



unione italiana disegno

CONNETTERE **CONNECTING**

un disegno per annodare e tessere
drawing for weaving relationships

Linguaggi Distanze Tecnologie
Languages Distances Technologies

42° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2021
42th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2021

a cura di/edited by

Adriana Arena
Marinella Arena
Domenico Mediatì
Paola Raffa

FrancoAngeli OPEN  ACCESS

diségno

direttore Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare ICAR/17 Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una *call* aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.

I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della Rappresentazione.

I volumi della collana possono essere pubblicati sia a stampa che in *open access* e tutti i contributi degli autori sono sottoposti a *double blind peer review* secondo i criteri di valutazione scientifica attualmente normati.

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Giuseppe Amoruso *Politecnico di Milano*
Paolo Belardi *Università degli Studi di Perugia*
Stefano Bertocci *Università degli Studi di Firenze*
Mario Centofanti *Università degli Studi dell'Aquila*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Antonio Conte *Università degli Studi della Basilicata*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università degli Studi di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università degli Studi di Genova*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Fabrizio Gay *Università IUAV di Venezia*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*
Anna Osello *Politecnico di Torino*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Lia Maria Papa *Università degli Studi di Napoli "Federico II"*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere

Caroline Astrid Bruzelius *Duke University - USA*
Pilar Chfás *Universidad de Alcalá - Spagna*
Frank Ching *University of Washington - USA*
Livio De Luca *UMR CNRS/MCC MAP Marseille - Francia*
Roberto Ferraris *Universidad Nacional de Córdoba - Argentina*
Glauca Augusto Fonseca *Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*
Jacques Laubscher *Tshwane University of Technology - Sudafrica*
Cornelie Leopold *Technische Universität Kaiserslautern - Germania*
Juan José Fernández Martín *Universidad de Valladolid - Spagna*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*
César Otero *Universidad de Cantabria - Spagna*
Guillermo Peris Fajarnes *Universitat Politècnica de València - Spagna*
José Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Michael John Kirk Walsh *Nanyang Technological University - Singapore*

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma FrancoAngeli Open Access (<http://bit.ly/francoangeli-oa>). FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli ne massimizza la visibilità e favorisce la facilità di ricerca per l'utente e la possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

CONNETTERE CONNECTING un disegno per annodare e tessere drawing for weaving relationships

Linguaggi Distanze Tecnologie
Languages Distances Technologies

42° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2021
42th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2021

Reggio Calabria | Messina 16-17-18 settembre 2021

a cura di/edited by

Adriana Arena
Marinella Arena
Domenico Mediatì
Paola Raffa



Comitato Scientifico / Scientific Committee

Giuseppe Amoruso Politecnico di Milano
Fabio Basile Università di Messina
Paolo Belardi Università di Perugia
Stefano Bertocci Università di Firenze
Mario Centofanti Università dell'Aquila
Enrico Cicalò Università di Sassari
Daniele Colistra Università Mediterranea di Reggio Calabria
Antonio Conte Università della Basilicata
Gabriel Defranco Universidad Nacional de La Plata
Mario Docci Sapienza Università di Roma
Edoardo Dotto Università di Catania
Maria Linda Falcidieno Università di Genova
Francesca Fatta Università Mediterranea di Reggio Calabria
Àngela García Codoñer Universitat Politècnica de València
Juan Francisco García Nofuentes Universidad de Granada
Fabrizio Gay Università IUAV di Venezia
Gaetano Ginex Università Mediterranea di Reggio Calabria
Andrea Giordano Università di Padova
Massimo Giovannini Università Mediterranea di Reggio Calabria
Marc Hemmerling Technology Arts Science Köln
Mona Hess University of Bamberg
Elena Ippoliti Sapienza Università di Roma
Pedro Antonio Janeiro Universidade de Lisboa
Fakher Kharrat Ecole Nationale d'Architecture de Tunis
Cornelie Leopold Technische Universität Kaiserslautern
Francesco Maggio Università di Palermo
Roser Martínez Ramos Iruela Universidad de Granada
Carlos Montes Serrano Universidad de Valladolid
Pilar Chías Navarro Universidad de Alcalá
Pablo José Navarro Esteve Universitat Politècnica de València
Anna Osello Politecnico di Torino
Spiros Papadopoulos University of Thessaly
Caterina Palestini Università di Chieti-Pescara
Lia Maria Papa Università di Napoli "Federico II"
Rossella Salerno Politecnico di Milano
Alberto Sdegno Università di Udine
José Antonio Franco Taboada Universidad da Coruña
Chiara Vernizzi Università di Parma
Ornella Zerlenga Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination

Gaetano Ginex Università Mediterranea di Reggio Calabria
Daniele Colistra Università Mediterranea di Reggio Calabria

Coordinamento Editoriale / Editorial Coordination

Paola Raffa Università Mediterranea di Reggio Calabria

Comitato Editoriale / Editorial Committee

Alessio Altadonna Università di Messina
Adriana Arena Università di Messina
Marinella Arena Università Mediterranea di Reggio Calabria
Domenico Mediatì Università Mediterranea di Reggio Calabria
Antonino Nastasi Università di Messina

I testi e le relative traduzioni oltre che tutte le immagini pubblicate sono stati forniti dai singoli autori per la pubblicazione con copyright e responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.

The texts as well as all published images have been provided by the authors for publication with copyright and scientific responsibility towards third parties. The revision and editing is by the editors of the book.

ISBN digital version 9788835125891

Revisori / Peer Reviewers

Fabrizio Agnello Università di Palermo
Piero Albisinni Sapienza Università di Roma
Luis Agustin Hernandez Universidad de Zaragoza
Giuseppe Amoruso Politecnico di Milano
Adriana Arena Università di Messina
Marinella Arena Università Mediterranea di Reggio Calabria
Pasquale Argenziano Università della Campania "Luigi Vanvitelli"
Barbara Aterini Università di Firenze
Fabrizio Avella Università di Palermo
Alessandra Avella Università della Campania "Luigi Vanvitelli"
Vincenzo Bagnolo Università di Cagliari
Marcello Balzani Università di Firenze
Laura Baratin Università di Urbino "Carlo Bo"
Salvatore Barba Università di Salerno
José Antonio Barrera Vera Universidad de Sevilla
Cristiana Bartolomei Università di Bologna
Carlo Battini Università di Genova
Paolo Belardi Università di Perugia
Stefano Bertocci Università di Firenze
Marco Giorgio Bevilacqua Università di Pisa
Carlo Biagini Università di Firenze
Alessandro Bianchi Politecnico di Milano
Carlo Bianchini Sapienza Università di Roma
Fabio Bianconi Università di Perugia
Enrica Bistagnino Università di Genova
Antonio Bixio Università della Basilicata
Maurizio Marco Bocconcino Politecnico di Torino
Cecilia Bolognesi Politecnico di Milano
Stefano Brusaporci Università dell'Aquila
Massimiliano Campi Università di Napoli "Federico II"
Marco Canciani Università di Roma Tre
Cristina Cándito Università di Genova
Mara Capone Università di Napoli "Federico II"
Laura Carlevaris Sapienza Università di Roma
Laura Carnevali Sapienza Università di Roma
Marco Carpicci Sapienza Università di Roma
Andrea Casale Sapienza Università di Roma
Stefano Chiarenza Università di Napoli "Federico II"
Pilar Chías Universidad de Alcalá
Emanuela Chivoni Sapienza Università di Roma
Massimiliano Ciammaichella Università IUAV di Venezia
Maria Grazia Cianci Università di Roma Tre
Enrico Cicalò Università di Sassari
Giuseppina Cinque Università di Roma "Tor Vergata"
Paolo Cini Università dell'Aquila
Luigi Cocchiarella Politecnico di Milano
Daniele Colistra Università Mediterranea di Reggio Calabria
Antonio Conte Università della Basilicata
Carmela Crescenzi Università di Firenze
Giuseppe D'Acunto Università IUAV di Venezia
Pierpaolo D'Agostino Università di Napoli "Federico II"
Mario Docci Sapienza Università di Roma
Antonella di Luggo Università di Napoli "Federico II"
Edoardo Dotto Università di Catania
Tommaso Empler Sapienza Università di Roma
Maria Linda Falcidieno Università di Genova
Federico Fallavollita Università di Bologna
Marco Fasolo Sapienza Università di Roma
Francesca Fatta Università Mediterranea di Reggio Calabria
Maria Teresa Galizia Università di Catania
Noelia Galvan Universidad de Valladolid
Juan Francisco García Nofuentes Universidad de Granada
Giorgio Garzino Politecnico di Torino
Paolo Giandebaggi Università di Parma
Gaetano Ginex Università Mediterranea di Reggio Calabria
Andrea Giordano Università di Padova

Massimo Giovannini Università Mediterranea di Reggio Calabria
Maria Pompeiana Iarossi Politecnico di Milano
Manuela Incerti Università di Ferrara
Carlo Inglese Sapienza Università di Roma
Pedro Antonio Janeiro Universidade de Lisboa
Sereno Marco Innocenti Università di Brescia
Elena Ippoliti Sapienza Università di Roma
Alfonso Ippolito Sapienza Università di Roma
Fabio Lanfranchi Sapienza Università di Roma
Mariangela Liuzzo Università di Enna "Kore"
Massimiliano Lo Turco Politecnico di Torino
Alessandro Luigini Libera Università di Bolzano
Carlos Marcos Alba Universidad de Alicante
Francesco Maggio Università di Palermo
Federica Maietti Università di Ferrara
Massimo Malagugini Università di Genova
Maria Martone Sapienza Università di Roma
Giovanna A. Massari Università di Trento
Domenico Mediatì Università Mediterranea di Reggio Calabria
Giampiero Mele Università eCampus
Valeria Menchetelli Università di Perugia
Alessandro Merlo Università di Firenze
Barbara Messina Università di Salerno
Giuseppe Moglia Politecnico di Torino
Cosimo Monteleone Università di Padova
Carlos Montes Serrano Universidad de Valladolid
Marco Muscoguri Politecnico di Milano
Anna Osello Politecnico di Torino
Alessandra Pagliano Università di Napoli "Federico II"
Caterina Palestini Università di Chieti-Pescara
Lia Maria Papa Università di Napoli "Federico II"
Leonardo Paris Sapienza Università di Roma
Sandro Parrinello Università di Pavia
Maria Ines Pascariello Università di Napoli "Federico II"
Giulia Pellegri Università di Genova
Nicola Pisacane Università della Campania "Luigi Vanvitelli"
Manuela Piscitelli Università della Campania "Luigi Vanvitelli"
Paolo Piumatti Politecnico di Torino
Paola Puma Università di Firenze
Ramona Quattrini Università dell'Aquila
Paola Raffa Università Mediterranea di Reggio Calabria
Luca Ribichini Sapienza Università di Roma
Andrea Rolando Politecnico di Milano
Adriana Rossi Università della Campania "Luigi Vanvitelli"
Daniele Rossi Università di Camerino
Gabriele Rossi Politecnico di Bari
Michela Rossi Politecnico di Milano
Maria Elisabetta Ruggiero Università di Genova
Michele Russo Sapienza Università di Roma
Rossella Salerno Politecnico di Milano
Antonella Salucci Università di Chieti-Pescara
Cettina Santagati Università di Catania
Salvatore Santuccio Università di Camerino
Nicolò Sardo Università di Camerino
Alberto Sdegno Università di Udine
Giovanna Spadafora Università di Roma Tre
Roberta Spallone Politecnico di Torino
Maurizio Unali Università di Chieti-Pescara
Graziano Mario Valenti Sapienza Università di Roma
Rita Valenti Università di Catania
Victor Hugo Velasquez Universidad Nacional de Colombia
Chiara Vernizzi Università di Parma
Daniele Villa Politecnico di Milano
Marco Vitali Politecnico di Torino
Andrea Zerbi Università di Parma
Ornella Zerlenga Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

Copyright © 2021 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Publicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate
4.0 Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

11

Francesca Fatta
Prefazione | Preface

LINGUAGGI LANGUAGES

19

Sabrina Acquaviva
Documentare la memoria storica.
Linguaggi digitali per la gestione del patrimonio archeologico
Documenting Historical Memory. Digital Languages to Manage
the Archaeological Heritage

37

Alessio Altadonna, Adriana Arena
I linguaggi della rappresentazione: i disegni della fontana di Orione a Messina
tra il XVI e il XXI secolo
The Languages of the Representation: the Drawings of the Orion Fountain
in Messina between the 16th and the 21st Century

61

Marinella Arena, Daniele Colistra, Domenico Mediatì
Arte e architettura. Teoria e prassi del meme dominante
Art and Architecture. Theory and Practice of the Dominant Meme

85

Pasquale Argenziano
Il disegno della città nelle tavole del De Nola.
Metodi della rappresentazione e della tipografia
City Drawing in De Nola's Tables.
The Representation Methods and Typographic Analysis

103

Greta Attademo
La rappresentazione dello spazio nei videogiochi
The Representation of Space in Videogames

123

Martina Attenni, Alfonso Ippolito, Claudia Palmadessa
Indispensabili Utopie: Jakov Georgievič Černichov
Indispensable Utopias: Jakov Georgievič Černichov

141

Alessandra Avella
Il disegno della città nelle tavole del De Nola.
Analisi geometrico-dimensionale delle iconografie
City Drawing in De Nola's Tables.
Geometric-Dimensional Analysis of the Iconographies

159

Leonardo Baglioni, Marco Fasolo, Matteo Flavio Mancini, Sofia Menconero
I sistemi evolutivisti nella ricerca della forma ideale
Evolutionary Algorithms in the Search for the Ideal Form

179

Leonardo Baglioni, Marta Salvatore
Andrea Pozzo e l'arte dei linguaggi scenici
Andrea Pozzo and the Art of Scenic Languages

197

Piero Barlozzini, Laura Carnevali, Fabio Lanfranchi
Dal rilievo all'analisi grafica della basilica
di Santa Maria in Foro Claudio a Ventaroli
From Surveying to Graphical Analysis of the Basilica
of Santa Maria in Foro Claudio in Ventaroli

215

Cristiana Bartolomei, Cecilia Mazzoli, Caterina Morganti
The Language of Rendering in Architectural Visualisations

225

Rachele Angela Bernardello, Andrea Momolo
Connessioni figurative e informative tra lo spazio costruito
e lo spazio pittorico
Figurative and Informative Relations between the Built Space
and the Pictorial Space

245

Paolo Barin, Devid Campagnolo, Alberto Langhin
Testo, modello, diagramma: continuità e aggiornamento
dei linguaggi per la rappresentazione
Text, Model, Diagram: Representation as a Changing Language

261

Giovanni Caffio
Atlante dei borghi solitari: il disegno per le micro-città d'Abruzzo
Atlas of Lonely Towns: the Drawing for Abruzzo's Micro-Cities

285

Marco Canciani, Giovanna Spadafora, Paola Brunori, Francesca Laganà
Il lessico formale dell'architettura storica:
il caso del centro storico di Sambiasi
The Formal Lexicon of Historic Architecture:
the Case of the Historic Center of Sambiasi

307

Marco Canciani, Francesca Romana Stabile, Valentina Apostoli
Linguaggi architettonici tra presente e passato:
la borgata giardino del Pigneto
Architectural Languages between Past and Present:
the Garden City of Pigneto

329

Davide Carleo, Martina Gargiulo, Luigi Corniello, Michelangelo Scorpio,
Giovanni Ciampi, Pilar Chías Navarro
Il linguaggio dell'architettura funzionale e della memoria
nel Parco del Retiro a Madrid
The Language of Functional Architecture and Memory
in the Retiro Park in Madrid

353

Marco Carpi, Antonio Schiavo
La facciata della Basilica di San Pietro:
connessioni tra Luigi Moretti e Alberto Carpi
The Façade of St. Peter's Basilica:
Connections between Luigi Moretti and Alberto Carpi

371

Matteo Cavaglià, Luigi Cocchiarella, Veronica Fazzina, Simone Porro
Tracking Future Graphics Education through Virtual Dystopian Spaces

378

Gerardo Maria Cennamo
Ermeneutica della rappresentazione:
la preminenza del disegno nel confronto pluridisciplinare
Representation's Hermeneutics:
the Supremacy of the Drawing in the Multidisciplinary Comparison

394

Santi Centineo
Da selezione a elezione: sintesi, antitesi e tesi
nell'ideario grafico di Buzzi
From Selection to Election: Synthesis, Antithesis and Thesis
in Buzzi's Graphic Ideario

414

Stefano Chiarenza
L'illustrazione di moda tra arte, comunicazione e progetto
Fashion Illustration between Art, Communication and Project

432

Pilar Chías Navarro, Tomás Abad
La construcción de los paisajes del Palacio Real de Madrid,
Siglos XVI-XX
Planned and Built Landscapes Around the Palacio Real in Madrid,
16th to 20th Centuries

- 452
Emanuela Chiavani, Sara Colaceci, Federico Rebecchini
Un disegno più vasto. Linguaggi, distanze & psicologie
A Wider Drawing. Languages, Distances & Psychologies
- 472
Maria Grazia Cianci, Daniele Calisi, Sara Colaceci, Matteo Molinari
Nuove e vecchie immagini della didattica: reale e virtuale
New and Old Images of Teaching: Real and Virtual
- 490
Margherita Cicala
Approcci metodologici finalizzati alla conoscenza geometrica di torri e campanili
Methodological Approaches Aimed at the Geometric Knowledge of Towers and Bell Towers
- 510
Enrico Cicalò, Marta Pileri, Michele Valentino
Connessione tra saperi. Il contributo delle scienze grafiche nella ricerca in ambito medico
Connecting Knowledge. The Contribution of Graphic Sciences to Medical Research
- 528
Paolo Clini, Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio
L'Adriatico come accesso alla cultura tangibile e intangibile dei porti: il Virtual Museum di Ancona
Adriatic Sea as an Access to the Tangible and Intangible Culture of Ports: the Ancona Virtual Museum
- 548
Sara Conte, Valentina Marchetti
Progettisti a fumetti: quando la nona arte parla di progetto
Designers in Comics: When the Ninth Art Talks about Design
- 566
Luigi Corniello, Gennaro Pio Lento, Angelo De Cicco
Codici, spazi, processi. I monasteri del Monte Athos
Codex, Spaces, Processes. The Monasteries of Mount Athos
- 590
Domenico Crispino, Luigi Corniello
L'armonia del linguaggio dei Giardini Paesaggistici nell'Europa di fine '700
The Harmony of Language in Landscape Gardens in Late 18th Century Europe
- 608
Valeria Croce, Gabriella Caroti, Livio De Luca, Andrea Piemonte, Philippe Véron, Marco Giorgio Bevilacqua
Tra Intelligenza Artificiale e H-BIM per la descrizione semantica dei beni culturali: la Certosa di Pisa
Artificial Intelligence and H-BIM for the Semantic Description of Cultural Heritage: the Pisa Charterhouse
- 626
Caterina Cumino, Martino Pavignano, Ursula Zich
Proposta di un catalogo visuale di modelli per lo studio della forma architettonica tra Matematica e Disegno
Visual Catalog of Models for the Study of Architectural Shapes between Mathematics and Drawing: a New Proposal
- 646
Gabriella Curti
Sul linguaggio grafico di sintesi: segni e simboli nel mondo reale e virtuale
Innovation in Language: Signs and Symbols in the Real World and Virtual Reality
- 662
Massimo De Paoli, Luca Ercolin
I Colomba e i Reti: la decorazione a stucco nella chiesa delle Grazie in Brescia
The Colomba and the Reti: Plaster Decorations in the Church of Delle Grazie in Brescia
- 680
Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Elena D'Angelo
Una Roma in cui giocare: ricostruzioni 3D e serious games dalla pianta del Nolli
A Rome to Play in: 3D Reconstructions and Serious Games from Nolli Plant
- 700
Cristian Farinella, Raissa Garozzo, Lorena Greca, Martino Pavignano, Jessica Romor
Connettere per conoscere e comunicare: sviluppi dell'applicazione UID 3.0
Connecting to Know and Communicate: Development of the UID 3.0 Application
- 722
Cristian Farinella, Lorena Greco
Il linguaggio grafico di Hugh Ferriss tra chiaroscuro e illustrazione 3D
The Graphic Language of Hugh Ferriss between Chiaroscuro and 3D Illustration
- 740
Mariateresa Galizia, Graziana D'Agostino, Andrés Payà Rico, Giuseppe Maria Spera
The Castle of Mussomeli (CL) and its Stables: an Educational and Connecting Space between Local Historical Heritage Sites
- 749
Francesca Gasparetto, Laura Baratin
Open Conservation: tecniche di rappresentazione a supporto dell'iter conservativo
Open Conservation: Representation Techniques to Support the Conservative Process
- 765
Paolo Giordano
Il disegno di restauro
The Restoration Drawing
- 783
Manuela Incerti, Paola Foschi
Pietro Fiorini e la prospettiva su Bologna
Pietro Fiorini and the Perspective on Bologna
- 805
Carlo Inglese, Roberto Barni, Marika Griffò
3D Archeolandscape. Pantalica rupestre
3D Archeolandscape. Rupestrian Pantalica
- 825
Sereno Innocenti
"Abitare con sé stessi". Dalla stanza sull'albero al Casello RAV (Reparto Alta Velocità) di Manerba del Garda (BS)
"Living With Yourself". From the Tree Room to the Toll Booth RAV (High Speed Department) in Manerba del Garda (BS)
- 841
Pedro António Janeiro
A Heurística do Desenho e a sua Aparente Lateralidade à Arquitectura: Meadas, nós e novelos
The Heuristic of Drawing and its Apparent Laterality to Architecture: Hanks, Knots and Balls of Yarn
- 859
Gennaro Pio Lento, Fabiana Guerriero, Luigi Corniello, Pedro António Janeiro
Linguaggi architettonici ed esoterici per la rappresentazione della Quinta da Regaleira a Sintra
Architectural and Esoteric Languages for the Representation of the Quinta da Regaleira in Sintra
- 879
Alessandro Luigini
Riviste scientifiche nel settore ICAR17: analisi quantitativa delle keywords e dei temi di ricerca
Scientific Journals in ICAR17: Quantitative Analysis of Keywords and Research Topics
- 901
Manuela Milone
From Detail to Project: House Caiozzo-Facciola
- 909
Vincenzo Moschetti
Imago Sylvae. Strumenti di attraversamento e rappresentazione dello spazio selvatico
Imago Sylvae. Instruments for Navigating and Representing the Wilderness
- 925
Daniela Palomba, Simona Scandurra
La linea curva che avvolge lo spazio
The Curved Line that Envelops the Space
- 945
Domenico Pastore
Dalla superficie al volume. Un'indagine grafica del progetto Solidi di Cesare Leonardi
From Surface to Solid. A Close Reading about Cesare Leonardi's Project Solids
- 963
Anna Lisa Pecora
Il linguaggio grafico e gli indizi pittorici per una comunicazione inclusiva dello spazio
Graphic Language and Pictorial Clues for an Inclusive Communication of Space
- 979
Javier Peña Gonzalvo, Luis Agustín Hernández
Análisis y composición geométrica del frente norte de la capilla de San Miguel, la seo de Zaragoza
Analysis and Geometric Composition of the North Front of the San Miguel Chapel, the Seo of Zaragoza
- 995
Giulia Pettoello
Quando l'architettura è illustrazione: la comunicazione del progetto
When Architecture is Illustration: Communicating the Project
- 1013
Nicola Pisacane
Il disegno della città nelle tavole del De Nola.
Analisi degli aspetti geografici e cartografici
City Drawing in De Nola's Tables.
Geographical and Cartographical Analysis Features

1029

Manuela Piscitelli

Il linguaggio grafico modernista nelle pagine di *Pencil Points*
The Modernist Graphic Language in the Pages of *Pencil Points*

1047

Fabiana Raco

Le intenzioni di progetto. Disegno, rilievo e documentazione di luoghi della rappresentazione
The Purpose of Design. Drawing, Survey and Documentation of the Places of Performance

1063

Luca Ribichini, Vito Rocco Panetta, Antonio Schiavo, Lorenzo Tarquini, Ivan Valcerca

Exedra: il disegno dello spazio romano tra geometria e percezione
Exedra: Designing Space in Rome. Geometry and Perception

1085

Daniele Rossi

Closer Than We Think: visioni del futuro dell'alimentazione nelle illustrazioni di Arthur Radebaugh
Closer Than We Think: Visions of the Future of Food in the Illustrations of Arthur Radebaugh

1105

Michele Russo

La prospettiva curiosa in acqua: un nuovo linguaggio anamorfico
The Curious Perspective in Water: a New Anamorphic Language

1123

Marcello Scalzo

Riflessioni sul linguaggio grafico nei poster di Savignac
Reflections on the Graphic Language of Savignac's Poster

1143

Alberto Sdegno, Silvia Masserano, Veronica Riavis

Tre chiese a Trieste: per un'analisi grafica comparativa
Three Churches in Trieste: for a Comparative Graphic Analysis

1161

Francesco Stilo, Crystel Mamazza

Architettura sacra lungo le sponde del fiume Eufrate. Dura-Europos, il primo edificio di culto cristiano
Sacred Architecture Along the Banks of the Euphrates River. Dura Europos, the First Building for Christian Worship

1179

Ana Tagliari, Wilson Florio

Le Corbusier's *Maisons Sans Lieu*. Reconstructive Redrawing. Digital and Physical Model of Unbuilt Architecture

1188

Ana Tagliari, Wilson Florio, Luca Rossato

The Representation of Staircases in the Architecture of Lina Bo Bardi

1198

Ilaria Trizio, Adriana Marra, Francesca Savini, Andrea Ruggieri

L'architettura vernacolare e i suoi linguaggi: verso un'ontologia dei centri storici minori
The Vernacular Architecture and its Languages: Towards an Ontology of the Minor Historic Centres

1216

Pasquale Tunzi

La vulgarizzazione del disegno tecnico
The Vulgarisation of Technical Drawing

1228

Francesca Maria Ugliotti, Anna Osello

Il disegno riscopre la sua intrinseca resilienza multidisciplinare
Drawing Rediscovered its Intrinsic Multidisciplinary Resilience

1242

Maurizio Unali

Rappresentare significa innescare ibridazioni culturali: il caso *Light Show '60*
To Represent Means Triggering Cultural Hybridizations: the Case *Light Show '60*

1256

Starlight Vattano

Distanze digitali nella danza disegnata. Schemi sulle coreografie dei *Ballets Russes*
Digital Distances in the Drawn Dance. Schemas on the *Ballets Russes* Performances

1274

Marco Vitali, Concepción López González, Giulia Bertola, Fabrizio Natta

Percorsi cerimoniali e organizzazione distributiva nei palazzi barocchi torinesi. Palazzo Capris di Ciglié
Ceremonial Ways and Distribution in the Baroque Palaces of Turin. Palazzo Capris di Ciglié

1294

Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo

La tecnologia *Polaroid* fra linguaggi e distanze. Una suggestione videografica per i tempi di Covid-19
Polaroid Technology between Languages and Distances. A Video-Graphic Suggestion for the Covid-19 Times

DISTANZE DISTANCES

1318

Marta Alonso Rodríguez, Noelia Galván Desvaux, Raquel Álvarez Arce

Apprendendo a mirar. La copia come metodologia de enseñanza en las asignaturas de dibujo durante el confinamiento
Learning How to Watch. Copying as Learning Methodology in Drawing Courses During Confinement

1334

Paolo Belardi, Valeria Menchetelli, Giovanna Ramaccini

diDaD - disegno e Didattica a Distanza. Tre esperienze di rimediazione
diDaD - Drawing and Distance Learning. Three Remediation Experiences

1352

Stefano Bertocci, Anastasia Cottini

Itinerari di Architettura Moderna a São Paulo, Brasile
Modern Architecture Itineraries in São Paulo, Brazil

1370

Alessandra Bianchi

Ecosystems and Green Connections: Representation and Strategy for Cremona Landscape

1381

Rosario Giovanni Brandolino, Paola Raffa

L'ultra-distanza e l'epifenomeno della finitezza, tra distanza e Distanza
Ultra-Distance and the Epiphenomenon of Finitude, between 'distance' and Distance

1397

Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Alessandra Tata, Mario Centofanti

Ricostruire per riscoprire storie: la chiesa di S. Francesco a Piazza Palazzo all'Aquila
Rebuilding to Rediscover Stories: the Church of S. Francesco in Piazza Palazzo, L'Aquila

1415

Cristina Cándito, Alessandro Meloni

Il contributo della rappresentazione alla percezione dell'architettura. Orientamento, connessioni spaziali e accessibilità
The Contribution of Representation to the Perception of Architecture. Orientation, Spatial Connections and Accessibility

1435

Alessio Cardaci

Il disegno per l'infanzia al tempo della pandemia: l'esperienza del C.I. di Disegno, Arte e Musica di UniBg
Drawing for Children in Pandemic Era: the Experience of the C.I. of Drawing, Art and Music of UniBg

1451

Laura Carnevali, Fabio Colonnese

Insegnare il disegno di architettura tra pandemia e semestralizzazione
Teaching Architecture Drawing between Pandemic and Semi-Annualization

1471

Massimiliano Ciammaichella

Il disegno della danza. Notazione e controllo dello spazio performativo
Drawing of the Dance. Notation and Performative Space Control

1489

Federico Gioli, Roberta Ferretti

L'asse urbano dal Duomo a Ponte Vecchio a Firenze: sistemi di attività affini e commercio su suolo pubblico
The Urban Axis from Duomo to Ponte Vecchio in Florence: Commercial Activities Systems and Street Trading

1507

Alessandra Cirafici, Carlos Campos

L'occhio immobile di *Quad* che ferma il mondo
Quad's Motionless Gaze that Stops the World

1525

Giuseppe D'Acunzio, Antonio Calandriello

Un 'disegno' alternativo: linguaggi, strumenti e metodologie di un'esperienza didattica ai tempi del Covid-19
An Alternative 'Drawing': Languages, Tools and Methodologies of a Teaching Experience at the Time of Covid-19

1545

Saverio D'Auria, Lia Maria Papa

Connessioni (im)materiali per una rigenerazione sostenibile
(IM)Material Connections for a Sustainable Regeneration

1563

Pia Davico

Connessioni tra città e immagini per tessere inediti legami sociali
Connections between Cities and Images to Weave Unprecedented Social Links

1581

Eleonora Di Mauro, Salvatore Damiano

Disegnare il non costruito: la Caserma-Teatro G.I.L. di Luigi Moretti a Piacenza
Drawing the Unbuilt: the Caserma-Teatro G.I.L. by Luigi Moretti in Piacenza

1601

Edoardo Dotto

Fuori luogo. Contatti uditivi tra Ottocento e Novecento
Out of Place. Auditory Contacts between
the Nineteenth and Twentieth Centuries

1615

Maria Linda Falcidieno, Enrica Bistagnino, Alessandro Castellano,

Massimo Malagugini, Ruggero Torti, Maria Elisabetta Ruggiero

Modus in rebus
Modus in Rebus

1633

Isabella Friso, Gabriella Liva

Allentare le distanze: una esperienza didattica di fruizione espositiva virtuale
Loosening Distances: an Educational Experience of Virtual Exhibition Fruition

1649

Raissa Garozzo, Cettina Santagati

Nuove prospettive sulla ferrovia Circumetnea:
un viaggio tra archivi e rappresentazione digitale
Novel Perspectives on the Circumetnea Railway:
a Journey Across Archives and Digital Representation

1669

Gaetano Ginex, Francesco Trimboli, Sonia Mercurio

Il caso della città di Shibam nello Yemen del Sud.
Conoscenza e monitoraggio avanzato del patrimonio culturale
The Case of the City of Shibam in South Yemen.
Knowledge and Advanced Monitoring of Cultural Heritage

1689

Massimiliano Lo Turco, Elisabetta Caterina Giovannini, Andrea Tomalini

Valorizzazione del patrimonio immateriale attraverso le tecnologie
digitali: la Passione di Sordevolo
Enhancing Intangible Heritage through Digital Technologies:
La Passione di Sordevolo

1709

Cecilia Luschi

Il disegno che supera linguaggi e distanze.
La missione archeologica italiana di AskGate
The Design Transcending Languages and Distances.
The Italian Archaeological Mission of AskGate

1725

Federica Maietti, Andrea Zattini

Between Survey and Communication. On Distance Experiences

1734

Rosario Marrocco

I disegni della Luna e di Marte di Galileo e Schiaparelli.
Analisi sui disegni e sulle immagini di un altro mondo
Drawings of the Moon and Mars by Galileo and Schiaparelli.
Analysis on Drawings and Images of Another World

1760

Sofia Menconero

Distanze illusorie: l'uso della prospettiva aerea nelle Carceri piranesiane
Illusory Distances: the Use of Aerial Perspective in Piranesi's Carceri

1780

Daniele Giovanni Papi

La campagna d'Egitto: il contributo essenziale
di Bonaparte e Monge alla moderna egittologia
The Egypt Campaign: the Essential Contribution
of Bonaparte and Monge to Modern Egyptology

1796

Claudio Patanè, Dario Calderone

L'invisibile rivelato. Disamina e progetto per un itinerario
museale diffuso dell'antica Contea di Mascali
The Invisible Revealed. Analysis and Plan for a Widespread
Museum Itinerary of the Ancient County of Mascali

1814

Anna Sanseverino, Victoria Ferraris, Davide Barbato, Barbara Messina

Un approccio collaborativo di tipo BIM per colmare
distanze fisiche, sociali e culturali
A BIM Collaborative Approach to Overcome
Physical, Social and Cultural Distances

1832

Michele Valentini, Enrico Cicalò, Marta Pileri

Dalla didattica epistolare alla didattica digitale. Tradizione e attualità dell'appren-
dimento a distanza del disegno
From Epistolary to Digital Teaching. Tradition and Relevance of Distance
Learning of Drawing

1848

Marta Zerbini

Tempo e Spazio negli itinerari di viaggio: la costa mediterranea di levante
Time and Space in Travel Itinerary: the East Coast of Mediterranean Sea

TECNOLOGIE TECHNOLOGIES

1866

Fabrizio Agnello, Mirco Cannella

Sperimentazione di una procedura per la creazione
di un atlante digitale per la documentazione dei soffitti lignei dipinti di Sicilia
A Workflow for the Creation of a Digital Atlas
for the Documentation of the Painted Wooden Ceilings of Sicily

1884

Laura Aiello

I disegni di viaggio di Étienne Gravier.
Restituzioni prospettiche e ipotesi ricostruttive
Travel Drawings by Étienne Gravier.
Perspective Restitution and Reconstructive Hypotheses

1902

Giuseppe Amoruso, Sara Conte, Polina Mironenko

Rappresentazione dell'intangibile, cultura beduina e tecnologie per connettere
Representation of the Intangible, Bedouin Culture and Technologies to Connect

1922

Sara Antinozzi, Diego Ronchi, Salvatore Barba

3Dino System, come accorciare le distanze nei rilievi di precisione
3Dino System, Shortening Distances in Precision Surveys

1942

Giuseppe Antuono

Sistemi e modelli integrati di conoscenza e visualizzazione.
Il 'Bosco' del Real Sito di Portici
Integrated Systems and Knowledge and Visualisation Models.
The 'Woods' of the Royal Site of Portici

1962

Marco Aprea, Giovanna Cacudi, Gabriele Rossi, Francesca Sisci

Rilievo dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce
per la valutazione e riduzione del rischio sismico
Survey of Ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce
for Seismic Risk Assessment and Reduction

1978

Fabrizio Avella

Il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile.
Criteri di modellazione e stampa 3D
The Second Competition for the Parliament Building in Rome
by Ernesto Basile. 3D Modelling and Printing Criteria

1998

Fabrizio Banfi

Modelli dinamici interattivi per il patrimonio costruito
Dynamic Interactive Models for Built Heritage

2014

Carlo Battini, Marcella Mancusi, Mauro Stallone

Rilievo tridimensionale e virtualizzazione di sculture in marmo
del Museo Archeologico Nazionale di Luni
Three-dimensional Survey and Virtualization of Marble Sculptures
from the National Archaeological Museum of Luni

2036

Carlo Bianchini, Alekos Diacodimitri, Marika Griffò

Lost in conversion. Gli archivi fotografici tra analogico e digitale
Lost in Conversion. Photographic Archives between Analogue and Digital

2062

Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Lara Anniboletti, Tiziana Caponi

Eredità archeologiche. Linguaggi, distanze,
tecnologie dal rilievo classico ai modelli digitali immersivi
Archaeological Heritage. Languages, Distances,
Technologies from Classic Architectural Survey to Immersive 3D-Modeling

2092

Matteo Bigongiarì

Il rilievo digitale di una fabbrica del Quattrocento:
la Sagrestia Vecchia di San Lorenzo
Digital Survey of a Building Site of the Fifteenth Century:
the Sagrestia Vecchia in San Lorenzo

- 2110
Stefano Brusaporci, Alessandra Tata, Pamela Maiezza
The "LoH - Level of History" for an Aware HBIM Process
- 2119
Mara Capone, Emanuela Lanzara
Artefatti cognitivi interattivi web-based:
edutainment per il patrimonio culturale
Web-based Interactive Cognitive Artifacts:
Edutainment for Cultural Heritage
- 2137
Eduardo Carazo, Álvaro Moral, David Mahamud
Restitución de las villas no construidas de Le Corbusier
en India mediante la mirada de Lucien Hervé
Restitution of Le Corbusier's Unbuilt Villas
in India through the Eyes of Lucien Hervé
- 2151
Alessio Cardaci, Francesco Sala
La Pala del Moretto della Chiesa di Sant'Andrea:
una traduzione 3D per la fruizione di soggetti con disabilità visiva
The Pala del Moretto of the Church of Sant'Andrea:
a 3D Translation for People with Visual Disabilities
- 2173
Lorenzo Ceccon, Virginia Vecchi
Weaving Thoughts and Reality through Drawing:
New Technologies and Emerging Cognitive and Epistemological Paradigms
- 2181
Valeria Cera
L'interoperabilità tra software BIM e gaming.
Una sperimentazione aperta per l'architettura storica
Interoperability between BIM and Gaming Software.
An Open Experimentation for Historical Architecture
- 2199
Pierpaolo D'Agostino
La rappresentazione grafico-tecnica al tempo del 4.0.
Una riflessione sulla transizione digitale
Technical Graphic Representation in the 4.0 Era.
A Reflection about the Digital Transition
- 2211
Giuseppe Di Gregorio
Il disegno dei mosaici dell'ambulacro della Grande Caccia
nella villa Philosophiana di Piazza Armerina
The Drawing of the Mosaic Ambulatory of the Great Hunt
in the Philosophiana Villa in Piazza Armerina
- 2231
Alekos Diacodimitri
Virtual Plein Air. Quando il disegno dal vero diventa virtuale:
l'esperienza del Parco del Colle Oppio di Roma
Virtual Plein Air. When Life Drawing Becomes Virtual:
the Experience of Colle Oppio Park in Rome
- 2247
Vincenzo Donato, Carlo Biagini, Alessandro Merlo
H-BIM per il progetto di recupero della Facoltà di Arte Teatrale della Havana
H-BIM for the Faculty of Theatral Art of Havana
- 2265
Tommaso Empler, Alexandra Fusinetti
Dal rilievo strumentale ai pannelli informativi tattili per un'utenza ampliata
From Instrumental Surveys to Tactile Information Panels for Visually Impaired
- 2283
Marika Falcone, Massimiliano Campi
Il Quadriportico della Cattedrale di S. Matteo:
sensori low cost per rilievi di rapid mapping
The Quadriportico of the Cathedral of S. Matteo:
Low-Cost Sensors for Rapid Mapping Surveys
- 2301
Laura Farroni, Giulia Tarei
Lo sguardo connettivo: le macchine per disegnare in prospettiva
tra XVI e XVII secolo
Connective Eyesight: Tools for Perspective Drawings
between XVI e XVII Century
- 2319
Fausta Fiorillo, Marco Limongiello, Cecilia Bolognesi
Integrazione dei dati acquisiti con sistemi image-based e range-based
per una rappresentazione 3D efficiente
Image-Based and Range-Based Dataset Integration
for an Efficient 3D Representation
- 2337
Mara Gallo
Le 'fonti' delle connessioni
The 'Sources' of Connections
- 2353
Sara Gonizzi Barsanti, Adriana Rossi
Scan-to-HBIM e Gis per la documentazione dei beni culturali:
un'utile integrazione
Scan-to-HBIM and Gis Technologies for the Documentation of Cultural Heritage:
a Useful Integration
- 2367
Manuela Incerti, Gianmarco Mei, Anna Castagnoli
Ubaldo Castagnoli e la piscina pensile del Palazzo dei Telefoni di Torino
Ubaldo Castagnoli and the Hanging Swimming Pool of the Palazzo dei Telefoni
in Turin
- 2385
Federico Mario La Russa, Cettina Santagati
Rilievo Urbano e City Information Modelling
per la valutazione della vulnerabilità sismica
Urban Survey and City Information Modelling
for Seismic Vulnerability Assessment
- 2403
Victor-Antonio Lafuente Sánchez, Daniel López Bragado
Videomapping arquitectónico:
la tecnología al servicio de la renovación del espacio
Architectural Videomapping: Technology at the Service of Space Renovation
- 2421
Gaia Lavoratti
Nelle Terre del Ghiberti.
Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization
Through the Lands of Ghiberti.
Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization
- 2437
Giulia Lazzari, Alessandro Manghi
Modelli interpretativi per la fruizione digitale delle architetture wideninghe
Interpretative Models for the Digital Fruition of Wideninghe Architectures
- 2455
Luca Masiello, Daniela Oreni, Mauro Severi
Un modello HBIM per la catalogazione dei restauri e la gestione degli interventi:
la Rocca estense di San Martino in Rio
A HBIM Model to Catalogue the Restorations and to Manage the Interventions:
the Rocca Estense of San Martino in Rio
- 2471
Marco Medici, Federico Ferrari
Realtà Virtuale e Aumentata per la valorizzazione
dell'Historical Archives Museum di Hydra
Virtual and Augmented Reality Applications
for Enhancement of the Historical Archives Museum of Hydra
- 2493
Alessandro Merlo, Matteo Bartoli
Modelli interpretativi a servizio dell'arte:
la porta del paradiso di Lorenzo Ghiberti
Interpretative Models Employed by Art:
the Gates of Paradise by Lorenzo Ghiberti
- 2513
Caterina Palestini, Alessandro Basso
Rilevamento a distanza: una metonimia per sperimentazioni
tra didattica e ricerca
Remote Sensing: a Metonym for Experimentation
between Teaching and Research
- 2535
Alice Palmieri
Paesaggi urbani tra tradizione e fruizione virtuale:
un viaggio tra sperimentazioni di estetica digitale
Urban Landscapes between Tradition and Virtual Fruition:
a Journey through Experiments in Digital Aesthetics
- 2549
Rosaria Parente
Disegno di rilievo fondativo di una ricerca multidisciplinare
presso il Complesso degli Incurabili
Design of Originating Survey of a Multidisciplinary Research
at the Complex of the Incurables
- 2571
Maurizio Peticarini, Valeria Marzocchella, Giovanni Mataloni
A Cycle Path for the Safeguard of Cultural Heritage:
Augmented Reality and New LiDAR Technologies

2580

Barbara Piga, Gabriele Stancato, Nicola Rainisio, Marco Boffi, Giulio Faccenda
Emotions and Places. An Investigation through Virtual Reality

2587

Giorgia Potestà
Modellazione BIM parametrica e Trattati: analogie nella rappresentazione dell'ordine architettonico
Parametric BIM Modeling and Treatises: Analogies in the Representation of the Architectural Order

2607

Marta Quintilla
Desarrollo de un Web-GIS para el patrimonio arquitectónico Mudéjar
Development of a Web-GIS for the Mudéjar Architectural Heritage

2621

Adriana Rossi, Lucas Fabian Olivero, António Bandeira Araújo
Spazi digitali e modelli immersivi: applicazioni di prospettiva cubica
Digital Environments and Immersive Models: Applications of Cubical Perspective

2643

Miguel Sancho Mir, Beatriz Martín Domínguez, Angélica Fernández-Morales
Relaciones entre la muralla y la forma urbana a través de la cartografía: el caso de Teruel
Relations between the Wall and Urban Form through Cartography: the Case of Teruel

2659

Roberta Spallone, Fabrizio Lamberti, Marco Guglielminotti Trivel, Francesca Ronco, Serena Tamantini
AR e VR per la comunicazione e fruizione del patrimonio al Museo d'Arte Orientale di Torino
AR and VR for Heritage Communication and Fruition at the Museo d'Arte Orientale of Turin

2677

Marco Vedoà
Combining Digital and Traditional Representation Techniques to Promote Everyday Cultural Landscapes

2686

Cesare Verdoscia, Antonella Musicco, Michele Buldo, Riccardo Tavalare, Naemi Pepe
La documentazione digitale del patrimonio costruito attraverso l'A-BIM. Il caso studio delle Terme di Diocleziano, Roma
The Digital Documentation of Cultural Heritage through A-BIM. The Case Study of the Baths of Diocletian, Rome

2704

Chiara Vernizzi, Roberto Mazzi
Dal reale al virtuale: quando la tecnologia accorcia le distanze
From Real to Virtual: when Technology Shortens Distances

2722

Alessandra Vezzi, Beatrice Stefanini
Strategie di musealizzazione dinamica per nuovi ambiti di memoria: il progetto DHoMus
Dynamic Musealization Strategies for New Areas of Memory: the DHoMus Project

2740

Gianluca Emilio Ennio Vita
Disegno, Paradigma Informatico e Intelligenza Artificiale
Drawing, Computer Science Paradigm and Artificial Intelligence



Prefazione

Francesca Fatta

Il secondo volume *Connettere. Un disegno per annodare e tessere* sul tema del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione raccoglie i contributi di quanto discusso e rilanciato nella giornata di studi dello scorso 18 settembre 2020, manifestazione *on-line* organizzata in sostituzione del Convegno stesso rinviato al 2021 per le note cause dettate dalla pandemia.

Con indubbio rammarico per il mancato appuntamento annuale che oramai perdurava da quarantuno anni, la giornata di studi organizzata dal Comitato Tecnico Scientifico ha inteso riunire comunque la nostra associazione, in remoto, rimandando al 16 settembre di quest'anno l'incontro 'in presenza' sulle rive dello Stretto di Reggio Calabria e Messina.

Il titolo scelto per l'incontro, *Disegno. Linguaggi Distanze Tecnologie*, suggeritoci anche dalla condizione in remoto che ci ha visti nella impossibilità di riunirci fisicamente, ha dato spunto e rilancio al tema del convegno stesso – *Connettere* – definendo, di fatto, un quinto *focus* che si aggiunge al programma del 42° convegno rinviato al 2021.

In occasione della giornata di studi si sono avuti degli scambi programmatici con gli organizzatori di EGA 2020, il congresso biennale di *Expresión Gráfica Arquitectónica*, che nella sua ultima edizione è stato organizzato – sempre in remoto – dalla sede di Saragozza, sotto la responsabilità di Luis Agustin Hernandez, nella previsione di definire ancor più stretti rapporti tra i due convegni, pur con le dovute differenze. Ricordo infatti che EGA è una manifestazione biennale organizzata dai dipartimenti di Espressione Grafica Architettonica delle Università spagnole; diversa è la UID che, costituitasi già nel 1978 come associazione scientifica, è disciplinata da uno statuto e da un regolamento recentemente rivisti e, attraverso l'azione degli associati stessi, si occupa di sviluppare, promuovere, coordinare l'attività della ricerca scientifica e lo sviluppo dell'attività didattica del Disegno nell'ambito del settore scientifico disciplinare ICAR/17.

La giornata di studi si è aperta con una relazione di Maurizio Ferraris, professore ordinario di Filosofia teoretica presso l'Università di Torino e presidente del centro interuniversitario "Scienza Nuova" della stessa università, il quale ha introdotto il tema, oltretutto affrontato in modo più articolato nel suo recentissimo volume *Documanità. Filosofia del mondo nuovo* (2021).

I linguaggi, le distanze, le tecnologie ci portano a rivedere costantemente le dinamiche che regolano le connessioni col disegno, nostro campo espressivo privilegiato, e il contesto storico e sociale che in quest'ultimo anno e mezzo lo ha connotato; e per questo, a seguire, dopo Ferraris, abbiamo avuto le relazioni simmetricamente affidate a un rappresentante spagnolo: José María Gentil Baldrich, e a un rappresentante italiano: Agostino De Rosa, per trattare un profilo della disciplina scientifica in relazione ai paradigmi posti come tema. Questi due contributi sono stati integralmente pubblicati nel n. 8 della rivista *diségno* (giugno 2021).

Il periodo di chiusura forzata di didattica a distanza e di riunioni e seminari in remoto ci ha indotti a riflettere ancora di più sul senso del nostro lavoro in questo tempo. Una bella sollecitazione ci è stata data dalla iniziativa coordinata da Graziano Valenti e Lia Papa con *#iodisegnoinaula #iodisegnodacasa*, una occasione di confronto vivace e creativa che ha dato modo a molti di noi di confrontarci non solo sui contenuti, ma anche sulle modalità di lavorare in remoto.

Linguaggi, distanze e tecnologie fino a un anno prima ci avevano abituati a non conoscere confini e men che meno confinamenti. Eppure questo arresto forzato ci ha portato a un ripensamento totale, le distanze fisiche si sono improvvisamente dimostrate muri invalicabili e abbiamo dovuto trovare un adattamento. Ma, come asserisce Fëdor Dostoevskij, "Un essere che s'adatta a tutto: ecco, forse, la miglior definizione che si possa dare dell'uomo. (Dostoevskij, *Delitto e castigo*, 1866). Questi siamo noi, persone abituate alla comunicazione quotidiana fatta di incontri, di viaggi, di continui scambi da mettere in atto. In particolare, siamo noi, "quelli del Disegno", quelli che da oltre trent'anni siamo aperti al nuovo mondo digitale, tra scienza e arte, che abbiamo una familiarità (quasi una intimità) con il computer che per noi rappresenta fonte espressiva e creativa, oltre che strumento di comunicazione.

Eppure, siamo noi che pensavamo di poter essere fortemente interattivi, noi ci andiamo adattando sempre più a parlare con linguaggi diversi, per coprire distanze insolite, attraverso la sperimentazione o la riscoperta di tecnologie poco conosciute o praticate. Oggi, nel fare un bilancio dell'invito rivolto agli associati il 18 settembre scorso, per "annodare e tessere" ulteriori connessioni del disegno nelle sue declinazioni con linguaggi, distanze, tecnologie, possiamo affermare che le risposte non sono mancate.

Alla *call* hanno risposto 178 autori dei quali sono stati selezionati 154 contributi. Gli autori presenti in questo volume pur avendo indicato quasi tutti una opzione esplicita fra i tre termini, hanno comunque considerato l'orientamento complessivo del *focus* che l'insieme dei tre termini intende definire.

Disegno: Linguaggi

Il linguaggio e la capacità di documentare e trasmettere conoscenze sono fra le caratteristiche che hanno consentito lo straordinario sviluppo dell'uomo. Il linguaggio visivo, con i suoi codici e nelle sue molteplici articolazioni, trova nel disegno la sua espressione più comune. Come una metafora del linguaggio, il disegno allude, illude, rivela e inganna. Sono così germinati linguaggi espressivi, dalle immagini sintetiche a quelle tridimensionali, definendo una nuova estetica digitale in cui le discipline e le conoscenze si intrecciano e si contaminano.

Nell'ambito della parola 'linguaggi', sono presenti 72 contributi, molti dei quali dedicano la loro attenzione alle commistioni tra arte e architettura, geometria e teatro, cultura architettonica e codici del linguaggio visivo. Le forme del disegno sono lette attraverso gli archetipi, le espressioni evocative e il valore simbolico dei segni. Nelle architetture rilevate e modellate vengono evidenziati quegli elementi che rappresentano la trasposizione materiale di un linguaggio che rivela l'identità ineludibile del luogo che il disegno sa mettere in luce.

Disegno: Distanze

Distanza (e il suo plurale), parola ereditata dal latino *distantia* e dal verbo *distare*, raramente adoperato, non pone dubbi nel suo utilizzo sul piano fisico.

Nel disegno, la pratica del rilevamento ci ha abituati a calcolare le distanze in termini molto concreti, così come quella del viaggio ci induce a calcolare il rapporto spazio tempo per determinare una meta da raggiungere. Nell'era della pandemia abbiamo realizzato il significato della parola distanziamento con tutto quello che ne consegue, e in questo contesto abbiamo compreso quanto il 'collegamento a distanza' potesse aiutarci a sopperire l'invalidabile separatezza fisica. Per 'distanze', diverso è il senso figurato dato a questa parola, la quale assume un'espressione di lontananza temporale o concettuale. Il disegno, l'arte, secondo Plinio il Vecchio può sopperire alla lontananza, colmando la distanza attraverso il ricordo. Così lo scrittore latino racconta della figlia del vasaio Butades che, grazie al disegno dell'ombra del suo innamorato in partenza, riesce fissare per sempre ciò che tende a essere distante.

Per la parola 'distanze' si sono raccolti 31 contributi che hanno messo in luce i diversi concetti di distanza: dalla rimediazione, necessaria pratica per supplire al confinamento, sia in ambito didattico, che di ricerca; alla distanza fisica rispetto all'oggetto d'analisi, dagli aspetti più nascosti fino alle distanze siderali degli altri mondi; alla distanza storica di certi artefatti che possono rivivere attraverso lo storytelling; e infine alle distanze lette alla scala del corpo umano, nelle loro traiettorie geometriche e nelle loro performance artistiche.

Disegno: Tecnologie

Nell'ambito della parola 'tecnologie', ho voluto cogliere alcuni stimoli provenienti da Maurizio Ferraris che, come scritto in precedenza, in *Documanità*, smonta molti dei luoghi comuni sul rapporto fra esseri umani e tecnologia, invitando a governare quei cambiamenti che, oltre a essere inevitabili, sono anche auspicabili.

Il mondo digitale in cui stiamo vivendo è partito negli anni sessanta con forti sperimentazioni interdisciplinari. Nascevano laboratori dove ingegneri e informatici, ma anche scienziati e artisti si confrontavano e collaboravano, tramutando il computer da strumento di calcolo a fonte espressiva di comunicazione anche artistica.

Le applicazioni sono state innumerevoli e spesso l'uso che se ne è fatto ha stravolto i presupposti originali: la computergrafica, che sembrava destinata a generare effetti speciali per la televisione, ha poi virato verso il cinema, poi sui videogiochi e poi ancora verso le simulazioni di carattere scientifico fino ad elaborare una nuova estetica digitale.

Così, grazie alle tecnologie, si intrecciano le discipline, e si intrecciano i settori della ricerca: un perfetto percorso di contaminazione in cui entrano in gioco competenze molto diversificate. È da qui che nasce il concetto di IT (Information Technology) che ha aperto la strada alla Communication divenendo ICT.

I contributi per la parola 'tecnologie' sono 51, ma come scritto in apertura, ciascun testo potrebbe confrontarsi con le altre. Le tecnologie digitali sono state presentate soprattutto attraverso le pratiche del BIM e dell'H-BIM, per attestare ancora una volta quanto la nostra disciplina sia coinvolta primariamente nel campo della digitalizzazione dei beni culturali, sia a scala architettonica che a scala urbana paesaggistica e territoriale; le tecnologie sono state indagate anche nel loro processo evolutivo, nel sostanziale rapporto tra arte e scienza, binomio che restituisce la connessione tra lo sguardo dell'artista e lo sviluppo delle macchine per disegnare tra XVI e XVII secolo.

E così le tre parole, linguaggi, distanze, tecnologie creano un cerchio perfetto che, ruotando attorno al disegno in modo sincrono e spesso sovrapponibile, riprendono e rilanciano le connessioni per annodare e tessere disegni.

In conclusione a questa premessa vorrei fare dei ringraziamenti, certo non formali ma sostanziali.

I primi li faccio a tutta la squadra delle Università di Reggio Calabria e Messina che hanno avuto la forza e la perseveranza di credere in questo 42° convegno i cui preparativi sono stati connotati dalle grandi incertezze organizzative. Un convegno segnato dal presente che

viviamo, che con il tema prescelto vuol definire un contesto che ci vede sospesi in un tempo tra passato e futuro, tra mito e racconto, una terra periferica per molti, ma centrale nelle rotte della cultura mediterranea.

Gli altri ringraziamenti li indirizzo ai componenti del CTS prossimo alla conclusione del triennio. Un triennio strano, traumatico e doloroso per la dipartita di Vito Cardone, proficuo e laborioso per i risultati conseguiti, dal rinnovo dello Statuto, all'importante *vademecum* per la valutazione dei prodotti della ricerca, al rinnovo della declaratoria del SSD da presentare al CUN; tutti passi importantissimi che sono stati messi a segno grazie ad una complessiva visione d'insieme che non vuol dire certo omologazione di pensiero, quanto sinergie di volontà che guardano ad un progetto comune.

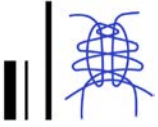
Se *Connettere* oggi è la parola che apre questo 42° convegno, possiamo affermare che il CTS uscente ha saputo creare i presupposti affinché queste connessioni possano definire un disegno per annodare e tessere la tela della UID.

Francesca Fatta, *Presidente UID*
Luglio 2021

Autore

Francesca Fatta, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, ffatta@unirc.it

Per citare questo capitolo: Fatta Francesca (2021). Prefazione/Preface. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 11-18.



Preface

Francesca Fatta

The second volume *Connecting. Drawing for weaving relationships* on the theme of the 42nd Conference of Representation Disciplines Teachers brings together the contributions of what was discussed and relaunched during the Study Day held on September 18, 2020, an online event organized in substitution for the conference itself, postponed to 2021 for the well-known causes dictated by the pandemic.

With unquestionable regret for the missed annual appointment, having by then been repeated for forty-one years, the Study Day organized by the Technical Scientific Committee was intended to bring our association together remotely, postponing the 'in presence' meeting on the shores of the Strait between Reggio Calabria and Messina to September 16th of this year.

The title chosen for the Study Day, *Drawing. Languages, Distances, Technologies*, also suggested by the remote condition that made it impossible for us to meet physically, prompted and relaunched the theme of the conference itself –Connecting– defining, in fact, a fifth topic then added to the program of the 42nd conference.

On the occasion of the Study Day, there were programmatic exchanges with the organizers of EGA 2020, the biennial congress of Expresión Gráfica Arquitectónica, which in its last edition was organized –always remotely– by its Zaragoza office, under the responsibility of Luis Agustin, in the expectation of defining even closer relations between the two conventions, while making due allowance for their differences. I would mention, in fact, that EGA is a biennial event organized by the departments of Architectural Graphic Expression of the Spanish Universities. The situation of UID is different: already established in 1978 as a scientific association, it is disciplined by a statute and by recently revised regulations and, through the action of the members themselves, it deals with developing, promoting and coordinating the activity of scientific research as well as the development of the didactic activity of Drawing within the scientific disciplinary sector ICAR/17.

The Study Day was opened with a lecture by Maurizio Ferraris, Professor of Theoretical Philosophy at the University of Turin and president of the inter-university center "Scienza Nuova" of the same university, who introduced the theme, addressed more extensively in his recent book *Documanità. Filosofia del mondo nuovo* (2021).

Languages, distances, technologies lead us to constantly review the dynamics that regulate the connections with drawing, our privileged field of expression, and the historical and social context that in the last year and a half has characterized it; and for this reason, after Ferraris, we had contributions symmetrically entrusted to a Spanish representative: José María Gentil Baldrich, and to an Italian representative: Agostino De Rosa, to deal with a profile of the scientific discipline in relation to the paradigms posed as a theme. These two contributions were published in full in the Issue No. 8 of the journal *diségno* (June 2021).

The period of forced closure of distance teaching and of remote meetings and seminars led us to reflect even more on the meaning of our work in this time. We were encouraged by the interesting initiative coordinated by Graziano Valenti and Lia Papa with *#iodisegnoinaula #iodisegnodacasa*, a lively, creative occasion that gave many of us the opportunity to confront ourselves not only on the contents, but also on the ways of working remotely.

Until a year earlier, languages, distances and technologies had accustomed us to know no boundaries, let alone confinements. And yet this forced shutdown led us to a total rethinking, physical distances suddenly proved to be insurmountable walls and we had to find a way of adapting. But, as Fyodor Dostoevsky wrote, "Man is a creature that can get accustomed to anything, and I think that is the best definition of him" (Dostoevsky, *Delitto e castigo*, 1866). That's what we are, people accustomed to daily communication made up of meetings, travel, continuous exchanges to be made. In particular, we are "those of Drawing," those who for over thirty years have been open to the new digital world, between science and art, who have a familiarity (almost an intimacy) with the computer that for us represents an expressive and creative source, not only a communication tool. Yet, it is we who thought we could be strongly interactive, we who are increasingly adapting to speak with different languages, to cover unusual distances, through the experimentation or rediscovery of little-known or little-practiced technologies.

Today, in taking stock of the invitation addressed to the members on September 18th, to 'weave' further connections of drawing in all its declinations with languages, distances, technologies, we can affirm that the responses were not lacking.

As many as 178 authors responded to the call and 154 of their contributions were selected. The authors present in this volume, even though almost all of them have indicated an explicit option among the three terms, have nevertheless considered the overall orientation of the topic that the three terms together intend to define.

Drawing: Languages

Language and the ability to document and transmit knowledge are among the characteristics that have enabled the extraordinary development of mankind. Visual language, with its codes and multiple articulations, finds its most common expression in drawing. Like a metaphor for language, drawing alludes, illudes, reveals and deceives. Expressive languages have thus germinated, from synthetic to three-dimensional images, defining a new digital aesthetic in which disciplines and knowledge intertwine and contaminate each other.

Under the keyword 'languages' there are 72 contributions, many of which devote their attention to the commingling of art and architecture, geometry and theater, architectural culture and codes of visual language. The forms of drawing are read through archetypes, evocative expressions, and the symbolic value of signs. Evidenced in the works of architecture surveyed and modeled are those elements that represent the material transposition of a language that reveals the inescapable identity of the place that drawing is able to bring to light.

Drawing: Distances

Distance (and its plural), a word inherited from the Latin *distantia* and the verb rarely used in Italian, *distare*, poses no doubts in its use on the physical plane.

In drawing, the practice of surveying has accustomed us to calculating distances in very concrete terms, just as that of travel induces us to calculate the space-time relationship to determine a destination to be reached. In the era of pandemics, we have come to understand the meaning of the word 'distancing' with all that it implies, and in this context we have realized how greatly 'long-distance connections' could help us overcome the insurmountable physical separateness. For the word 'distances', the figurative sense given to this word is different; it takes on an expression of temporal or conceptual distance. Drawing, art, according to Pliny the Elder, can overcome distance by bridging it through memory. Thus the Latin writer tells the story of the potter Butades' daughter who, thanks to the drawing of the shadow of her departing lover, was able to fix forever what tends to be distant.

For the word 'distances', 31 contributions were collected which shed light on the different concepts of distance: from remediation, a practice necessary to offset confinement, both in didactics and in research; to the physical distance with respect to the object of analysis, from the most hidden aspects to the sidereal distances of other worlds; to the historical distance of certain artifacts that can be brought back to life through storytelling; and finally, to distances read on the scale of the human body, in their geometric trajectories and in their artistic performances.

Drawing: Technologies

Regarding the word 'technologies', I have taken up a few suggestions from Maurizio Ferraris who, as previously written, in *Documanità*, dismantles many of the commonplace beliefs on the relationship between human beings and technology, inviting us to govern those changes that, besides being inevitable, are also desirable.

The digital world in which we are living started in the 1960s with strong interdisciplinary experimentation. Laboratories were opened where engineers and computer scientists, as well as scientists and artists, confronted each other and collaborated, transforming the computer from an instrument of calculation into an expressive source of general but also artistic communication.

The applications have been countless and often the use that has been made of them has distorted the original assumptions: computer graphics, which seemed destined to generate special effects for television, then turned towards the cinema, then on to video games and then again, towards scientific simulations, up to the development of a new digital aesthetic. Thus, thanks to technology, disciplines are intertwined, and even research sectors: a perfect path of contamination in which very different competencies come into play. It is from here that the concept of IT (Information Technology) was born, which paved the way for Communication becoming ICT.

The contributions for the word 'technologies' are 51, but as written at the beginning, each text could be confronted with the others. Digital technologies have been presented, above all, through the practices of BIM and H-BIM, to attest once again how much our discipline is primarily involved in the field of digitization of cultural heritage, both on an architectural scale and on an urban, landscape and territorial scale; technologies have also been investigated in their evolutionary process, in the substantial relationship between art and science, a binomial that restores the connection between the artist's gaze and the development of drawing machines between the 16th and 17th centuries.

And so these three words, languages, distances, technologies create a perfect circle that, rotating around drawing in a synchronous and often overlapping way, resumes and relaunches the connections for creating drawings.

In concluding this introduction, I would like to express my certainly not formal, but truly substantial thanks. First of all, I would like to thank the entire team of the Universities of Reggio Calabria and Messina who have had the strength and perseverance to believe in this

42nd conference, whose preparations were marked by great organizational uncertainties. A conference marked by the present that we are living in, which with the chosen theme aims to define a context that finds us suspended in a time between past and future, between myth and story, a peripheral land for many, but central in the routes of Mediterranean culture.

Furthermore, I would address my thanks to the members of the CTS nearing the end of their three-year period. A strange three-year period, traumatic and painful due to the passing away of Vito Cardone, yet productive and laborious for the results achieved, from the renewal of the Statute to the important vademecum for the evaluation of research products, to the renewal of the declaratory judgment of the SSD to be presented to the CUN; all very important steps that have been achieved thanks to an overall vision that certainly does not mean homologation of thought, but rather synergies of willpower aiming towards a common project.

If *Connecting* is today the word opening this 42nd Conference, we can say that the outgoing CTS has successfully created the conditions for these connections to define a drawing for weaving the fabric of the UID.

Francesca Fatta, *President of UID*
July 2021

Author

Francesca Fatta, *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*, ffatta@unirc.it

To cite this chapter: Fatta Francesca (2021). Prefazione/Preface. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 11-18.



Documentare la memoria storica. Linguaggi digitali per la gestione del patrimonio archeologico

Sabrina Acquaviva

Abstract

Il contributo descrive i primi risultati di una ricerca finalizzata all'analisi delle possibili connessioni e interazioni tra dati di natura diversa (grafici e alfanumerici) e gli *output* delle operazioni di rilievo (nuvole di punti e modelli poligonali) all'interno di sistemi informativi tridimensionali, al fine di strutturare processi sistematizzati di documentazione e gestione dei contesti archeologici.

La creazione di un database inerente alle ville romane del territorio vesuviano, particolarmente ricco di resti archeologici, si pone come base per le successive sperimentazioni in ambiente tridimensionale spaziale (GIS 3D), dove il dato acquisito attraverso il rilievo diviene il supporto visivo a cui 'connettere' tutte le informazioni utili alla conoscenza del bene. Tale ricerca è focalizzata più nello specifico su di un singolo caso campione, la villa rustica romana di *Caius Olius Ampliatus* ricadente nel quartiere di Ponticelli (Napoli).

Parole chiave

Villa romana, archeologia dell'architettura, GIS, rilievo digitale, banche dati.



Villa romana di Caius
Olius Ampliatus, Ponticelli
(Napoli).

Introduzione

Documentare, gestire e tutelare il patrimonio archeologico si configura come un processo articolato che richiede approcci multidisciplinari la cui finalità è comprendere il significato dell'oggetto indagato nella sua complessità. Tali manufatti costituiscono testimonianze di un passato molto spesso celato, un insieme di tracce e di linguaggi antichi che si sono stratificati nel corso dei secoli. Il loro studio rende possibile non solo colmare la distanza con tale passato ma anche riscoprire gli eventi e le trasformazioni che ne hanno contrassegnato l'evoluzione, ampliando e diffondendo la conoscenza del bene e la sua memoria storica.

È evidente però come la lettura e l'analisi di questi contesti, esistenti e storicamente stratificati, comporti grandi criticità dovute alla loro natura frammentaria e fragile, soprattutto in relazione alla quantità di informazioni insita negli stessi. Inoltre, essi spesso rappresentano l'unica fonte documentaria concreta, che ha la necessità di essere indagata e interpretata secondo diverse chiavi di lettura al fine di poter estrapolare sempre nuovi dati, sfruttando a pieno il loro potenziale informativo.

La ricerca in campo archeologico si avvale del continuo sviluppo delle tecnologie digitali attraverso cui è possibile instaurare connessioni e mettere in relazione dati di natura diversa, rendendone più intuitiva la loro gestione e divulgazione tramite nuovi linguaggi digitali, per i quali il disegno e l'immagine visiva costituiscono gli elementi basilari per una comunicazione efficace.

Tali tecnologie hanno mutato sia le metodologie di acquisizione e rappresentazione della realtà che la qualità dei dati raccolti. La possibilità di creare repliche digitali di contesti reali, coadiuvando le fasi di scavo e/o di studio, ha permesso di instaurare una relazione diretta tra l'oggetto e il suo clone virtuale, portando profonde trasformazioni nella lettura stessa del dato. Il modello *reality-based* diviene un elemento interattivo e dinamico di studio, attraverso il quale è possibile validare, o confutare, ipotesi costruttive ed evolutive di tali manufatti e, allo stesso tempo, costituisce la base per la costruzione di nuove strategie di gestione e archiviazione dei dati.

In tale ambito si inserisce il presente contributo che mira a descrivere i primi sviluppi di una ricerca condotta presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli Federico II. Tali tematiche sono portate avanti attraverso processi operativi e metodologici applicati allo studio delle ville rustiche romane disseminate nel territorio vesuviano. Tra queste si è scelto come modello di indagine la villa romana di Ponticelli (Napoli), una delle poche ville rustiche ritrovate sul versante nord-occidentale del Vesuvio (fig.1).



Fig. 1. Villa romana di Caius Olius Ampliatus, Ponticelli (Napoli).

Sistemi informativi in archeologia

Ogni operazione archeologica, anche se reiterata sullo stesso manufatto, genera sempre nuove informazioni a seconda dell'obiettivo dell'indagine. Ciò nel tempo ha comportato la creazione di un ingente mole di dati, eterogenei e frammentari. L'opportunità di sistematizzare tali *output*, attraverso la creazione di banche dati, ha fatto sì che i sistemi GIS (*Geographic Information System*) divenissero di fondamentale ausilio per i lavori di ricerca in ambito archeologico. È indubbio che questi sistemi costituiscano una pratica oramai ampiamente consolidata, ma la possibilità di raccogliere in un unico *workspace* la conoscenza storica, la configurazione spaziale, il rapporto con il contesto e la descrizione diacronica delle parti, sia a scala territoriale che del singolo reperto, rendono questi applicativi ampiamente utilizzati all'interno del panorama archeologico e dei beni culturali [Forte 2002].

Lo sviluppo delle nuove tecnologie digitali ha potenziato anche tali sistemi, offrendo la possibilità di far interagire dinamicamente e mettere in relazione un'ampia tipologia di dati, agevolando il dialogo tra le diverse metodologie di indagine. Sono note le potenzialità date dall'integrazione degli *output* ottenuti dal processamento dei *dataset* acquisiti tramite fotogrammetria e/o laser scanner all'interno di sistemi GIS [Malinverni 2019, pp. 31-39]. Ciò ha permesso di ottenere un dato accurato non solo dal punto di vista metrico e visivo ma anche spaziale, archiviato direttamente nel sistema, sempre interrogabile e soggetto a possibili nuove interpretazioni, soprattutto in quelle situazioni dove essi rappresentano gli unici dati disponibili ancora esistenti [D'Andrea, Bosco 2019, pp. 425-430]. È noto però che se da un lato tali sistemi GIS riescono a gestire e a ottimizzare i dati bidimensionali dall'altro presentano alcune lacune per quanto concerne il campo tridimensionale. Le ricerche più recenti stanno indirizzando i loro focus verso la sperimentazione di sistemi che siano in grado di gestire i modelli matematici e geometrici all'interno di contesti geospaziali, connettendoli con la documentazione storica e d'archivio. L'implementazione di software e la creazione di piattaforme ad hoc in grado di gestire il dato 3D ha permesso la sperimentazione di nuovi approcci metodologici, come ad esempio l'analisi delle diverse unità stratigrafiche murarie lavorando sulla mesh fotogrammetrica [Trizio et al. 2019, pp. 48-80]. In tal modo il modello diviene un elemento su cui poter interagire, associare informazioni e compiere analisi complesse.

Un'ulteriore fattore da tener presente è il livello di dettaglio della rappresentazione tridimensionale in ambiente GIS. Tali sistemi se si adattano alla rappresentazione del patrimonio architettonico, non consentono di ricreare la complessità delle forme archeologiche. In tal caso il modello semplificato, coadiuvato dalle informazioni archiviate, diviene uno strumento utile per i processi interpretativi archeologici [Landeschi 2018, pp. 17-32], demandando ad altri applicativi la replica fotorealistica della realtà [Ferdani et al. 2020, pp. 129-143].

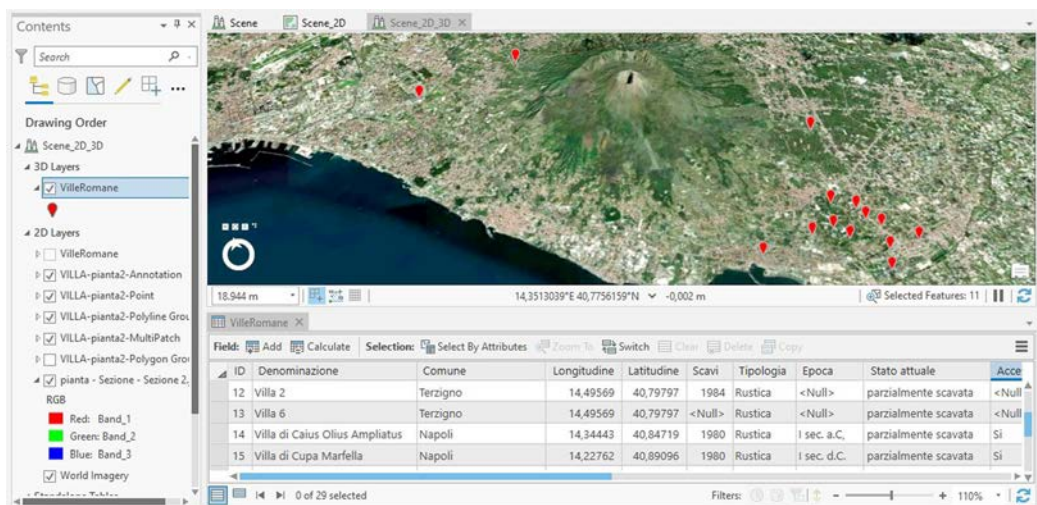
Per sopperire a tale mancanza nella modellazione tridimensionale, le sperimentazioni attuali puntano all'individuazione di una metodologia che permetta di far dialogare gli strumenti di modellazione informativa (HBIM) e i sistemi informativi territoriali (GIS3D), anche attraverso la correlazione e l'integrazione dei database [Garagnani et al. 2020, pp. 181-188; Scianna et al. 2020, pp. 231-252].

Database delle ville rustiche vesuviane

La prima fase del progetto ha avuto l'obiettivo di raccogliere e archiviare le informazioni storiche, morfologiche, fisiche e descrittive relative alle ville rustiche romane [1] dell'area vesuviana.

Il processo è stato gestito attraverso il software ArcGIS di Esri, in grado di archiviare, gestire e rappresentare dati spaziali. Per ogni villa, attraverso layer puntuali, sono stati registrati: localizzazione e tipologia architettonica, quadro storico, tipologia costruttiva, stato di conservazione, accessibilità, allegati fotografici e documentari. Tali dati, sistematizzati in

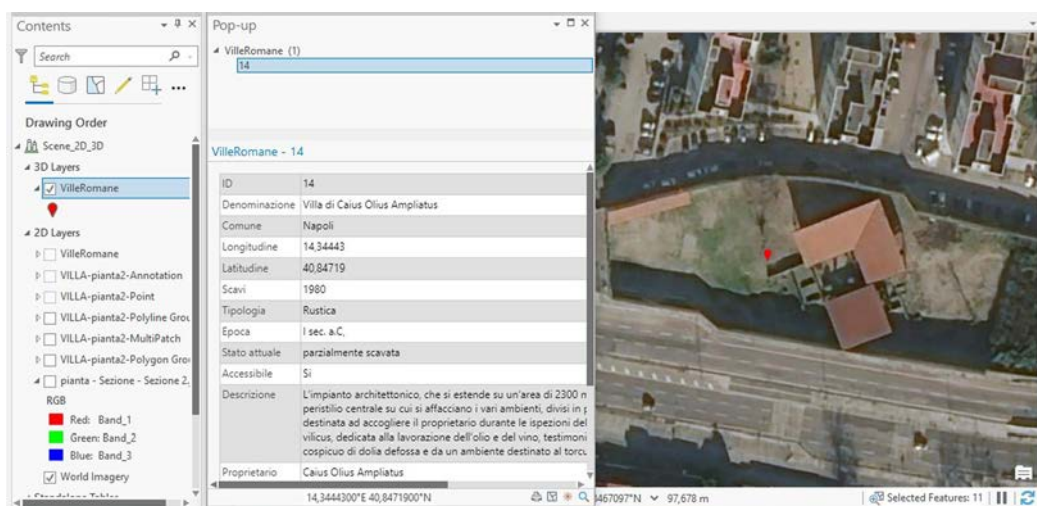
Fig. 2. Localizzazione e schedatura delle ville rustiche romane vesuviane.



un database sempre implementabile, costituiscono le fondamenta per le successive analisi, fornendo un apporto conoscitivo non solo delle caratteristiche architettoniche dei singoli manufatti ma anche delle peculiarità storiche e geografiche (figg. 2, 3).

La fase successiva ha interessato l'approfondimento di un singolo caso campione, la villa romana di Ponticelli. Lo studio è stato coadiuvato da un rilievo integrato effettuato grazie all'ausilio delle moderne tecnologie digitali, quali scansioni laser e acquisizioni fotogrammetriche. Il modello tridimensionale generato si è configurato quale una fonte di informazioni capace di arricchire il database precedentemente costruito, prefigurando allo stesso tempo un modello matematico utile per le successive analisi e sperimentazioni in ambiente tridimensionale.

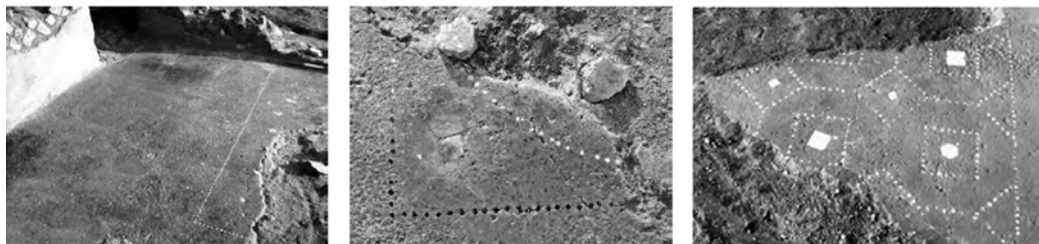
Fig. 3. Villa romana di Caius Olius Ampliatus (ArcGis Pro).



Caso studio: La Villa Romana di Ponticelli

La Villa romana di *Caius Olius Ampliatus* è ubicata nel quartiere di Ponticelli, sul versante nord-occidentale del Vesuvio. Tale ambito deve la sua attuale conformazione morfologica alle alterazioni provocate dagli eventi vulcanici susseguitisi nel corso dei secoli e alla massiccia urbanizzazione avvenuta negli ultimi cinquant'anni.

Fig. 4. Pavimentazione della *pars urbana* (sinistra, centro), particolare della decorazione (destra) [Cascella, Vecchio 2014, p. 37 n. 52, p. 38 nn. 53, 54].



La villa è venuta alla luce grazie ai lavori per la realizzazione di un nuovo quartiere nell'area di Ponticelli, a seguito dell'emanazione della legge 219/80 per la ricostruzione post-terremoto. Si è trattato dunque di una scoperta fortuita avvenuta durante lo sbancamento dell'area, a seguito del quale sono stati rinvenuti reperti archeologici di varia natura. I resti, dopo una prima ricognizione, sono stati attribuiti a due ville, la prima, attribuita a *Caius Olius Ampliatus* [2], di epoca tardo-repubblicana mentre la seconda, a pochi passi dalla prima, tardo-traiana. Gli studi e la datazione di questo sito forniscono maggiori informazioni e dimostrano come anche su tale versante del Vesuvio il territorio fosse abitato già in epoca romana, permettendo di aggiungere un ulteriore tassello a quella storia in parte sepolta e sulla sua rioccupazione all'indomani della catastrofica eruzione del 79 d.C.

Fig. 5. Cella vinaria (sinistra), particolare di un *dolium* (centro), *torcular vinario* (destra). [Cascella, Vecchio 2014, p. 25 n. 30, p. 33 nn. 46, 47].



La struttura rientra nella cosiddette ville rustiche, insediamenti dediti alla produzione agricola e commerciale. L'impianto architettonico rispecchia i canoni della classica villa di tipo catoniano [3], sviluppandosi attorno a un piccolo peristilio centrale su cui si affacciano i vari ambienti, divisi in *pars urbana* e *pars rustica*. La prima destinata ad accogliere il proprietario durante le ispezioni del *fundus* (fig. 4), mentre la seconda, gestita dal *vilicus*, dedicata alla lavorazione dell'olio e del vino, circostanza confermata anche dalla presenza di un numero cospicuo di *dolia* e da un ambiente destinato al *torcular vinario* (fig. 5). I resti attualmente visibili rappresentano soltanto una porzione della villa. Essa deve il suo aspetto attuale al risultato di attente indagini archeologiche e di un successivo intervento di restauro che ne ha ricreato in parte l'articolazione degli ambienti (fig. 6), attraverso il rifacimento e il consolidamento di parte degli alzati dei muri [Cascella, Vecchio 2014].

Fig. 6. Villa romana di Caius Olius Ampliatus, particolare degli ambienti della *pars rustica*.





Fig. 7. Nuvola di punti della villa ottenuta dal processamento dei dati di rilievo.

Rilievo integrato per la conoscenza dei luoghi

Lo studio e l'analisi delle fonti grafiche inerenti la Villa sono stati utilizzati non solo per comprendere l'articolazione del manufatto ma anche programmare la campagna di rilievo al fine di ottenere una documentazione aggiornata del sito. In particolare, in relazione alle peculiarità morfologiche e costruttive della Villa Romana di Ponticelli, si è scelto di effettuare un rilievo incentrato sull'utilizzo integrato delle metodologie *reality-based*, ottenendo un modello finale accurato metricamente e ottimale nella resa fotorealistica.

Nello specifico è stata eseguita una prima campagna di rilievo mediante l'utilizzo di un laser scanner Faro Focus 3D s120, che permette di rilevare l'oggetto in tempi brevi con, in aggiunta, il dato colorimetrico. Sono state effettuate 27 scansioni per rilevare le evidenze architettoniche della villa ancora visibili. In seguito, un rilievo mediante tecniche *Structure from Motion* ha interessato i frammenti dei *dolia* presenti in situ. Il dataset, acquisito con l'ausilio di una fotocamera Reflex Canon EOS 1300D, è composto da 250 fotogrammi.

Poiché due ampie strutture proteggono parte della villa, generando particolari giochi di luce-ombre, che avrebbero potuto inficiare sui risultati del rilievo, si è ritenuto necessario operare in entrambi i casi in determinati momenti della giornata per raggiungere condizioni di illuminazione ottimali.



Fig. 8. Elaborazione dei dati ottenuti mediante rilievo. Pianta della villa romana di Ponticelli.

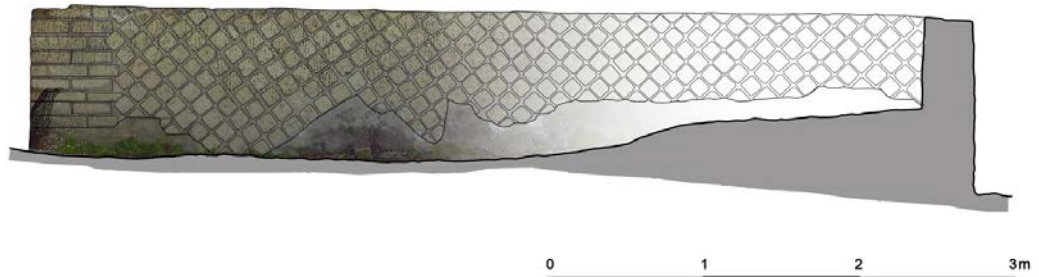


Fig. 9. Elaborazione dei dati. Particolare della struttura in opus reticulatum.

Le fasi successive di processamento e di registrazione dei dati hanno permesso di generare nuvole di punti rappresentative dell'intero bene. In particolare, le nuvole di punti provenienti dai rilievi laser sono state elaborate nel software proprietario FaroScene. Il posizionamento nella scena di target sferici al momento dell'acquisizione ha facilitato la fase di processamento rendendola maggiormente speditiva. Il dataset fotografico, invece, è stato elaborato attraverso il software RealityCapture, capace di estrarre la posizione e l'orientamento delle camere e generare una *dense cloud*. Entrambe le nuvole sono state poi sottoposte a un'ulteriore fase di editing attraverso il filtraggio e il ricampionamento, per migliorare il dato 3D eliminando i punti estranei (*noise*) e non significativi ed evitare la presenza di elementi che avrebbero potuto creare disturbo nelle fasi successive di interpretazione e rappresentazione del dato. Infine, la nuvola laser è stata importata all'interno del software RealityCapture e integrata alla nuvola fotogrammetrica al fine di ottenere un dato completo e privo di eventuali zone d'ombra. La nuvola di punti integrata è diventata il supporto per l'elaborazione del modello poligonale e successiva texturizzazione (fig. 7). Generato il modello è stato utilizzato secondo due approcci differenti: estrazione delle ortofoto attraverso l'impostazione di piani di taglio sia orizzontali che verticali, importate in seguito all'interno di piattaforme GIS 2D e/o CAD (figg. 8-10) per la redazione di elaborati vettoriali bidimensionali; importazione e sperimentazione in ambiente GIS 3D per la creazione di un database tridimensionale (fig. 11).



Fig. 10. Ortofotopiano e pianta della villa romana di Ponticelli in ambiente GIS.

Conclusioni

La disamina della letteratura più recente ha mostrato come i processi di digitalizzazione e rappresentazione del patrimonio archeologico costituiscano un elemento di fondamentale importanza ai fini della sua conoscenza e tutela. Inoltre, la loro integrazione con sistemi GIS

consente la creazione di banche dati che amplificano la possibilità di interazione e condivisione di tali informazioni.

La schedatura delle ville rustiche romane del territorio vesuviano attraverso l'archiviazione dei dati storici, tipologici e morfologici, ha agevolato le operazioni di confronto e di studio tra esse. Il database così costruito, sempre implementabile, rappresenta sia uno strumento essenziale per portare avanti la ricerca scientifica che la base per la creazione di applicazioni webGIS utili alla fruizione e alla valorizzazione di tali beni. Il successivo rilievo del singolo caso studio ha consentito di implementare il database informativo dei dati morfo-metrici estratti dalla nuvola di punti.

Sviluppi futuri della ricerca puntano a indagare le modalità di archiviazione e integrazione di tale modello matematico in ambiente GIS. L'approccio ipotizzato nel presente contributo rappresenta un esempio reiterabile, attraverso il quale è possibile creare una rete di connessioni informative tra la documentazione tradizionale e i nuovi linguaggi digitali al fine di ampliare la comprensione e l'interpretazione della complessità delle evidenze archeologiche.



Fig. 11. Nuvola di punti in ambiente GIS.

Note

[1] La villa rustica era considerata una vera e propria fattoria. A seconda della sua dimensione e della sua ubicazione poteva essere dotata, accanto alla *pars rustica*, di una piccola *pars urbana*.

[2] Fu ritrovato un *signaculum* bronzeo con l'incisione "C. Olius Ampliatus".

[3] *Liber de agri cultura*, M. P. Catone, II sec. a.C.

Riferimenti bibliografici

Cascella S., Vecchio G. (2014). *La villa rustica di C. Olius Ampliatus. Suburbio sud-orientale di Napoli (Ponticelli)*. Oxford: British Archaeological Reports Oxford Ltd.

D'Andrea A., Bosco A. (2019). La documentazione grafica per lo studio dei beni archeologici attraverso la replica digitale 3D. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni: l'arte del disegno/il disegno dell'arte, UID Unione Italiana Disegno. Atti del 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione*. Perugia, 19-21 settembre 2019, pp. 425-430. Roma: Gangemi Editori.

Ferdani D. et al. (2020). 3D reconstruction and validation of historical background for immersive VR applications and games: The case study of the Forum of Augustus in Rome. In *Journal of Cultural Heritage*, vol. 43, pp. 129-143. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.12.004>> (consultato il 23 gennaio 2021).

Forte M. (2002). *I sistemi informativi geografici in archeologia*. Roma: MondoGis.

Garagnani S., Gaucci A. (2020). The ArchaeoBIM method and the role of digital models in archaeology. In *Archeologia e Calcolatori*, vol. XXXI.2, pp. 181-188. <<https://doi.org/10.19282/ac.31.2.2020.17>> (consultato il 5 febbraio 2021).

Landeschi G. (2018). Rethinking GIS, three-dimensionality and space perception in archaeology. In *World Archaeology*, 51:1, pp. 17-32. <<https://doi.org/10.1080/00438243.2018.1463171>> (consultato il 20 gennaio 2021).

Malinverni E. S. et al. (2019). Virtual museum enriched by GIS data to share science and culture. Church of Saint Stephen in Umm Ar-Rasas (Jordan). In *Virtual Archaeology Review*, vol. 10 (21), pp. 31-39. <<https://doi.org/10.4995/var.2019.11919>> (consultato il 15 dicembre 2020).

Scianna A., Gaglio G. F., La Guardia M. (2020). HBIM data management in historical and archaeological buildings. In *Archeologia e Calcolatori*, vol. XXXI.1, pp. 231-252. <<https://doi.org/10.19282/ac.31.1.2020.11>> (consultato il 5 febbraio 2021).

Trizio I. et al. (2019). Photogrammetric survey and 3D GIS management of mesh in the integrated investigation of complex sites. The case study of the archaeological complex of the Terme di Vespasiano at Cittaducale (RI), Italy. In C. Inglese, A. Ippolito (a cura di). *Conservation, Restoration and Analysis of Architectural and Archaeological Heritage*. Hershey: IGI Global, pp. 48-80. <<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7555-9.ch003>> (consultato il 7 gennaio 2021).

Autore

Sabrina Acquaviva, Università di Napoli "Federico II", sabrina.acquaviva@unina.it

Per citare questo capitolo: Acquaviva Sabrina (2021). Documentare la memoria storica. Linguaggi digitali per la gestione del patrimonio archeologico/Documenting historical memory. Digital languages to manage the archaeological heritage. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 19-36.



Documenting Historical Memory. Digital Languages to Manage the Archaeological Heritage

Sabrina Acquaviva

Abstract

The paper describes the first results of a research aimed at analysing the possible connections and interactions between data of different nature (graphic and alphanumeric) and the outputs of survey operations (point clouds and polygonal models) within three-dimensional information systems, in order to structure systematic processes of documentation and management of archaeological contexts. The creation of a database concerning the Roman Villas of the Vesuvian territory, particularly full in archaeological remains, is the foundation for following experiments in three-dimensional space (3D GIS). The data acquired through the survey becomes the visual support which 'connect' all the information useful for the knowledge of the artefacts. This research is focused more specifically on a single case study, the Roman rustic villa of Caius Olius Ampliatus in the district of Ponticelli (Naples).

Keywords

Roman villa, archaeology of the architecture, GIS, digital survey, database.



Roman villa of Caius
Olius Ampliatus,
Ponticelli (Naples).

Introduction

Documenting, managing and preserving the archaeological heritage is an articulated process that requires multidisciplinary approaches whose purpose is to understand the meaning of the entire investigated object. These artifacts are evidence of a very often hidden past, a set of traces and ancient languages stratified over the centuries. Their study makes it possible not only to fill the gap with this past, but also to rediscover the events and transformations that have marked their evolution, spreading the knowledge of the asset and their historical memory. However, the reading and analysis of these existing and historically stratified contexts involve great critical issues due to their fragmented and fragile nature, especially in relation to their amount of information inherent. In addition, they often represent the only concrete documentary source, which needs to be investigated and interpreted according to different reading keys in order to always extract new data, fully exploiting their information potential.

Research in the field of archaeology makes use of the continuous development of digital technologies. They allow to establish connections between data of a different nature, making their management and dissemination more intuitive through new digital languages, for which drawing and visual imaging are the basic elements for effective communication. These technologies have changed both the methods of acquisition and representation of reality and the quality of the data collected. The ability to create digital replicas of real contexts has made it possible to establish a direct relationship between the object and its virtual clone, assisting the excavation and / or study phases. So, it is possible to make a new reading of the data itself. The reality-based model becomes an interactive and dynamic element of study, through which it is possible to validate, or confute, constructive and developmental hypotheses of such artifacts. At the same time, this model constitutes the basis for the construction of new strategies for the management and storage data.

In this field is included the present contribution that aims to describe the first developments of a research conducted at the Department of Architecture of the University of Naples Federico II. These topics are carried out through operational and methodological processes applied to the study of the Roman rustic villas scattered throughout the Vesuvian territory. Among these, the Roman villa of Ponticelli (Naples) was chosen as the model of investigation (fig. 1), one of the few rustic villas found on the north-western side of Vesuvius.



Fig. 1. Roman Villa of Caius Octavius Amplexatus, Ponticelli (Naples).

Information systems in archaeology

Each archaeological operation always generates new information depending on the aim of the investigation, even if repeated on the same artifact. Through time, this has led to the creation of a large amount of data, heterogeneous and fragmentary. The Geographic Information Systems are becoming of fundamental aid for the research work in the archaeological field, through the creation of databases. These systems constitute a well-established practice, but the possibility to gather in a single workspace the historical knowledge, the spatial configuration, the relationship with the context and the diachronic description of the parties make these applications widely used within the archaeological field and cultural heritage, both on a territorial scale and of the single find [Forte 2002]. The development of new digital technologies has also enhanced these systems, offering the possibility of dynamically interacting and relating a wide type of data, facilitating dialogue between the different methodologies of investigation. The potential given by the integration of the outputs obtained by the processing of datasets acquired by photogrammetry and/or laser scanner within GIS systems is well known [Malinverni 2019, pp. 31-39]. This has allowed to obtain an accurate data not only from the metric and visual point of view but also from the spatial. This data is also stored directly in the system, always interrogated and subject to possible new interpretations, especially in those situations where they represent the only available data still existing [D'Andrea, Bosco 2019, pp. 425-430]. It is known that the GIS systems manage the two-dimensional data, while they have some gaps in the three-dimensional field. The most recent research is focusing on the experimentation of systems that are able to manage mathematical and geometric models within geospatial contexts, connecting them with historical and archive documentation. The implementation of software and the creation of platforms able to manage the 3D data has allowed to experiment new methodological approaches, such as the analysis of the different stratigraphic units working on the photogrammetric mesh [Trizio et al. 2019, pp. 48-80]. In this way the model becomes an element on which to interact, associate information and carry out complex analyses.

A further factor to keep in mind is the level of detail of the three-dimensional representation in GIS environment. Although these systems are adapting to the representation of the Architectural Heritage, they do not allow to recreate the complexity of archaeological forms. In this case, the simplified model becomes a useful tool for archaeological interpretative processes, assisted by archived information, [Landeschi 2018, pp. 17-32], assigning to other applications the photorealistic replica of reality [Ferdani et al. 2020, pp. 129-143]. To overcome this lack in three-dimensional modelling, current experiments aim at the identification of a methodology that allows the communication of information modelling tools (HBIM) and spatial information systems (GIS3D) through correlation and integration of databases. [Garagnani et al. 2020, pp. 181-188; Scianna et al. 2020, pp. 231-252].

Database of rustic Vesuvian villas

The aim of the first phase of the project was to collect and archive historical, morphological, physical and descriptive information relating to the Roman rustic villas [1] of the Vesuvian area.

The process was managed through *Esri's Arcgis* software, capable of archiving, managing and representing spatial data. The data recorded for each villa were: location, architectural typology, historical framework, construction typology, conservation status, accessibility, photographic and documentaries attachments. Such data are systematized in a database always implementable and constitute the foundations for the successive analyses, supplying a cognitive contribution not only of the architectonic characteristics of the single artefacts but also of their historical and geographic peculiarities (figs. 2, 3).

The next phase involved the deepening of a single sample case, the Roman villa of Ponticelli. The study was supported by an integrated survey carried out by modern digital

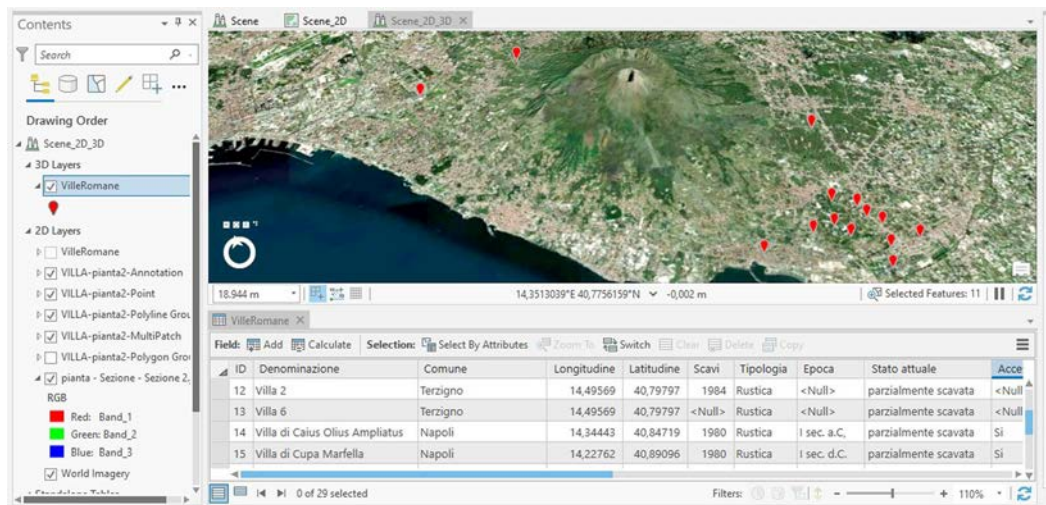


Fig. 2. Location and registration of Roman Vesuvian rustic villas.

technologies, such as laser scans and photogrammetric acquisitions. The three-dimensional model represents a source of information ables to enrich the database previously built and at the same time a mathematical model useful for subsequent analysis and experimentation in a three-dimensional environment.

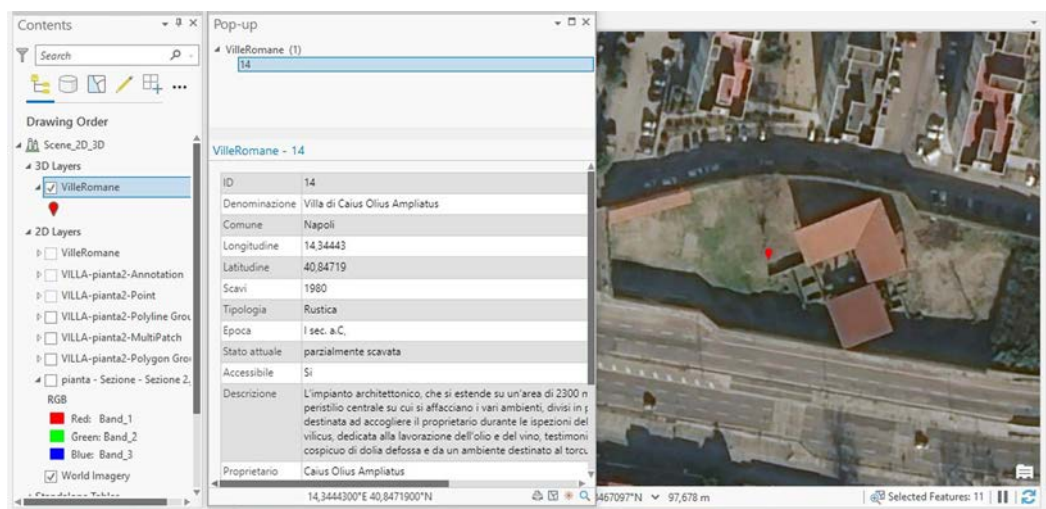


Fig. 3. Roman Villa of Caius Olius Ampliatus (Arcgis Pro).

Case study: The Roman Villa of Ponticelli

The Roman Villa of Caius Olius Ampliatus is in the district of Ponticelli, on the north-western side of Vesuvius. This area owes its current morphological conformation to the alterations caused by the volcanic events over the centuries and the massive urbanization occurred in the last fifty years.

The villa discovered by the works for the construction of a new district in Ponticelli, according to law 219/80 for post-earthquake reconstruction. Therefore, it was a fortuitous discovery occurred during the excavation of the area, following which were found archaeological finds. After a first reconnaissance, the remains were attributed to two villas, the first belonging to the late Republican era, attributed to Caius Olius Ampliatus [2], while the second late Trajan, a few steps from the first.

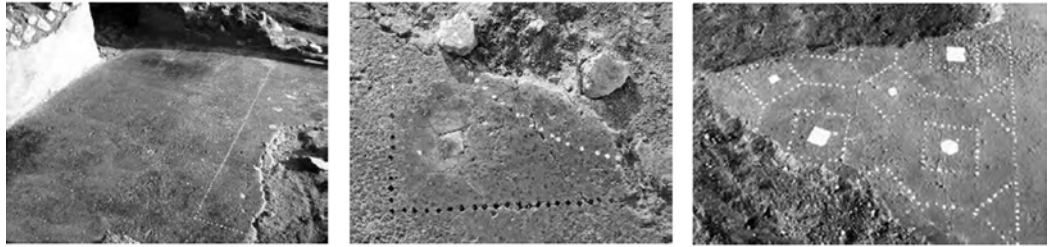


Fig. 4. Floor of the *pars urbana* (left, center), decorative detail (right) [Cascella, Vecchio 2014, p. 37 n. 52, p. 38 nn. 53, 54].

The studies and the dating of this site provide more information and demonstrate that this territory was inhabited already in Roman times. This allowed to add a further piece to that story partly buried and on its reoccupation in the aftermath of the catastrophic eruption of 79 AD.

The structure is part of the so-called rustic villas, settlements dedicated to agricultural and commercial production. The architectural layout reflects the canons of the classic Catonian villa [3]. It develops around a small central peristyle on which overlook the various environments, divided into *pars urbana* and *pars rustica*. The first *pars* were used to accommodate the owner during *fundus* inspections (fig. 4). Instead, the second was managed by *vilicus* for the processing of oil and wine, a circumstance confirmed also by the



Fig. 5. *Cella vinaria* (left), detail of dolium (centre), *torcular vinario* (right). [Cascella, Vecchio 2014, p. 25 n. 30, p. 33 nn. 46, 47].

presence of a conspicuous number of *dolia* and by an environment destined to *torcular vinario* (fig. 5). The remains currently visible represent only a portion of the villa. Its current appearance is the result of careful archaeological investigations and a subsequent restoration that has partially recreated the articulation of the environments (fig. 6), through the reconstruction and consolidation of part of the walls [Cascella, Vecchio 2014].

Integrated survey for knowledge of places

The study and analysis of the graphic sources related to the Villa were used not only to understand the articulation of the artifact but also to plan the survey campaign in order



Fig. 6. Roman Villa of Caius Olius Ampliatus. Detail of the environments of the *pars rustica*.



Fig. 7. Point cloud of the villa obtained by processing of the survey data.

to obtain an updated documentation of the site. In particular, in relation to the morphological and constructive peculiarities of the Villa Romana in Ponticelli, it was decided to carry out a survey focused on the integrated use of reality-based methodologies, obtaining a final model accurate metrically and optimal in photorealistic yield. Specifically, a first survey campaign was carried out using a laser scanner Faro Focus 3D s120, which allows to detect the object in a short time with, in addition, the colorimetric data. 27 scans were made to detect the architectural evidence of the villa still visible. Subsequently, a survey using *Structure from Motion* techniques involved fragments of *dolia* found *in situ*. The dataset consists of 250 frames, acquired by Canon EOS 1300D SLR camera. It was necessary to operate in both cases in specific times of the day to achieve optimal lighting conditions. In fact, two large structures protect part of the villa generate particular effects of light-shadows, which could have affected the survey results. The successive phases of processing and recording of the data have allowed to generate point clouds representative of the entire asset. In particular, the point clouds from the laser surveys were processed in the proprietary software FaroScene. The position of spherical target in the scene at the time of the acquisition facilitated the processing phase, making it faster. Instead, the photographic dataset has been elaborated through the software



Fig. 8. Processing of the data obtained by survey methodologies. Plan of the Roman Villa of Ponticelli.

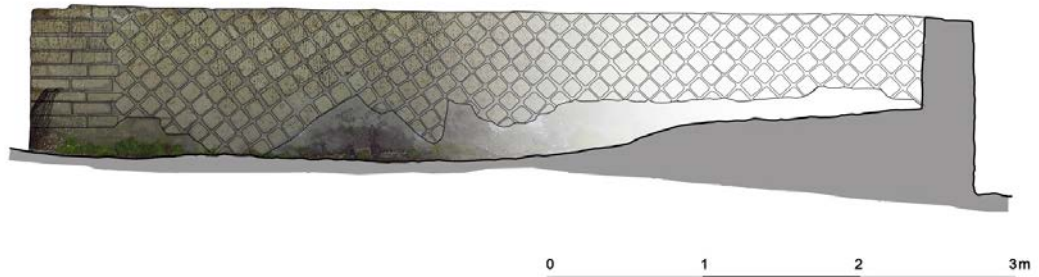


Fig. 9. Data processing. Detail of the structure in *opus reticulatum*.

RealityCapture, able to extract the position and the orientation of the cameras and to generate a dense cloud. Then both clouds were subjected to a further editing phase through filtering and resampling to improve 3D data, eliminating extraneous (noise) and not significant points. So, it possible to avoid the presence of elements that could have created disturbance in the subsequent stages of interpretation and representation of the data. Finally, the laser cloud was imported into the *RealityCapture* software and integrated to the photogrammetric cloud in order to obtain a complete data. The integrated point cloud has become the support for the elaboration of the polygonal and textured model (fig. 7). This model has been used according to two different approaches: extraction of orthophotos through the setting of both horizontal and vertical cutting planes, imported later in 2D CAD and/or GIS platforms (figs. 8-10) for the preparation of two-dimensional vector elaborations; import and experimentation in 3D GIS environment for the creation of a three-dimensional database (fig. 11).



Fig. 10. Orthophoto and plan of the Roman villa of Ponticelli in GIS environment.

Conclusions

The examination of the most recent literature has shown that the processes of digitalization and representation of archaeological heritage are an element of fundamental importance for its knowledge and protection. In addition, their integration with GIS systems allows the creation of databases that amplify the possibility of interaction and sharing of such information. Through the archiving of historical, typological and morphological data, the filing of the Roman rustic villas of the vesuvian territory has facilitated the operations

of comparison and study between them. This database is both an essential tool for carrying out scientific research and the basis for the creation of webGIS applications useful for the use and enhancement of these assets. It can always be implemented. The subsequent survey of the single sample case allowed to implement the informative database of morphometric data extracted from the point cloud. Future research developments aim to investigate how to archive and integrate this mathematical model into the GIS environment. The approach envisaged in this contribution is a repeatable example. Through this approach it is possible to create a network of informative connections between traditional documentation and new digital languages in order to broaden the understanding and interpretation of the complexity of archaeological evidence.



Fig. 10. Point cloud in GIS environment.

Notes

[1] The rustic villa was considered a real farm. Depending on its size and location, it could be equipped with a small urban *pars*, next to the *pars rustica*.

[2] A bronze *signaculum* was found with the engraving "C. Olius Ampliatus".

[3] *Liber de agri cultura*, M. P. Catone, II sec. B.C.

References

Cascella S., Vecchio G. (2014). *La villa rustica di C. Olius Ampliatus. Suburbio sud-orientale di Napoli (Ponticelli)*. Oxford: British Archaeological Reports Oxford Ltd.

D'Andrea A., Bosco A. (2019). La documentazione grafica per lo studio dei beni archeologici attraverso la replica digitale 3D. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni: l'arte del disegno/il disegno dell'arte, UID Unione Italiana Disegno. Atti del 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione*. Perugia, 19-21 settembre 2019, pp. 425-430. Roma: Gangemi Editori.

Ferdani D. et al. (2020). 3D reconstruction and validation of historical background for immersive VR applications and games: The case study of the Forum of Augustus in Rome. In *Journal of Cultural Heritage*, vol. 43, pp. 129-143. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.12.004>> (accessed 2021, January 23).

Forte M. (2002). *I sistemi informativi geografici in archeologia*. Roma: MondoGis.

Garagnani S., Gaucci A. (2020). The ArchaeoBIM method and the role of digital models in archaeology. In *Archeologia e Calcolatori*, vol. XXXI.2, pp. 181-188. <<https://doi.org/10.19282/ac.31.2.2020.17>> (accessed 2021, February 5).

Landeschi G. (2018). Rethinking GIS, three-dimensionality and space perception in archaeology. In *World Archaeology*, 51:1, pp. 17-32. <<https://doi.org/10.1080/00438243.2018.1463171>> (accessed 2021, January 20).

Malinverni E. S. et al. (2019). Virtual museum enriched by GIS data to share science and culture. Church of Saint Stephen in Umm Ar-Rasas (Jordan). In *Virtual Archaeology Review*, vol. 10 (21), pp. 31-39. <<https://doi.org/10.4995/var.2019.11919>> (accessed 2020, 15 December).

Scianna A., Gaglio G. F., La Guardia M. (2020). HBIM data management in historical and archaeological buildings. In *Archeologia e Calcolatori*, vol. XXXI.1, pp. 231-252. <<https://doi.org/10.19282/ac.31.1.2020.11>> (accessed 2021, February 5).

Trizio I. et al. (2019). Photogrammetric survey and 3D GIS management of mesh in the integrated investigation of complex sites. The case study of the archaeological complex of the Terme di Vespasiano at Cittaducale (RI), Italy. In C. Inglese, A. Ippolito (a cura di). *Conservation, Restoration and Analysis of Architectural and Archaeological Heritage*. Hershey: IGI Global, pp. 48-80. <<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7555-9.ch003>> (accessed 2021, January 20).

Author

Sabrina Acquaviva, Università di Napoli "Federico II", sabrina.acquaviva@unina.it

To cite this chapter: Acquaviva Sabrina (2021). Documentare la memoria storica. Linguaggi digitali per la gestione del patrimonio archeologico/ Documenting historical memory. Digital languages to manage the archaeological heritage. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 19-36.



I linguaggi della rappresentazione: i disegni della fontana di Orione a Messina tra il XVI e il XXI secolo

Alessio Altadonna
Adriana Arena

Abstract

Partendo dalla ormai ben consolidata considerazione che il Disegno è strumento insostituibile di comunicazione e che, in relazione alla diversa formazione degli autori e al proprio contesto storico o ai differenti destinatari o fruitori delle loro opere, l'esito grafico assume caratteristiche tali da essere adeguatamente percepito, il paper propone un excursus sugli apparati iconografici relativi alla fontana di Orione, realizzata a Messina nel XVI secolo. Dall'analisi dei disegni è possibile tracciare interessanti percorsi di conoscenza e di approfondimento sulla storia dei modi di rappresentare l'architettura dal periodo in cui l'oggetto viene ideato fino ai giorni nostri, constatando altresì i diversi gradi di approssimazione che contraddistinguono gli elaborati rispetto all'oggetto reale.

Parole chiave

linguaggio grafico, rappresentazione, rilievo, fontana di Orione, Messina.



Fontana di Orione, prospetto principale restituito da ortofoto su nuvola di punti (disegno di Mario Manganaro).

“Niente posso costruire, né comunicare – nessuno strumento, nessuna macchina, nessuna città, nessuna società – se non tramite immagini mentali, o idee. Le infinite forme di disegno e le infinite formazioni dei segni e dei simboli sono traduzioni sintetiche sensibili delle immagini mentali: hanno anzitutto valenza conoscitiva e comunicativa, in quanto dicono in modi diversi l'essenza, la struttura e il significato delle singole realtà”
[Pier Paolo Ottonello 2001].

Introduzione

Partendo dalla ormai ben consolidata considerazione che il Disegno è strumento insostituibile di comunicazione e che, in relazione alla diversa formazione degli autori e al proprio contesto storico o ai differenti destinatari o fruitori delle loro opere, l'esito grafico assume caratteristiche tali da essere adeguatamente percepito, è possibile tracciare interessanti percorsi di conoscenza e di approfondimento sulla storia dei modi di rappresentare l'architettura. Percorsi che assumono connotati specifici se l'oggetto di studio è sempre lo stesso analizzato attraverso il linguaggio delle sue diverse rappresentazioni realizzate nel corso dei secoli. Questo genere di indagine presuppone la conoscenza approfondita dei modi in cui, nei secoli, si è sviluppata l'interpretazione del disegno di architettura, tema che, ovviamente, in questa sede, può soltanto essere accennato per alcuni punti e che sarà spunto di ulteriori sviluppi di ricerca in futuro. L'oggetto in questione è la monumentale fontana di Orione (XVI sec.) che si erge nella piazza della cattedrale di Messina. (Ad. A.).

Brevi cenni storici e descrittivi

Nel 1547 Giovanni Angiolo Montorsoli, frate servita di origini fiorentine e allievo di Michelangelo Buonarroti, giunge a Messina con l'incarico di progettare una fontana monumentale “con un ornamento grandissimo di statue” [Aricò 2013, p. 1] nella piazza antistante la cattedrale in sostituzione di una piccola fonte considerata la conclusione di un'importante operazione di ingegneria idraulica condotta per imbrigliare le acque del torrente Camaro a servizio della città. La realizzazione della fontana diventa l'occasione “per avviare un progetto rinascimentale e riscrivere una palingenesi del luogo più rappresentativo della città” [Aricò 2013, p. 13].

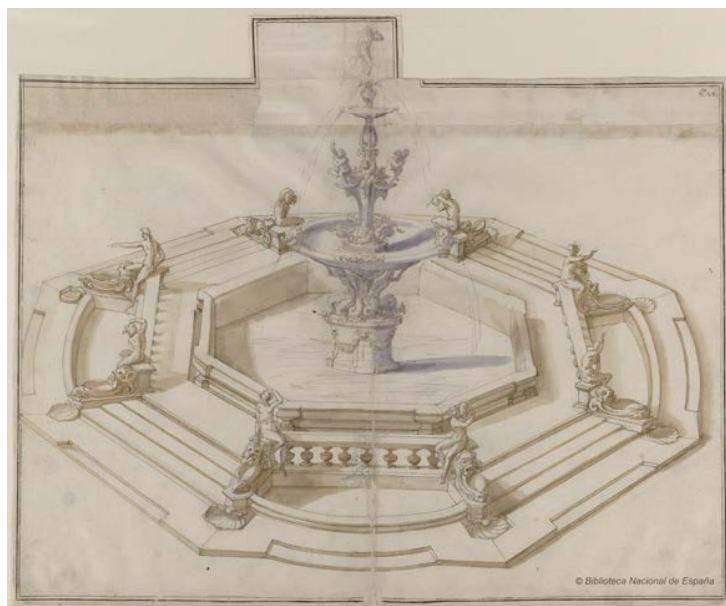


Fig. 1. Giovanni Angiolo Montorsoli (attribuito a), veduta prospettica della fontana di Orione, 1547 (Album Casale, Biblioteca Nazionale di Madrid).

I lavori si concludono nel 1550 e il monumento viene inaugurato tre anni dopo. Considerata una delle più belle fontane d'Italia, sarà oggetto di interesse da parte di artisti locali e viaggiatori stranieri che, a titolo diverso, e con metodi di rappresentazione differenti, la riprodurranno, o ne descriveranno le forme in testi letterari [Vasari 1568] [2], producendo un interessante corpus iconografico da cui trarre spunti di riflessione in materia di disegno e delle sue varie forme di rappresentazione. Secondo gli studi condotti da Mario Manganaro, sotto il profilo geometrico, la fontana poggia su un basamento dodecagonale irregolare: "Il fatto che non sia un poligono regolare non è casuale, perché la vera figura geometrica della vasca, essendo un poligono concavo ... è formata da venti lati. Considerando, infatti, altri otto lati, ognuno dei quali non raggiunge il metro, dal punto di vista geometrico bisogna aggiungerli agli altri per avere il totale del perimetro" [Manganaro 2017, p. 171]. Più che di un oggetto scultoreo gli storici parlano di un'architettura "nascosta" dalla scultura, talmente imponente è l'apparato decorativo da sottrarre l'attenzione dell'osservatore al suo assetto compositivo: un sistema geometrico basato sul numero 4 per cui la vasca principale sorge su un basamento costituito da tre gradini il cui andamento geometrico è interrotto da quattro rientranze con vasche, decorate lateralmente da mascheroni e fiancheggiate da mostri marini, su cui incombono altrettante divinità fluviali: il Nilo, il Tevere, l'Ebro e il Camaro (sorgente d'acqua locale). L'acqua scorre attraverso anfore possedute da queste statue per confluire nelle vasche sottostanti quindi in altre di dimensioni minori collocate ai piedi della gradinata. L'alzato della grande vasca è decorato da bassorilievi a tema mitologico. Dal centro s'innalza un gruppo di figure mostruose che sorregge la seconda vasca dalla quale, a sua volta si elevano quattro sculture femminili, le ninfe, che sostengono la vasca minore con al centro quattro putti sulle cui spalle grava la statua di Orione col fedele cane Sirio. (Ad.A.).



Fig. 2. Francesco Sicuro, *Vue de Messine, Place de la Cathédrale* (da: J. Houël, 1735-1813, tev. LXXX.).

L'album Casale

Presso la Biblioteca Nazionale di Madrid, nella collezione *Dibujos de arquitectura*, è conservata una raccolta di disegni che prende il nome dal suo autore, il frate Giovanni Vincenzo Casale, scultore e architetto e allievo del Montorsoli. All'interno dell'album, tra gli altri, compaiono alcuni disegni attribuiti all'autore della fontana di Orione e, proprio di quest'ultima, si ha una tra le prime rappresentazioni conosciute. Si tratta di uno studio prospettico, datato 1547, realizzato con la matita nera ripassata a inchiostro con acquerellature seppia e azzurro [Bustamante, Marías 1991]. La rappresentazione in prospettiva rientra nella pratica

disegnativa degli architetti rinascimentali italiani, tipicamente provenienti da una formazione artistica, in contrapposizione con i maestri del nord Europa che, invece, anticipano l'utilizzo pressoché sistematico del metodo delle proiezioni ortogonali nel disegno delle architetture gotiche [Ackerman 2003]. Rispetto all'assetto attuale il basamento si presenta con un andamento mistilineo, assimilabile a un ottagono con il primo gradino che assume alternativamente una forma curva o rettilinea interrotto, in corrispondenza delle otto sculture delle divinità (in quella attuale sono quattro), da una cuspid. Quattro sono le vasche inferiori ai cui lati sono collocate le suddette statue poggiate ad angolo tra l'estremità di una balaustra e dei mascheroni dai quali l'acqua sarebbe confluita in vasche minori. Superato l'impianto basamentale la forma ottagonale è confermata nella definizione della vasca principale al centro della quale, su un piedistallo a sezione circolare, arricchito lateralmente da festoni decorativi, un gruppo scultoreo di figure sorregge la seconda vasca. Da questa, un ulteriore piedistallo dalla forma variamente articolata e impreziosito alla base da quattro figure di volatili e più su da altrettanti putti, sostiene la vasca sommitale su cui si erge Orione il fondatore della città. Analizzando con attenzione il disegno si notano gli schizzi d'acqua che dall'alto cadono sui livelli sottostanti conferendo allo stesso un carattere realistico (fig. 1). Non avendo a disposizione altri disegni relativi al monumento attribuibili al suo progettista non è possibile formulare ipotesi relative ai ripensamenti che hanno portato alla soluzione definitiva. Resta di fatto, il disegno dell'album Casale, una preziosa testimonianza di un modo di rappresentare in un preciso periodo storico: le varianti successive e gli studi condotti dagli storici suggerirebbero un'evoluzione nel pensiero del suo artefice volta a esaltare la complessità sia geometrica che decorativa del monumento, aspetti appena accennati nel disegno contenuto nell'album. (Ad.A.).

Le incisioni di Francesco Sicuro e di Pierre Gabriel Berthault

Seppure in scala di minor dettaglio poiché inserite in vedute urbane è interessante il confronto tra le rappresentazioni del monumento eseguite da Francesco Sicuro (1746-1826) e pubblicata all'interno del *Voyage pittoresque des isles de Sicile, de Malte et de Lipari* (1735-1813, vol. II) di Jean-Pierre Louis Laurent Houël e da Pierre Gabriel Berthault (1737-1831) e



Fig. 3. Pierre Gabriel Berthault. *Vue de la Tour et du Portail de l'ancienne Cathédrale de Messine et de la place qui étoit devant l'église* (da: de Saint-Non 1781-1786 vol. IV, tav. n. 3).

inserita nel *Voyage pittoresque ou description des royaumes de Naples et de Sicile* (1781-1786 vol. IV) di Richard de Saint-Non.

Nel descrivere l'opera Houël ne parla come di “*une très-belle fontaine de marbre ornée de beaucoup de figures d'hommes & d'animaux*” e Sicuro la rappresenta rivolgendo le spalle dell'osservatore verso la cattedrale lasciandone in ombra una parte. Pur nella sommarietà della descrizione si distinguono nettamente gli elementi scultorei principali dell'opera e la presenza di figure umane accanto dà un'idea generale della percezione della monumentalità delle sue proporzioni (fig. 2).

Saint-Non ne parla come di “*une jolie fontaine d'eaux jaillissantes*” che insieme al monumento equestre del re spagnolo Carlo II concorrono a definire l'aspetto ornamentale della piazza. Nell'incisione di Berthault, il basamento della fontana sembrerebbe assumere una forma esagonale dando slancio, con un suo maggiore sviluppo in verticale rispetto a quello reale, alla parte basamentale dell'opera (fig. 3).

Le ridotte dimensioni, in entrambi i casi, determinano “una sorta di inversione del processo della conoscenza: per conoscere l'oggetto reale nella sua totalità, noi tendiamo sempre ad assumere come punto di partenza le sue diverse parti ... La riduzione di scala inverte questa situazione: più piccola la totalità dell'oggetto appare meno temibile, per il fatto di essere quantitativamente diminuita, essa ci sembra qualitativamente semplificata” [Lévi-Strauss 1964, pp. 34 e sgg.]. (Ad.A.).

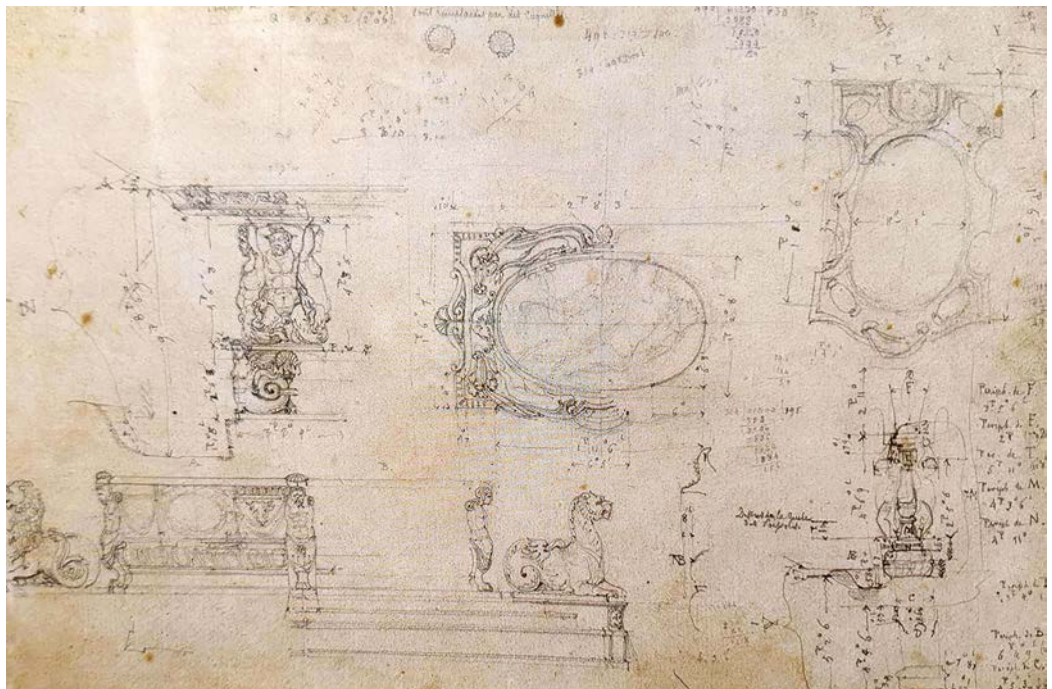
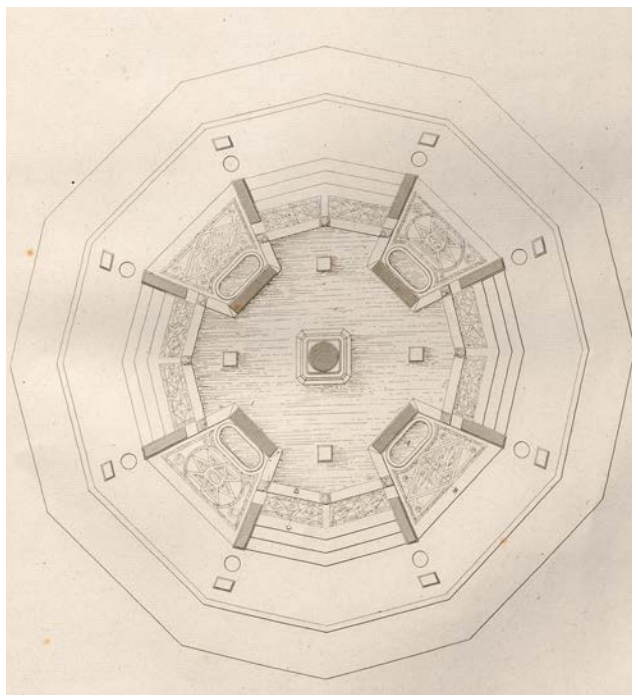


Fig. 4. Jacob Ignaz Hittorff, particolari decorativi (da: M. Kiene 2017, p. 152).

I rilievi di Jacob Ignaz Hittorff

Nel 1823 l'architetto tedesco Jacob Ignaz Hittorff, insieme a Ludwig Wilhelm von Zanth e a Wilhelm Stier, durante un soggiorno in Sicilia esegue una serie di rilievi della fontana di Orione considerati ancora oggi tra i più raffinati esistenti e custoditi presso la Biblioteca di Colonia. Alle *planches* inserite nell'*Architecture moderne de la Sicile* (1835), si aggiungono i disegni preparatori e i rilievi metrici originali dai quali, grazie alle recenti pubblicazioni [Kiene 2013], è stato possibile formulare nuove riflessioni sulle metodologie operative messe in atto da Hittorff che travalicano “la logica e la pratica tipica della letteratura delle esperienze di viaggio” [Lo Curzio 2017, p. 49]. La meticolosità nell'approccio al rilievo e la conseguente

Fig. 5. Jacob Ignaz Hittorff, *Plan et élévation partielle de la grande fontaine sur la place de la Cathédrale a Messine* (da: J. I. Hittorff, L. Zanth, *Architecture moderne de la Sicile*, 1835, tav. n. 26).



restituzione grafica testimoniano un'attenzione al monumento che va ben oltre i suoi aspetti artistici esaltandone il ruolo catalizzatore nello spazio urbano in cui esso è collocato. Non potendo isolare all'interno dei singoli disegni l'apporto di ciascuno dei tre rilevatori è però possibile, dal confronto tra i disegni pubblicati e gli originali, formulare delle considerazioni sia sul tratto che, in questi ultimi, appare sicuro e disinvolto nel delineare le figure e gli ornati benché si tratti di disegni preparatori, che sulle informazioni di carattere dimensionale, sicuramente esaustive e dettagliate, elementi tutti che denotano la forte impronta neoclassica e lo spirito illuministico che informano tutta l'operazione di rilievo [Manganaro 2017, p. 166] (fig. 4): interessante notare la scelta, per la proiezione orizzontale dell'intero complesso scultoreo, di più piani di sezione a quote diverse forse per evidenziare in un unico grafico i tratti salienti dell'opera (fig. 5). L'uso delle proiezioni ortogonali, introdotte e diffuse da Monge

Fig. 6. Michele Panebianco, *Veduta prospettica della fontana di Orione*, s.d. (Biblioteca Regionale di Messina).



Fig. 7. Luigi Di Giovanni, Schizzi preparatori per la fontana di Orione, s.d. (Museo Regionale di Messina).



con la pubblicazione della sua opera *Géométrie descriptive* (1799), d'altronde, è il tratto che caratterizza e rende unico il lavoro di Hittorff rispetto a quello dei viaggiatori suoi predecessori e dagli altri disegnatori con maggiore inclinazione verso i modelli pittoreschi che lo seguiranno: "con le proiezioni geometriche di Monge, la quotatura e le vedute prospettiche, è possibile ricostruire scientificamente ed interamente gli edifici esaminati attraverso un'astrazione che esclude l'uso soggettivo del chiaroscuro o delle ombre che potrebbero determinare un effetto pittorico o prevaricare il senso nitido ed obbiettivo della costruzione architettonica" [Foderà 1982, p. 89]. (Ad.A.).

Fig. 8. Luigi Di Giovanni, Veduta di Piazza Duomo, 1891 (Museo Regionale di Messina).



I disegnatori ottocenteschi

Durante tutto il XIX secolo l'insegnamento del Disegno a Messina trova spazio prevalentemente all'interno della Scuola di Disegno e Pittura del Collegio Carolino e presso la cattedra universitaria del Collegio di Belle Arti prima e della Facoltà di Scienze a partire dal 1870. L'operato dei suoi docenti più rappresentativi si distingue per l'adesione agli stili romantici ma ugualmente rispettosi del valore comunicativo e documentario del disegno. Per ciò che riguarda

la fonte di Orione sono stati analizzati i rilievi di Michele Panebianco (1806-1873) e del palermitano Luigi Di Giovanni (1856-1938). Il primo esegue una prospettiva frontale (disegno senza data realizzato a matita su carta, mm. 256×306 e conservato a Messina presso la Biblioteca Regionale G. Longo). Pur non raggiungendo la precisione e l'accuratezza nel dettaglio di Hittorff, tuttavia nel disegno non viene "trascurato" alcun elemento scultoreo e la terza dimensione conferisce maggiore corporeità all'insieme denunciando la formazione prettamente artistica del suo autore (fig. 6). Il secondo esegue invece una serie di studi preparatori sulla fontana raccolti in un taccuino conservato presso il Mu.Me. (Museo Regionale Interdisciplinare di Messina). I bozzetti vengono realizzati probabilmente in vista della preparazione di una veduta della piazza del Duomo di Messina (esposta anch'essa al Mu.Me.) [3] e ciò sembra confermato osservando lo schizzo della parte sommitale della fontana rappresentata con la medesima angolazione riprodotta poi nella tela. Interessante notare, nel bozzetto che raffigura la formella ovale all'interno della quale è rappresentato Icaro che muore cadendo in mare, la citazione di Maurolico che sarà l'autore dei distici collocati sotto le statue raffiguranti le divinità fluviali. Con la stessa metodologia messa in atto da Hittorff, nel suo taccuino Di Giovanni esegue una sorta di scomposizione dei vari pezzi analizzandone, nel suo caso, dal punto di vista morfologico le singole caratteristiche e indicandone la relativa collocazione (destra, sinistra o centro) procedura che, con buona probabilità, lo avrebbe supportato nella rappresentazione complessiva del monumento (figg. 7, 8). (Ad.A.).

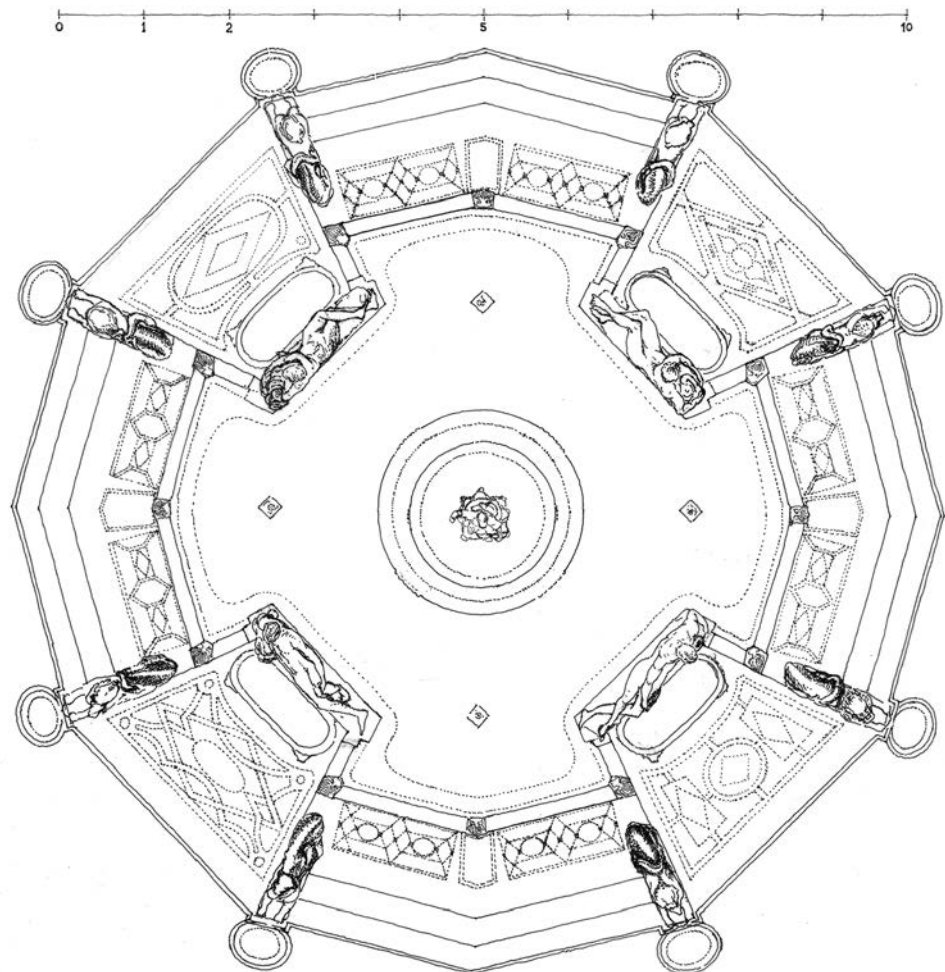


Fig. 9. Planimetria restituita da ortofoto su nuvola di punti.

Il rilievo integrato e infografico del 2014

A quasi duecento anni dalla pubblicazione dei rilievi di Hittorff (1835 Hittorff - 2014 *equipe* del Dipartimento di Ingegneria) [4] si è proceduto a un rilievo integrato del gruppo scultoreo: numerosi schizzi dal vero, sia di dettaglio che generali, eseguiti da Mario Manganaro (fig. 9), e una battuta di scansioni laser (13 punti stazione per 27 scansioni) hanno integrato le conoscenze sul manufatto con la precisa volontà di approfondire scientificamente e criticamente, e di meglio comprendere i rilievi già noti, anche nell'ottica di un progetto di restauro (fig. 10). Sin da subito è stato evidente che l'oggetto da rilevare era un complesso che all'esterno dimostrava una mirabile espressività scultorea, ma che in pari tempo celava una struttura geometrica-architettonica particolarmente adatta ad essere investigata con l'approccio di rilievo con tecnica laser scanner; la costruzione del modello digitale tridimensionale avrebbe potuto svelare, infatti, già in prima battuta, alcune novità.

Giova sottolineare che, nella letteratura dell'opera, il sistema strutturale-costruttivo non è stato attenzionato come meritava, limite superato dal rilievo 3D che ha consentito una conoscenza del monumento più completa e funzionalmente orientata rispetto ai dati già acquisiti e disponibili. Purtroppo la parte basamentale e sotterranea è stata tralasciata in attesa di un successivo rilievo della volta a botte anulare, sulla quale poggiano le sculture dei mostri dal corpo di pesce.

Il rilievo ha consentito di valorizzare le geometrie di progetto dell'assemblaggio del monumento, correlandole col disegno strutturale in grado di proiettare la composizione, dall'importante valore estetico, dei tanti tasselli anche di materiali e pesi così diversi (fig. 11). La geometria della base della fontana è una figura, che partendo da un dodecagono irregolare convesso, si modifica in poligono, anch'esso irregolare ma concavo e convesso, di venti lati, di cui otto lati più corti che non raggiungono il metro (su questi lati insistono dei bassorilievi incorniciati da ovali con l'asse maggiore verticale, in cui si trovano immagini di ninfe, putti e altri esseri di raffinata esecuzione). Dalle restituzioni grafiche, effettuate attraverso il ridisegno sulle ortofoto generate dalla nuvola complessiva, confrontate con le incisioni di Hittorff eseguite sul riassetto dei disegni di rilievo, emerge una mancanza di corrispondenze tra testa, forma del corpo, parte posteriore caudata dei mostri di pietra lavica; le code dei



Fig. 10. Localizzazione dei punti stazione laser scanner in piazza Duomo sull'intera nuvola di punti.

mostri si concludono considerando le statue dei fiumi sempre verso il lato esterno, sia da una parte che dall'altra, eccetto per il Tevere, dove i mostri che stanno ai suoi lati (con le teste di aquila e di leone) buttano la coda verso l'interno (fig. 12). (A.A.).

Conclusioni

Il lavoro di ricerca qui esposto, che non vuole essere naturalmente esaustivo sull'argomento, in cui vengono proposte, attraverso un excursus temporale di più cinque secoli, le rappresentazioni più conosciute della fontana di Orione a Messina, assegna ancora una volta al disegno un ruolo insostituibile nella trasmissione della conoscenza della storia dell'architettura che, in questo caso, nasce dal confronto tra elaborati prodotti in epoche e contesti culturali diversi. Come sostiene Roberto de Rubertis dall'osservazione dei documenti grafici "si traggono con consapevolezza ... notizie sui modi, sui linguaggi e sulle finalità dell'architettura già concepita, e si desumono quindi, indirettamente, anche i giudizi che su determinate opere furono dati in passato da chi le riprodusse con disegni" [de Rubertis 1996, p. 7].

A partire dalla seconda metà del XVI secolo, epoca in cui l'architetto disegna in prospettiva non tanto per avere una verifica progettuale quanto per una sorta di autocompiacimento estetico determinato dalla verosimiglianza del disegno con l'opera che sarebbe stata realizzata, passando dai disegnatori/rilevatori settecenteschi e ottocenteschi fino alle rappresentazioni contemporanee, gli elaborati analizzati ripercorrono un significativo spaccato della storia della rappresentazione restituendoci importanti occasioni di riflessione sull'evoluzione dei metodi e delle tecniche utilizzati.



Fig. 11. Vista assonometrica con mesh del modello virtuale.

Tra gli obiettivi più significativi conseguiti nell'ambito di questa ricerca c'è sicuramente quello determinato dalla sovrapposizione, come si è visto, dei rilievi eseguiti nel 2014 con i disegni di Hittorff grazie al quale è stato possibile individuare il grado di approssimazione che contraddistingue questi ultimi pur rimanendo altissimo il loro valore in quanto testimonianza di un approccio analitico sicuramente all'avanguardia per l'epoca in cui vengono prodotti, distinguendosi dai precedenti realizzati per lo più a scopo divulgativo o celebrativo o per finalità didattiche.

Ulteriori confronti risulterebbero di difficile giustificazione considerato l'approccio dei rilevatori moderni che, come si è visto nel nostro caso, rispetto al passato operano diversamente sul soggetto architettonico e sulla sua restituzione grafica non solo attraverso l'utilizzo di strumenti evoluti, ma anche concettualmente in funzione delle diverse finalità del rilievo (A.A.).

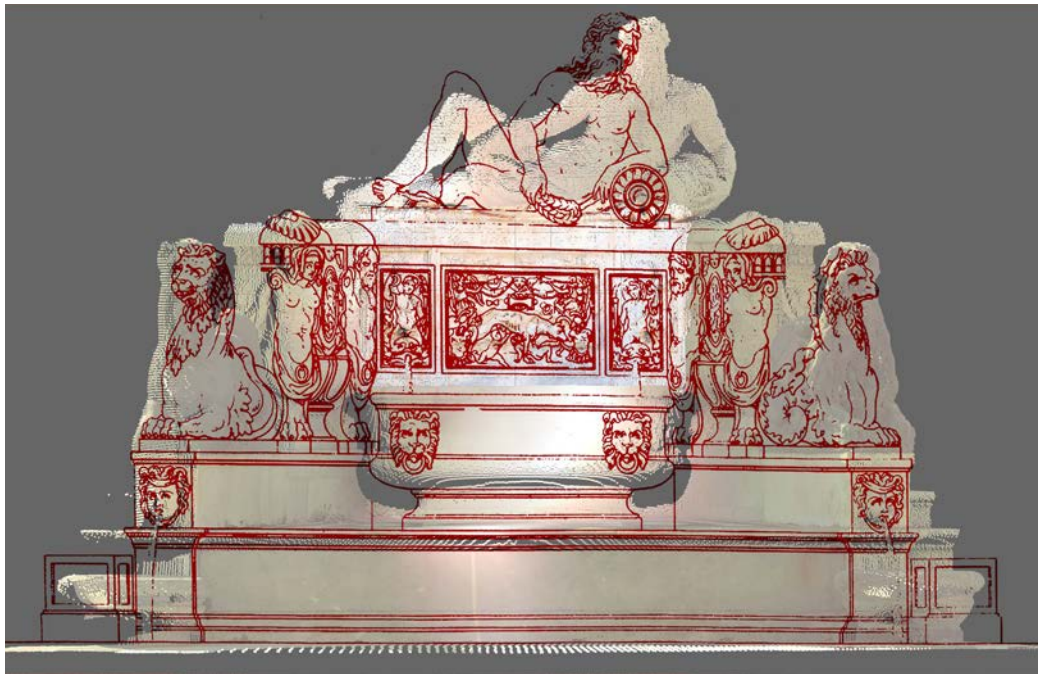


Fig. 12. Sovrapposizione tra ortofoto dalla nuvola di punti (tratto nero) e il prospetto del fiume Tevere dai rilievi di Hittorff (tratto rosso). Differenze tra due tecnologie di rilievo.

Note

[1] Pier Paolo Ottonello (2001). Disegno, Ordine, Significato. In *THÈMES* 7/2001.

[2] Giorgio Vasari dedica un capitolo delle sue *Vite* a fra Giovanni Agnolo Montorsoli raccontandone in maniera dettagliata il soggiorno a Messina e le opere che vi realizza e tra queste la fontana di Orione che viene descritta con dovizia di particolari. Vasari (1878). *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architettori*. Edizione con nuove annotazioni e commenti di Gaetano Milanesi, pp. 629-660.

[3] La tela in questione trova spazio originariamente all'interno della galleria di belle arti allestita a Palermo in occasione dell'Esposizione Nazionale Italiana del 1891.

[4] Del gruppo di lavoro era responsabile scientifico il prof. Mario Manganaro e ne faceva parte, oltre allo scrivente, il geometra Giuseppe Martello.

Riferimenti bibliografici

Ackerman S. J. (2003). *Architettura e disegno. La rappresentazione da Vitruvio a Gehry*. Milano: Mondadori Electa.

Altadonna A. (2017). Il rilievo come conoscenza complessa e integrata: il caso di studio della fontana di Orione in Messina. In M. Kiene, M. D'Angelo, M. Lo Curzio (a cura di). *1823 Hittorff a Messina. La scoperta di una città nuova*, pp. 183-191. Messina: EDAS La Volta, Collana di Studi e Progetti di Architettura.

- Aricò N. (2013). *Architettura del Tardo Rinascimento in Sicilia. Giovannangelo Montorsoli a Messina (1547-57)*. Firenze: Leo S. Olschki Editore.
- Bustamante A., Mariás F. (1991). Album di Fra Giovanni Vincenzo Casale. In J. M. Barbeito et al. (a cura di). *Disegni Italiani di Architettura e Ornamentazione della Biblioteca Nazionale di Madrid. Secoli XVI e XVII* (trad. it. a cura di Corrá Miatto A.), pp. 35-71. Milano: Biblioteca Nazionale Braidense.
- de Rubertis R. (1996). Prefazione. In F. Quici. *Il disegno cifrato. Ermeneusi storica del disegno di architettura*, pp. 7-9. Roma: Officina Edizioni.
- de Saint-Non R. (1781-1786). *Voyage pittoresque ou description du ou description des royaumes de Naples et de Sicile*, vol. IV. Paris: Dufour -Chaillou Potrelle.
- Di Giacomo C. (1998). Il disegno a Messina fra i due secoli: retaggi accademici ed impulsi innovativi. In G. Barbera (a cura di). *Gli Anni dimenticati. Pittori a Messina tra otto e novecento*, pp. 103-111. Messina: Sicania.
- Foderà L. (a cura di). (1982). *Architecture moderne de la Sicile/Jacques Ignaz Hittorff et Ludwig Zanth*. Palermo: Flaccovio.
- Houël J. (1735-1813). *Voyage pittoresque des isles de Sicile, de Malte et de Lipari*, vol. II. De L'imprimerie de Monsieur.
- Kiene M. (2013). *Die alben von Jakob Ignaz Hittorff. Das album "Sicile moderne", zeichnungen von einer pilgerfahrt ins wahre paradies den künste*. Koln: USB Köln.
- Kiene M., D'Angelo M., Lo Curzio M. (2017). *1823 Hittorff a Messina. La scoperta di una città nuova*. Messina: EDAS La Volta, Collana di Studi e Progetti di Architettura.
- Lanzarini O. (1998-1999). Il codice cinquecentesco di Giovanni Vincenzo Casale e i suoi autori. In *Annali di Architettura*, n. 10-11, pp. 183-202.
- Lévi-Strauss C. (1962). *La Pensée sauvage*. Paris: Plon. Ediz. italiana: Caruso P. (1964). *Il pensiero selvaggio*. Milano: Il Saggiatore.
- Manganaro M. (2017). Rilievo della fontana di Orione. Rapporto preliminare. In M. Kiene, M. D'Angelo, M. Lo Curzio (a cura di). *1823 Hittorff a Messina. La scoperta di una città nuova*, pp. 165-181. Messina: EDAS La Volta, Collana di Studi e Progetti di Architettura.
- Ottonello P.P. (2001). Disegno, Ordine, Significato. In *THÈMES* n. 7: <<http://www.philosophiedudroit.org/ottonello,%20disegno.htm>> (consultato il 9 gennaio 2021).
- Vasari G. (1878). *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architettori*. Edizione con nuove annotazioni e commenti di G. Milanesi Tomo III. pp. 629-660. Firenze: G.C. Sansoni.

Autori

Alessio Altadonna, Università di Messina, aaltadonna@unime.it
Adriana Arena, Università di Messina, adarena@unime.it

Per citare questo capitolo: Altadonna Alessio, Arena Adriana (2021). I linguaggi della rappresentazione: i disegni della fontana di Orione a Messina tra il XVI e il XXI secolo/The Languages of the Representation: the Drawings of the Orion Fountain in Messina between the 16th and the 21st Century. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 37-60.



The Languages of the Representation: the Drawings of the Orion Fountain in Messina between the 16th and the 21th Century

Alessio Altadonna
Adriana Arena

Abstract

Starting from the well-established consideration that drawing is an irreplaceable communication tool, it is that, in relation to the different professional experiences of the authors and to their historical context or to the different recipients or users of their works, the graphic result assumes such characteristics as to be adequately perceived, the paper offers an excursus on the iconographic apparatuses relating to the fountain of Orion, built in Messina in the 16th century. From the analysis of the drawings it is possible to trace interesting paths of knowledge and in-depth analysis on the history of the ways of representing architecture from the period in which the object was conceived up to the present day, also noting the different degrees of approximation that distinguish the drawings with respect to the real object.

Keywords

graphic language, representation, survey, Orion fountain, Messina.



Orion fountain, main elevation
drawn from an orthophoto
point cloud (drawing by Mario
Manganaro).

"Niente posso costruire, né comunicare – nessuno strumento, nessuna macchina, nessuna città, nessuna società – se non tramite immagini mentali, o idee. Le infinite forme di disegno e le infinite formazioni dei segni e dei simboli sono traduzioni sintetiche sensibili delle immagini mentali: hanno anzitutto valenza conoscitiva e comunicativa, in quanto dicono in modi diversi l'essenza, la struttura e il significato delle singole realtà"
[Pier Paolo Ottonello 2001].

Introduction

Starting from the well-established consideration that drawing is an irreplaceable communication tool, it is that, in relation to the different professional experiences of the authors and their historical context or to the different recipients or users of their works, the graphic result assumes characteristics such as to be adequately perceived, it is possible to trace interesting paths of knowledge and study on the history of the ways of representing architecture. Paths that take on specific connotations if the object of study is always the same analyzed through the language of its various representations made over the centuries. This kind of investigation presupposes an in-depth knowledge of the ways in which, over the centuries, the interpretation of architectural design has developed, a subject which, obviously, here, can only be mentioned for some points and which will be the starting point for further developments. research in the future. The object in question is the monumental fountain of Orion (16th century) which stands in the square of the cathedral of Messina. (Ad.A.).

Brief historical and descriptive notes

In 1547 Giovanni Angelo Montorsoli, a friar of Florentine origins and a pupil of Michelangelo Buonarroti, arrived in Messina with the task of designing a monumental fountain "*con un ornamento grandissimo di statue*" [Aricò 2013, p. 1] in the square in front of the cathedral to replace a small spring considered the conclusion of an important hydraulic engineering operation conducted to harness the waters of the Camaro river to serve the city. The creation of the fountain becomes the occasion per "*aviare un progetto rinascimentale e riscrivere una palingenesi del luogo più rappresentativo della città*" [Aricò 2013, p. 13].

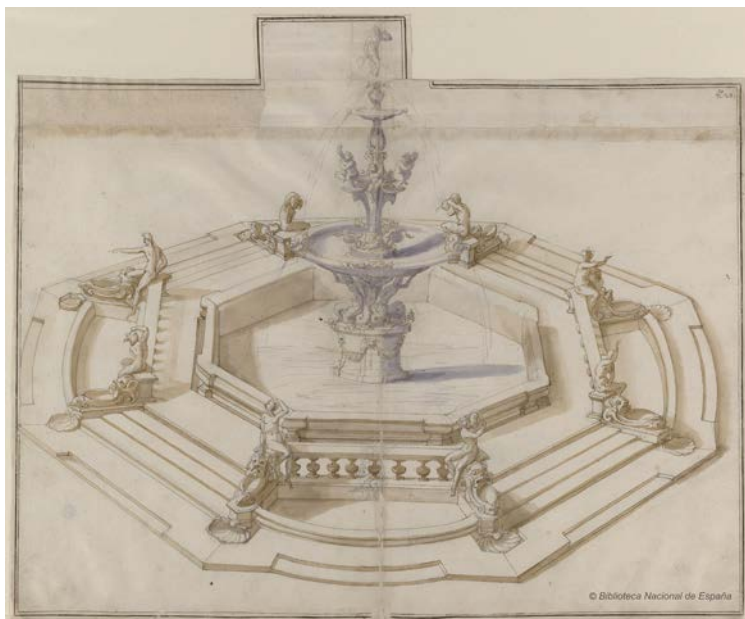


Fig. 1. Giovanni Angelo Montorsoli (attributed to), perspective view of the Orion fountain, 1547 (Casale Album, National Library of Madrid).

The works were completed in 1550 and the monument was inaugurated three years later. Considered one of the most beautiful fountains in Italy, it will be of interest to local artists and foreign travelers who, in different ways, and with different methods of representation, will reproduce it, or describe its forms in literary texts [Vasari 1568] [2], producing an interesting iconographic corpus from which to draw hints for thought about drawing and its various forms of representation. According to the studies conducted by Mario Manganaro, from a geometric point of view, the fountain rests on an irregular dodecagonal base: *“Il fatto che non sia un poligono regolare non è casuale, perché la vera figura geometrica della vasca, essendo un poligono concavo ... è formata da venti lati. Considerando, infatti, altri otto lati, ognuno dei quali non raggiunge il metro, dal punto di vista geometrico bisogna aggiungerli agli altri per avere il totale del perimetro”* [Manganaro 2017, p. 171]. More than a sculptural object, historians speak of an architecture *“nascosta”* by the sculpture, the decorative apparatus is so impressive that it takes the observer’s attention away from its compositional structure: a geometric system based on the number 4 for which the main tub stands on a base consisting of three steps whose geometric pattern is interrupted by four recesses with pools, decorated laterally by masks and flanked by sea monsters, on which as many river divinities loom: the Nile, the Tiber, the Ebro and the Camaro (local water source). The water flows through amphorae owned by these statues to flow into the basins below and then into other smaller ones located at the foot of the steps. The elevation of the large pool is decorated with mythological-themed bas-reliefs. From the center rises a group of monstrous figures that supports the second basin from which, in turn, four female sculptures rise, the nymphs, which support the smaller basin with four putti in the center on whose shoulders the statue of Orion with the faithful weighs Sirius dog. (Ad.A.).

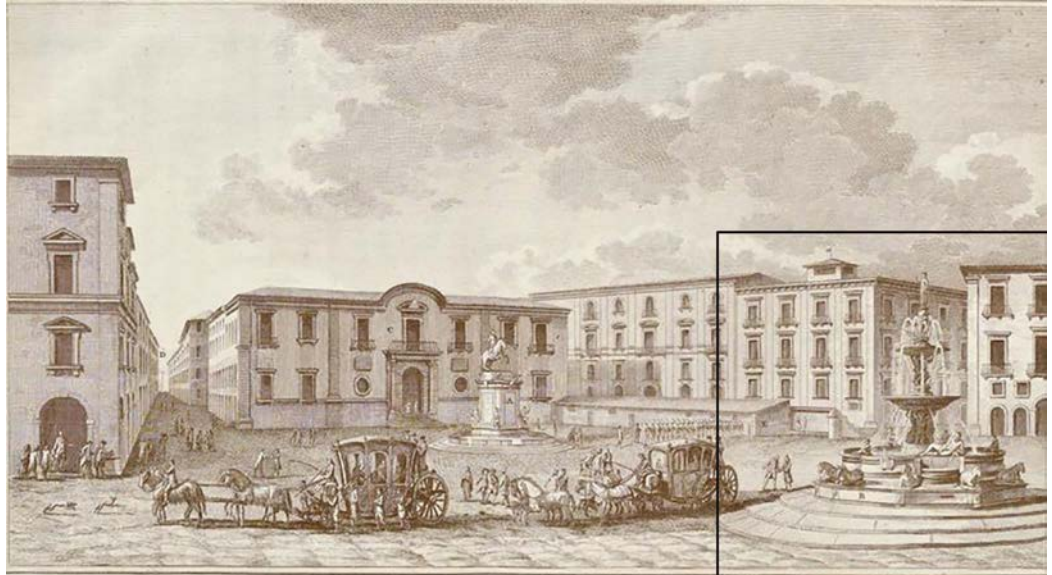


Fig. 2. Francesco Sicuro, Vue de Messine. Place de la Cathédrale (from: J. Houël, 1735-1813, tav. LXXX).

The Casale album

At the National Library of Madrid, in the collection *Dibujos de arquitectura*, there is a collection of drawings which takes its name from its author, the friar Giovanni Vincenzo Casale, sculptor and architect and pupil of Montorsoli. Within the album, among others, there are some drawings attributed to the author of the Orion fountain and, precisely of the latter, there is one of the earliest known representations. This is a prospective study, dated 1547, made with black pencil overhauled in ink with sepia and blue watercolors [Bustamante, Marías 1991]. The representation in perspective is part of the drawing practice of Italian Re-

naissance architects, typically coming from an artistic background, in contrast with the masters of northern Europe who, instead, anticipate the almost systematic use of the method of orthogonal projections in the design of Gothic architecture [Ackerman 2003]. Compared to the current structure, the base has a multilinear trend, like an octagon with the first step alternately assuming a curved or rectilinear shape interrupted, in correspondence with the eight sculptures of the divinities (in the current one there are four), by a cusp. There are four lower tanks on the sides of which the statues are placed at an angle between the end of a balustrade and masks from which the water would have flowed into smaller tanks. After the base structure, the octagonal shape is confirmed in the definition of the main basin in the center of which, on a circular section pedestal, enriched laterally by decorative festoons, a sculptural group of figures supports the second basin. From this, a further pedestal with a variously articulated shape and embellished at the base by four figures of birds and higher up by as many putti, supports the summit basin on which Orione the founder of the city stands. By carefully analyzing the drawing, you can see the splashes of water that fall from above onto the underlying levels, giving it a realistic character (fig. 1). Not having available other drawings relating to the monument attributable to its designer, it is not possible to formulate hypotheses relating to the second thoughts that led to the definitive solution. In fact, the drawing of the Casale album remains a precious testimony of a way of representing in a specific historical period: the subsequent variants and studies conducted by historians would suggest an evolution in the thought of its creator aimed at enhancing both geometric complexity than decorative of the monument, aspects just hinted at in the drawing contained in the album. (Ad.A.).

The engravings by Francesco Sicuro and Pierre Gabriel Berthault

Although on a less detailed scale because they are included in urban views, the comparison between the representations of the monument made by Francesco Sicuro (1746-1826) and published within the *Voyage pittoresque des isles de Sicile, de Malte et de Lipari* (1735-1813, vol. II) of Jean-Pierre Louis Laurent Houël and from Pierre Gabriel Berthault (1737-1831)



Fig. 3. Pierre Gabriel Berthault, *Vue de la Tour et du Portail de l'ancienne Cathédrale de Messine et de la place qui étoit devant l'église* (from: de Saint-Non 1781-1786 vol. IV, tav. n. 3).

and part of *Voyage pittoresque ou description des royaumes de Naples et de Sicile* (1781-1786 vol. IV) of Richard de Saint-Non.

In describing the work Houël speaks of it as of “*une très-belle fontaine de marbre ornée de beaucoup de figures d’hommes & d’animaux*” and Sicuro represents it by turning the observer’s back towards the cathedral, leaving part of it in the shade. Even in the summary of the description, the main sculptural elements of the work are clearly distinguished and the presence of human figures next to it gives a general idea of the perception of the monumentality of its proportions (fig. 2).

Saint-Non speaks of it as of “*une jolie fontaine d’eaux jaillissantes*” which together with the equestrian monument of the Spanish king Charles II contribute to defining the ornamental aspect of the square. In Berthault’s engraving, the base of the fountain seems to take on a hexagonal shape, giving momentum, with its greater vertical development than the real one, to the base part of the work (fig. 3). The small dimensions, in both cases, determine “*una sorta di inversione del processo della conoscenza: per conoscere l’oggetto reale nella sua totalità, noi tendiamo sempre ad assumere come punto di partenza le sue diverse parti ... La riduzione di scala inverte questa situazione: più piccola la totalità dell’oggetto appare meno temibile, per il fatto di essere quantitativamente diminuita, essa ci sembra qualitativamente semplificata*” [Lévi-Strauss 1964, pp. 34 et seq.]. (Ad.A.).

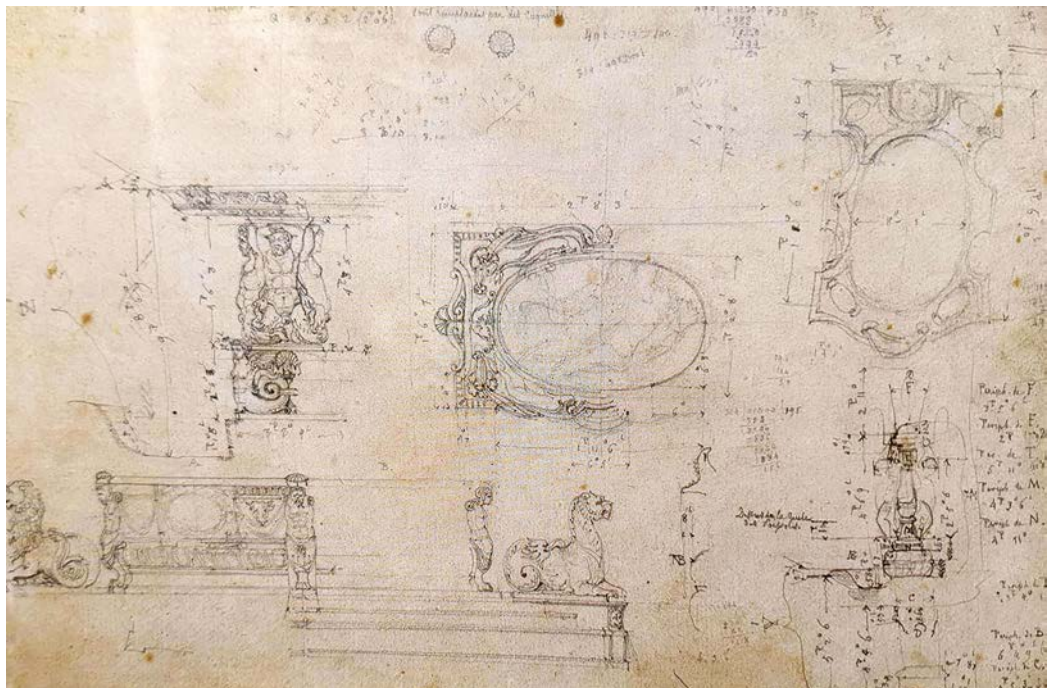
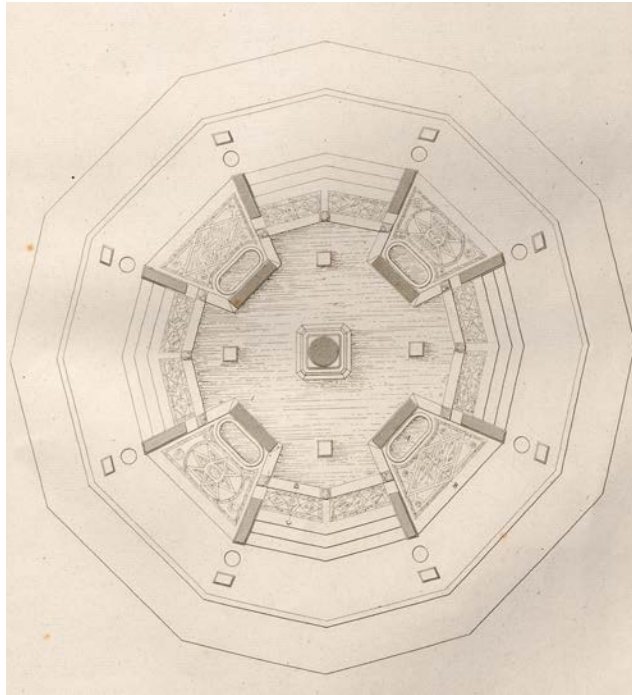


Fig. 4. Jacob Ignaz Hittorff, decorative details (from: Kiene 2017, p. 152).

Jacob Ignaz Hittorff surveys

In 1823, the German architect Jacob Ignaz Hittorff, together with Ludwig Wilhelm von Zanth and Wilhelm Stier, during a stay in Sicily carried out a series of surveys of the Orion fountain still considered to be among the finest in existence today and kept in the Cologne Library. To the planches inserted in the *Architecture moderne de la Sicile* (1835), the preparatory drawings and the original metric surveys are added from which, thanks to recent publications [Kiene 2013], it was possible to formulate new reflections on the operational methodologies implemented by Hittorff who go beyond “*la logica e la pratica tipica della letteratura delle esperienze di viaggio*” [Lo Curzio 2017, p. 49].

Fig. 5. Jacob Ignaz Hittorff, *Plan et élévation partielle de la grande fontaine sur la place de la Cathédrale a Messine* (from: J. I. Hittorff, L. Zanth autore... *Architecte moderne de la Sicile*, 1835, tav. n. 26).



The meticulous approach to the survey and the resulting graphic restitution testify to an attention to the monument that goes far beyond its artistic aspects, enhancing its catalytic role in the urban space in which it is located. Not being able to isolate the contribution of each of the three detectors within the individual drawings, it is however possible, from the comparison between the published drawings and the originals, to formulate considerations on the trait which, in the latter, appears confident and casual in outlining the figures and the decorations, although they are preparatory drawings, on the dimensional information, certainly exhaustive and detailed, all elements that denote the strong neoclassical imprint and the spirit of the Enlightenment that inform the entire survey operation [Manganaro 2017, p. 166] (fig. 4): it is interesting to note the choice, for the horizontal projection of the entire sculptural complex, of several section planes at different heights, perhaps to highlight the

Fig. 6. Michele Panebianco, *Perspective view of the Orion fountain, s.d.* (Messina Regional Library).



Fig. 7. Luigi Di Giovanni, Preparatory sketches for the fountain of Orion, s.d. (Regional Museum of Messina).



salient features of the work in a single graph (fig. 5). The use of orthogonal projections, introduced and disseminated by Monge with the publication of his work *Géométrie descriptive* (1799), on the other hand, it is the trait that characterizes and makes Hittorff's work unique from that of his predecessors travelers and from other designers with a greater inclination towards the picturesque models that will follow it "con le proiezioni geometriche di Monge, la quotatura e le vedute prospettiche, è possibile ricostruire scientificamente ed interamente gli edifici esaminati attraverso un'astrazione che esclude l'uso soggettivo del chiaroscuro o delle ombre che potrebbero determinare un effetto pittorico o prevaricare il senso nitido ed obbiettivo della costruzione architettonica" [Foderà 1982, p. 89]. (Ad.A.).

Fig. 8. Luigi Di Giovanni, View of Piazza Duomo, 1891 (Regional Museum of Messina).



The nineteenth-century drawers

Throughout the nineteenth century, the teaching of Drawing in Messina found space mainly within the School of Drawing and Painting of the Collegio Carolino and at the College of Fine Arts and of the Faculty of Sciences since 1870. The work of its most representative teachers is distinguished by the adherence to the romantic styles but equally respectful of the communicative and documentary value of the design. As regards the fountain of Orione, the surveys by Michele Panebianco (1806-1873) and Luigi Di Giovanni (1856-1938) from

Palermo have been analyzed. The first performs a central perspective (undated drawing made in pencil on paper; 256×306 mm and kept in Messina at the G. Longo Regional Library). While it does not reach Hittorff's precision and accuracy in detail, in the drawing is not "*trascurato*" no sculptural element and the third dimension gives greater corporeality to the whole by denouncing the purely artistic experience of its author (fig. 6). The second instead performs a series of preparatory studies on the fountain collected in a notebook kept at the Mu.Me. (Regional Interdisciplinary Museum of Messina). The sketches are probably made in view of the preparation of a view of the Piazza del Duomo in Messina (also exhibited at the Mu.Me.) [3] and this seems to be confirmed by observing the sketch of the top part of the fountain represented with the same angle reproduced then in the canvas. It is interesting to note, in the sketch depicting the oval panel in which Icarus is depicted falling into the sea, the quote from Maurolico who the author of the couplets will be placed under the statues depicting the river gods. With the same methodology implemented by Hittorff, in his notebook Di Giovanni performs a sort of decomposition of the various pieces, analyzing, in his case, the individual characteristics from the morphological point of view and indicating their relative location (right, left or center), which, in all probability, would have supported him in the overall representation of the monument (figs. 7, 8). (Ad.A.).

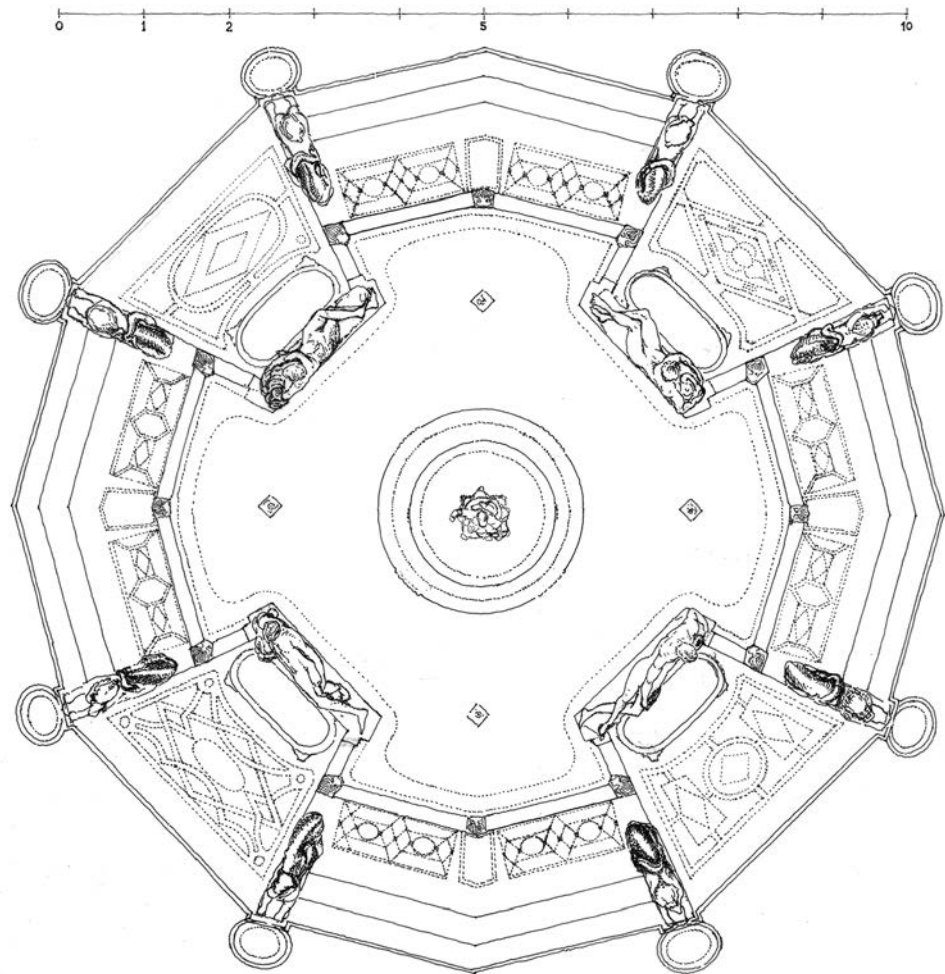


Fig. 9. Plan view drawn from an orthophoto point cloud.

An integrated and infographic survey of 2014

Almost two hundred years after the publication of Hittorff's reliefs (1835 Hittorff - 2014 Engineering Department team) [4], an integrated survey of the sculptural complex was carried out, engaging numerous free hand general and detailed sketches performed by Mario Manganaro (fig. 9) with a sequence of laser scans (13 station points for 27 scans), in the precise desire to integrate scientifically and critically the knowledge on the artefact. Thus, in order to understand better the achieved documented surveys, in view for a design renovation (fig. 10).

From the very beginning, it was evident that the object to be surveyed was a complex that on the outside showed an admirable sculptural expressiveness, but which at the same time concealed a geometric-architectural structure particularly suitable for being investigated with the survey approach engaging a laser scanner technique. The construction of the three-dimensional digital model could have revealed, in fact, already in the first instance, diverse novelties.

It should be emphasized that, within the documented literature, the structural-construction system wasn't sensibly highlighted as merited. This was exceeded by the 3D survey which allowed a more complete and functionally knowledge of the monument respect to the data already acquired and obtained. Despite of the fact that the basement and underground part has been left out from the survey analyses, pending for a subsequent relief of the annular barrel vault, on which rest the enormous fish body sculptures.

The survey made it possible to enhance the design geometries of the monument configuration, correlating them with the structural design, capable in forming a composition, with significant aesthetic values, of various elements different in materials and weights (fig. 11).

The fountain base geometry is a figure which, starting from an irregular convex dodecagon, changes into a polygon also irregular but concave and convex of twenty sides, and eight are less than a meter. On these laterals are located bas-reliefs, framed by ovals with a major vertical axis, in which there are images of nymphs, cherubs and other beings of refined execution.

From the graphic rendering, carried out by the orthophoto redesign generated through the global point cloud, and compared with Hittorff's engravings by reassembling the relief



Fig. 10. Localization of the laser scanner station points on the entire point cloud of Piazza Duomo.

drawings, emerges a lack of correspondence near the head, the body shape and rear tail of the lava stone monsters. The tails of the monsters, respect to the statues of the rivers, point outwards, on one side and the other, except for the Tiber, where the monsters (with the heads of eagles and lions) throw the tail inwards (fig. 12). (A.A.).

Conclusions

The research work exhibited here, which does not naturally want to be exhaustive on the subject, in which the best known representations of the Orion fountain in Messina are proposed, through a temporal excursus of more than five centuries, once again assigns a role to drawing irreplaceable in the transmission of knowledge of the history of architecture which, in this case, arises from the comparison between drawings produced in different eras and cultural contexts. As Roberto de Rubertis argues from the observation of graphic documents *“si traggono con consapevolezza ... notizie sui modi, sui linguaggi e sulle finalità dell'architettura già concepita, e si desumono quindi, indirettamente, anche i giudizi che su determinate opere furono dati in passato da chi le riprodusse con disegni”* [de Rubertis 1996, p. 7]. Starting from the second half of the sixteenth century, an era in which the architect draws in perspective not so much to have a design check as for a sort of aesthetic self-satisfaction determined by the likelihood of the drawing with the work that would have been created, passing from the draftsmans/surveyors from the eighteenth and nineteenth centuries up to contemporary representations, the analyzed works retrace a significant cross-section of the history of representation, giving us important opportunities for reflection on the evolution of the methods and techniques used.



Fig. 11. Isometric view of the virtual 3D mesh model.

Among the most significant objectives achieved in the context of this research there is certainly the one determined by the overlap, as we have seen, of the surveys carried out in 2014 with Hittorff's drawings thanks to which it was possible to identify the degree of approximation that distinguishes these the latter while remaining very high their value as evidence of an analytical approach certainly avant-garde for the time in which they are produced, distinguishing themselves from the previous ones made mostly for informative or celebratory purposes or for educational purposes.

Further comparisons would be difficult to justify considering the approach of modern surveyors who, as we have seen in our case, operate differently on the architectural subject and its graphic rendering not only through the use of advanced tools, but also conceptually in according to the different purposes of the survey (A.A.).

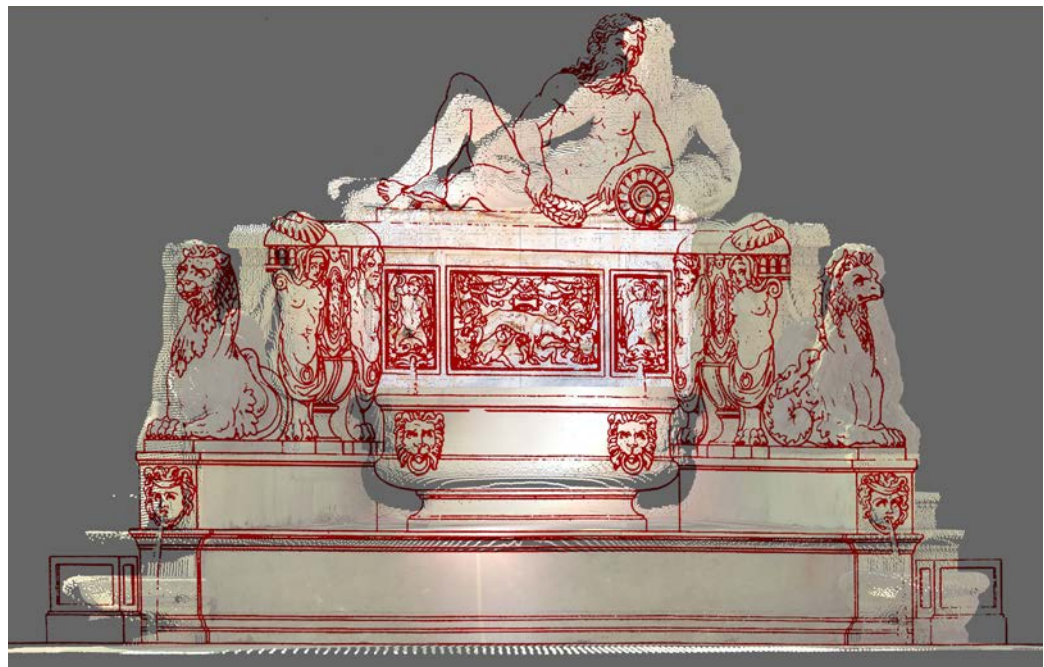


Fig. 12. The overlapping of the orthophoto point cloud (black line) and the elevation of the Tiber river from Hittorff's survey (red line). Differences between the two survey technologies.

Notes

[1] Pier Paolo Ottonello (2001). *Disegno, Ordine, Significato*. In *THÈMES* 7/2001.

[2] Giorgio Vasari dedicates a chapter of his *Lives* to Fra Giovanni Agnolo Montorsoli, describing in detail his stay in Messina and the works he creates there, including the fountain of Orion which is described in great detail. Vasari (1878). *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architettori*. Edition with new notes and comments by Gaetano Milanesi, pp. 629-660.

[3] The canvas in question originally found space inside the fine arts gallery set up in Palermo on the occasion of the Italian National Exhibition of 1891.

[4] Professor Mario Manganaro was scientific director of the working group and, in addition to the writer, the surveyor Giuseppe Martella was part of it.

References

Ackerman S. J. (2003). *Architettura e disegno. La rappresentazione da Vitruvio a Gehry*. Milano: Mondadori Electa.

Altadonna A. (2017). Il rilievo come conoscenza complessa e integrata: il caso di studio della fontana di Orione in Messina. In M. Kiene, M. D'Angelo, M. Lo Curzio (a cura di). *1823 Hittorff a Messina. La scoperta di una città nuova*, pp. 183-191. Messina: EDAS La Volta, Collana di Studi e Progetti di Architettura.

Aricò N. (2013). *Architettura del Tardo Rinascimento in Sicilia. Giovannangelo Montorsoli a Messina (1547-57)*. Firenze: Leo S. Olschki Editore.

Bustamante A., Mariás F. (1991). Album di Fra Giovanni Vincenzo Casale. In J. M. Barbeito et al. (a cura di). *Disegni Italiani di Architettura e Ornamentazione della Biblioteca Nazionale di Madrid. Secoli XVI e XVII* (trad. it. a cura di Corrá Miatto A.), pp. 35-71. Milano: Biblioteca Nazionale Braidense.

de Rubertis R. (1996). Prefazione. In F. Quici. *Il disegno cifrato. Ermeneusi storica del disegno di architettura*, pp. 7-9. Roma: Officina Edizioni.

de Saint-Non R. (1781-1786). *Voyage pittoresque ou description du royaume de Naples et de Sicile*, vol. IV. Paris: Dufour -Chaillou Potrelle.

Di Giacomo C. (1998). Il disegno a Messina fra i due secoli: retaggi accademici ed impulsi innovativi. In G. Barbera (a cura di). *Gli Anni dimenticati. Pittori a Messina tra otto e novecento*, pp. 103-111. Messina: Sicania.

Foderà L. (a cura di). (1982). *Architecture moderne de la Sicile/Jacques Ignaz Hittorff et Ludwig Zanth*. Palermo: Flaccovio.

Houël J. (1735-1813). *Voyage pittoresque des isles de Sicile, de Malte et de Lipari*, vol. II. De L'imprimerie de Monsieur.

Kiene M. (2013). *Die alben von Jakob Ignaz Hittorff. Das album "Sicile moderne", zeichnungen von einer pilgerfahrt ins wahre paradies den künste*. Koln: USB Köln.

Kiene M., D'Angelo M., Lo Curzio M. (2017). *1823 Hittorff a Messina. La scoperta di una città nuova*. Messina: EDAS La Volta, Collana di Studi e Progetti di Architettura.

Lanzarini O. (1998-1999). Il codice cinquecentesco di Giovanni Vincenzo Casale e i suoi autori. In *Annali di Architettura*, n. 10-11, pp. 183-202.

Lévi-Strauss C. (1962). *La Pensée sauvage*. Paris: Plon. Ediz. italiana: Caruso P. (1964). *Il pensiero selvaggio*. Milano: Il Saggiatore.

Manganaro M. (2017). Rilievo della fontana di Orione. Rapporto preliminare. In M. Kiene, M. D'Angelo, M. Lo Curzio (a cura di). *1823 Hittorff a Messina. La scoperta di una città nuova*, pp. 165-181. Messina: EDAS La Volta, Collana di Studi e Progetti di Architettura.

Ottonello P.P. (2001). Disegno, Ordine, Significato. In *THÈMES* n. 7: <<http://www.philosophiedudroit.org/ottonello,%20disegno.htm>> (accessed 2021, January 9).

Vasari G. (1878). *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architettori*. Edizione con nuove annotazioni e commenti di G. Milanesi Tomo III. pp. 629-660. Firenze: G.C. Sansoni.

Authors

Alessio Altadonna, Università di Messina, aaltadonna@unime.it

Adriana Arena, Università di Messina, adarena@unime.it

To cite this chapter: Altadonna Alessio, Arena Adriana (2021). I linguaggi della rappresentazione: i disegni della fontana di Orione a Messina tra il XVI e il XXI secolo/The Languages of the Representation: the Drawings of the Orion Fountain in Messina between the 16th and the 21st Century. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 37-60.



Arte e architettura. Teoria e prassi del meme dominante

Marinella Arena
Daniele Colistra
Domenico Mediatì

Abstract

In tempi di pandemia e di distanziamento sociale i temi della comunicazione e dei linguaggi – tradizionali o innovativi – hanno assunto sempre maggiore rilevanza. Le tecnologie hanno aiutato a colmare i limiti della distanza interpersonale ma hanno anche favorito forme di relazione e di 'replicazione' culturale. Il web propone e richiede spesso meccanismi comunicativi estremamente semplificati che tendono a banalizzare i contenuti. La comunicazione virale è divenuta un obiettivo irrinunciabile per chiunque voglia comunicare attraverso il web – in particolare tramite i social – soprattutto nel campo delle arti visuali. Le tecniche di comunicazione si basano sempre più frequentemente su processi memici di replicazione e mutazione, asserviti spesso a finalità di marketing commerciale o politico. In realtà la teoria dei memi nasce nel 1976 da un'intuizione di Richard Dawkins che trasferisce dal campo biologico ad altri contesti un approccio utile all'interpretazione delle evoluzioni in ogni ambito disciplinare, basato su processi di replicazione, imitazione e mutazione.

Il presente paper propone un tentativo di applicare tale approccio all'interpretazione delle evoluzioni nel campo dell'arte, della grafica e dell'architettura, individuando alcuni dei memi più significativi che, attraverso meccanismi di replicazione, hanno costituito messaggi virali ante litteram, favorendo la diffusione di stili e movimenti artistici.

Parole chiave

memetica, comunicazione virale, grafica, arte, architettura.



Ultima cena, stratificazioni grafiche (elaborazione grafica Marinella Arena).

Il meme egoista e l'unità di trasmissione culturale

Secondo la teoria di Darwin [2011], perché una specie si evolva è necessario che si verifichino tre fattori: che si producano delle variazioni tra i vari individui; che si determini un ambiente in cui avvenga una selezione dei soggetti più adattivi; che si inneschi un processo di ereditarietà o ritenzione di tali caratteristiche da parte dei discendenti [Blackmore 1999, p. 18]. È un processo complesso e sequenziale che oggi si applica ben oltre i confini delle scienze biologiche, fino ad interessare i comportamenti degli individui [Plotkin 2002]. Il "darwinismo universale" interessa, difatti, anche discipline apparentemente distanti come psicologia, economia, arte, cultura, medicina, informatica, fisica [Blackmore 2002; Czikó 1995; Ianneo 2005].

Donald Campbell [1960; 1965] sostiene che l'evoluzione organica, il pensiero creativo e le trasformazioni culturali abbiano in comune un sistema evolutivo in cui avvengono repliche, variazioni e ritenzioni selettive di alcune varianti. Alcune di esse avranno la preminenza sulle altre e determineranno mutazioni biologiche o culturali [Blackmore 1999, p. 29]. È quella che Durham [1991] definirà regola di Campbell.

In questo contesto si inserisce il contributo di Richard Dawkins [1995]. Egli ritiene che l'evoluzione sia dovuta ad una competizione tra geni che agiscono esclusivamente nel loro interesse. "Il loro unico scopo è l'autoreplicazione, tutto quello che vogliono è essere trasmessi alla generazione successiva" [Blackmore 1999, p. 8]. Tale teoria propone una distinzione tra replicatore (ovvero qualsiasi gene o altra entità che venga copiata) e veicolo che interagisce con l'ambiente e permette tale replicazione. Il veicolo trasporta il replicatore fornendo ad esso una protezione e uno strumento di diffusione.

Dawkins estende tali teorie oltre la sfera biologica spingendosi ad ipotizzare l'esistenza di un replicatore che egli definisce "unità di imitazione" o "unità di trasmissione culturale", a cui attribuisce un neologismo che tanta fortuna avrà nelle scienze cognitive degli ultimi decenni. "Mimene" – egli afferma – deriva da una radice greca che sarebbe adatta, ma io preferirei un bisillabo dal suono affine a gene: [...] meme [...] Esempi di memi sono melodie, idee, frasi, mode, modi di modellare vasi o costruire archi. Proprio come i geni si propagano nel pool genico saltando di corpo in corpo tramite spermatozoi o cellule uovo, così i memi si propagano nel pool memico saltando di cervello in cervello tramite un processo che, in senso lato, si può chiamare imitazione" [Dawkins 1995, p. 201].

Gli stili e la diffusione memetica

Tale approccio introduce una nuova ottica nei processi di formazione e diffusione delle idee e dei movimenti culturali. Secondo la teoria evuzionista, tutto si produce per variazione, selezione e ritenzione. La mente umana costituisce indubbiamente un veicolo privilegiato per la replicazione di idee, mode, conoscenze, ma anche per la loro rielaborazione e la conseguente diffusione. La creatività procede per variazioni e ricombinazioni [Blackmore 1999, p. 25].

Oggi, nell'epoca della comunicazione digitale, in cui i filtri delle sovrastrutture 'istituzionali' sono più labili, l'uso dei meme ha avuto una diffusione esponenziale, spesso anche fuori controllo. L'immediatezza e la semplicità del messaggio memico lo rendono strumento efficace di comunicazione, divulgazione, marketing ma al tempo stesso viene anche utilizzato come veicolo privilegiato di *fake news* e processi di regressione culturale. È una competizione tra memi in cui non è sempre il meglio che prevale.

Ma se riconduciamo il concetto di meme alla sua accezione originaria non possiamo fare a meno di cogliere un originale strumento di interpretazione dei processi culturali, ancora poco utilizzato soprattutto nel campo dell'arte e dell'architettura [1].

La diffusione degli stili, le loro mutazioni e la loro capacità di imporsi nel dibattito culturale possono essere intesi come il frutto di processi di imitazione e replicazione [Silenzi 2012].



Fig. 1. Edoardo Tresoldi, *Opera*. Reggio Calabria, 2020 (foto di Roberto Conte).



Fig. 2. Tomi Ungerer and Ayla Suzan Yöndel, *Kindergarten Wolfartsweier*. Karlsruhe, 2002.

Meme e *mimesis*

Il meccanismo della replicazione sembrerebbe avere poco in comune con l'architettura; quest'ultima, in quanto forma d'arte, tende all'unicità e all'esclusività formale. Ma l'architettura è anche comunicazione e per questo motivo è strettamente legata alla *mimesis*, che col termine *meme* condivide la stessa radice semantica. La *mimesis* produce forme di creatività derivata attraverso elementi iconici in grado di catturare l'attenzione dell'osservatore e assicurare la riconoscibilità. Inoltre, gli elementi cardine affinché un meme abbia efficacia comunicativa corrispondono a tre elementi fondamentali per la *mimesis*: contenuto, forma e posizione [Shifman 2014, p. 40]. La *mimesis* in architettura si fonda sulla somiglianza fra due elementi, uno presente nell'architettura stessa, l'altro in un'architettura preesistente, o in un oggetto, o in un concetto astratto. Come già accennato, la somiglianza può essere affidata:

- alla *forma*. Qualunque architettura ha una forma che, grazie alla *mimesis*, entra in relazione visuale con altre architetture, oggetti, geometrie, elementi naturali. In questo caso la *mimesis* si basa su invarianti presenti nelle singole parti e/o nell'immagine complessiva. Ad esempio: l'uso e l'evoluzione degli ordini classici in tremila anni di storia dell'architettura si basano su una *mimesis* legata alla forma, così come le architetture che riproducono – in modo più o meno verosimigliante – elementi della natura (figg. 1, 2);

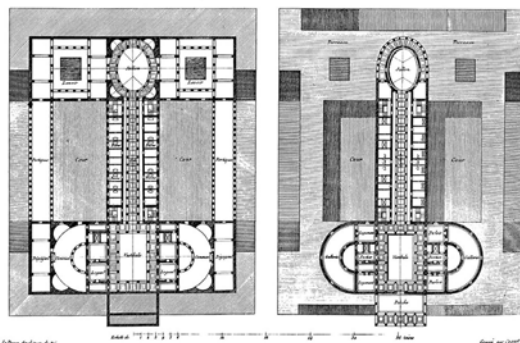
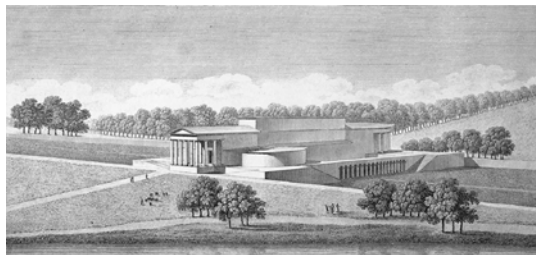


Fig. 3. Claude Nicolas Ledoux, *Oikèma. Fragment d'un Monument Grec*. Progetto, 1780.

Fig. 4. Venturi, Rauch & Scott Brown, *Times Square Plaza Design, "The Big Apple"*. Modello di progetto, 1984.



- al *contenuto*, quando la somiglianza fra i due elementi fa leva su un simbolo il cui significato è convenzionale. Ad esempio: la navata e il transetto di una basilica riproducono in pianta la forma della croce di Cristo, la planimetria di Brasilia richiama la forma di un velivolo e quella del villaggio Dogon riproduce la forma e le funzioni del corpo umano. Questo tipo di corrispondenza spesso non è immediatamente desumibile osservando l'opera costruita, ma è presente nel processo di elaborazione del progetto (o rivelata dalle sue rappresentazioni), quindi la mimesis è basata sull'analogia fra il segno simbolico e l'atto formale della composizione (fig. 3), oppure allude a una particolare caratteristica o qualità che si vuole richiamare, spesso non attinente all'architettura stessa ma riconoscibile e condivisa dalla cultura collettiva (fig. 4);

- alla *posizione* delle parti costitutive. Quest'ultimo tipo di mimesis è più complessa e si articola in innumerevoli variazioni che possono sconfinare verso altre figure retoriche, come la metafora (che, non a caso, anticamente era definita *similitudo brevis*). In questo caso, la mimesis istituisce una relazione psicologica fra una qualità predominante dell'architettura e una suggestione che la stessa qualità è in grado di evocare nell'osservatore, secondo un meccanismo corrispondente all'*Einfühlung* di Robert Vischer. Ad esempio, un'architettura può essere ostile e respingente dal punto di vista visuale, come le fortezze o i palazzi urbani monolitici e rivestiti con bugnati rustici, oppure *accogliente* e *inclusiva*, come il colonnato di Piazza san Pietro che allude all'abbraccio della Chiesa alla cristianità o gli interni morbidi e privi di discontinuità tipici del movimento riconducibile all'architettura 'liquida' (fig. 5).

Fra i movimenti che si sono affermati in architettura fra gli anni Sessanta e gli anni Ottanta del XX secolo, quello denominato *Postmodern* ha declinato in modo singolare gli elementi fondamentali della teoria evuzionistica che, come abbiamo visto nel precedente paragrafo, sono la variazione, la selezione e la ritenzione. La diffusione della cultura di massa e lo sviluppo degli strumenti di comunicazione hanno favorito la diffusione dei riferimenti visuali, amplificato l'immaginazione collettiva e incentivato la mescolanza di linguaggi e stili. Il *Postmodern* rifiuta l'idea che l'evoluzione del linguaggio architettonico debba seguire una linea logico-razionale, metodica e disciplinata, e pertanto si affida al pluralismo semantico, al citazionismo, al pastiche spesso venato di irriverenza o caratterizzato da ambiguità e ironia. La soggettività estemporanea ed effimera dell'estetica postmodernista, unitamente al rifiuto delle strutture che veicolano la produzione culturale, ha ben rappresentato la crisi dei valori del secondo dopoguerra. Le sue rappresentazioni, spesso raffinatissime e fini a sé stesse, non rimandano a valori immutabili e oggettivi, né fanno riferimento a un'egemonia scientifico o intellettuale, ma piuttosto sono simulacri autoreferenziali interamente basati su quella nozione di creatività derivata che è insita nel concetto di meme (fig. 6). I germi di questo atteggiamento nei confronti della produzione architettonica



Fig. 5. Zaha Hadid Architects, Progetto per il Regium Waterfront Museum, Reggio Calabria, 2007.



Fig. 6. Jorge Silvetti, *Una teoria di produzione di architettura*. Disegno cm 102x76, 1980.

erano già presenti in alcune opere di Boullée e Ledoux, nella Secessione viennese e in molte realizzazioni riconducibili alle numerose e variegate correnti dell'ecllettismo ottocentesco. Più in generale, biomorfismi e zoomorfismi sono presenti in molte architetture più antiche, e perfino i principi elementari della composizione architettonica (simmetria, serialità, ribaltamento, aggregazione, rarefazione, cambio di scala, ecc.) possono essere considerati come procedimenti riconducibili alla nozione di mimesis e a quelle operazioni di variazione selezione e ritenzione poste alla base della teoria evolutivista a cui si rifà il concetto stesso di meme.

Da l'Ultima cena a *The last supper*

L'arte è un'espressione della nostra civiltà, interconnessa a molteplici aspetti della nostra esistenza. Proprio la sua natura ambigua le concede quel "privilegio del miracolo" che la rende una "meraviglia fuori dal tempo e insieme sottomessa al tempo" [Focillon 1997, p.4]. Per Focillon l'arte è un universo, o meglio un insieme di universi [2] che si sovrappongono a quello contingente della nostra vita reale. Essa non può essere separata dal contesto in cui sorge e, per questa ragione, si presta a molteplici interpretazioni che sono fonte di un "interesse inesauribile". L'arte è eterna, molteplice, sublime e sfuggente: "Per proseguirne lo studio, bisognerebbe, provvisoriamente, isolarla. Così avremmo l'opportunità di imparare a 'vederla', giacché essa è fatta in primo luogo per essere veduta" [Focillon 1997, p.4]. Accogliendo il suggerimento di Focillon proviamo ad 'isolare', all'interno del vastissimo fenomeno della produzione artistica, una piccolissima componente: l'evoluzione di uno specifico tema iconografico.

Ci sono numerosi studi che provano ad analizzare l'evoluzione del pensiero creativo con un approccio scientifico, vicino alle teorie evolutive darwiniane, che porta alla individuazione di "micro componenti" "mimeni", utili al trasporto e alla diffusione del messaggio contenuto nell'opera. Campbell, elabora una teoria secondo cui l'evoluzione del pensiero creativo

Ultima Cena

450_S. Apollinare Nuovo_Ravenna



1100_San Marco_Venezia



1100_Karanlik_Göreme



1306_Giotto_Padova



1450_Castagno_Firenze



1496_Perugino_Fuligno



1465_Bouts_San Pietro_Lovanio



1498_Leonardo_Milano



1482_Cosimo Rosselli_Roma



1594_Tintoretto_Venezia



1632_Rubens_Milano



1647_Poussin_Edinburgh



Fig. 7. *Ultima Cena*: dai mosaici di S. Apollinare al classicismo di Nicolas Poussin (elaborazione grafica Marinella Arena).

segue processi di 'replicazione', 'variazione' e 'ritenzione' di un numero ristretto di varianti [Campbell 1960; 1965].

Per questa ragione può essere interessante provare ad isolare, e analizzare, gli elementi che hanno subito questi processi nelle molteplici versioni dell'Ultima Cena, una delle scene del Nuovo Testamento più rappresentate nella storia dell'arte. Applicare le teorie di Campbell ad un soggetto così codificato e persistente nell'immaginario collettivo occidentale potrebbe non solo evidenziare le componenti strutturali dell'opera ma, attraverso il riconoscimento delle dinamiche di mutazione, potrebbe esplicitare la componente *memetica* contenuta nell'opera. La società dell'immagine in cui viviamo ha reso il processo di mutazione e comunicazione virtualmente istantaneo. La velocità di fruizione e di elaborazione delle immagini (replicazione) rende ancora più evidenti le permanenze (ritenzioni) poiché il processo comunicativo, esemplificandosi, perde in creatività e rielaborazione critica focalizzandosi unicamente sulla ripetizione e riproducibilità degli elementi (meme) più incisivi. Il processo, come una funzione matematica, tende verso i suoi limiti: definito e cristallizzato finisce per assumere un assetto prevedibile. Fanno parte di quest'ultima fase i meme a sfondo ironico. La rappresentazione icastica dell'*Ultima Cena*, ad esempio, è uno dei soggetti più sfruttati nel recente fenomeno dei 'meme divertenti'.

L'approccio all'analisi dell'*Ultima cena*, volto al riconoscimento degli elementi che ne hanno decretato il successo, è di tipo 'iconografico', con l'accezione che a questo termine dà Panofsky: "L'iconografia è perciò una descrizione e classificazione delle immagini [...] è cioè uno studio che ci dice quando e dove determinati temi trovano formulazione visiva attraverso certi determinati motivi, raccoglie e classifica i dati oggettivi ma non si ritiene obbligata [...] ad indagarne la genesi o il significato" [Panofsky 1999, p. 36].

Così l'analisi dell'*Ultima cena* si limita al 'riconoscimento' di alcuni elementi strutturali relativi allo spazio della scena: la presenza o meno di uno sfondo riconoscibile in termini prospettici e spaziali; la disposizione e la forma del tavolo; il punto di vista dell'osservatore. Altri elementi presi in considerazione sono: la posizione del Cristo e la disposizione degli apostoli. La sequenza di opere individuate spazia dal IV secolo fino alle soglie del XVIII secolo (fig. 7). La combinazione degli elementi enucleati evidenzia come l'*Ultima Cena* di Leonardo sia una disposizione armonica e ordinata dei pochi elementi selezionati. Alcuni eminenti studiosi rimarcano questo aspetto pur utilizzando per le loro analisi un approccio 'iconologico'. Gombrich, ad esempio, attribuisce la fortuna dell'opera alla sua capacità di conciliare il senso dell'ordine con il 'senso della vita'. Il Cenacolo, infatti, coniuga un evento esplosivo, l'annuncio del tradimento, con uno spazio perfettamente calibrato, proporzionato e dunque 'ordinato' [Gombrich 1965].

La fortuna dell'opera di Leonardo, acclamata da subito come un capolavoro, si perpetua nel tempo grazie alla sua stessa fragilità. Infatti, l'affresco, per la tecnica utilizzata, mostra subito segni di profondo degrado. La consuetudine delle copie diventa in questo caso una necessità per la conservazione e la trasmissione dell'opera stessa. La diffusione iconografica del *Cenacolo* "lavora in modo occulto, trasfondendosi nel Dna di numerosi pittori. (Anche se) la riscoperta e il rilancio del dipinto avverrà soltanto nell'Ottocento" [Bernardelli Curuz 2001]. Infatti, è intorno all'Ottocento che le tecniche di riproduzione meccanica delle immagini si perfezionano e consentono una diffusione capillare dell'opera. Le incisioni, realizzate al tratto, sono spesso 'ricostruttive', cercano cioè di immaginare cosa fosse l'opera in origine oppure si rifanno a copie d'epoca, come quella del Giampietrino del 1520. Con la diffusione 'meccanizzata' delle immagini il *Cenacolo* diventa un'"icona" (fig. 8).

La riproduzione accentua alcune delle caratteristiche presenti nel dipinto ma, necessariamente, ne trascura altre: le espressioni dei volti, lo sfumato, la qualità dei colori. Solo alcuni meme, infatti, sono in grado di superare la barriera della irriproducibilità: la composizione dello spazio e la disposizione delle figure. È esemplificativo di questo fenomeno l'approccio che Andy Warhol usa per accostarsi al *Cenacolo*. Egli, nelle numerosissime versioni di *The Last Supper*, usa come modello le riproduzioni dell'opera, i 'simulacri', che sono entrati a far parte dell'immaginario collettivo. Egli rappresenta non più l'originale ma quanto di questo è sopravvissuto alle sue continue riproduzioni. Altri artisti hanno rielaborato il *Cenacolo* (La-Chapelle, Minjun) e tutti hanno selezionato come 'meme' il segno orizzontale e chiaro della grande tavola che scandisce lo spazio e il ritmo di questo affresco (fig. 9).

Leonardo_Ultima Cena_Replicazione

dipinti

incisioni

1498_Leonardo_Milano



1500_Birago



1500_Anonimo_Tongerlo



1520_Giampietrino



1520_Anonimo lombardo



1799_Morghen



1799_Anonimo



1800_Mocchetti



1816_Naya



1835_Cagna



1906_Cartolina



Fig. 8. Replicazione: copie leonardesche dell'Ultima Cena (elaborazione grafica Marinella Arena).

Leonardo_Ultima Cena_Variazione

1498_Leonardo_Milano



1986_Andy Warhol
The Last Supper



1986_Andy Warhol
The Last Supper



1986_Andy Warhol
The Last Supper

1986_Andy Warhol
Sixty Last Suppers



2003_David LaChapelle
Jesus is my homeboy



2012_David LaChapelle
Last supper collage



2012_Massimo Napoli
Hands in the Last Supper



2019_Nicola Samori
L'Ultima Cena (Interno assoluto)



2019_Yue-Minjun
Digitalized-survival



Fig. 9. Variazione: l'Ultima Cena leonardesca nell'opera di artisti contemporanei (elaborazione grafica Marinella Arena).

Leonardo_Ultima Cena_Ritenzione

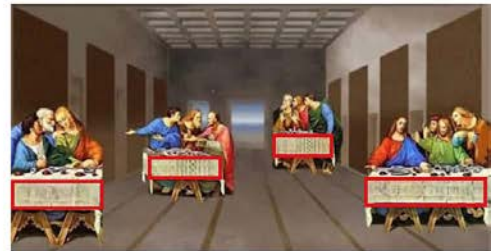


Fig. 10. Ritenzione: elementi memetici dell'Ultima cena di Leonardo in alcuni 'meme ironici' (elaborazione grafica Marinella Arena).

Come accennavamo prima la riproduzione incontrollata delle immagini, disgrega il significato originale e lascia spazio a contenuti diversi. Baudrillard sostiene che la 'iper-comunicazione' dissolve il messaggio: "Viviamo in un mondo in cui c'è sempre più informazione e sempre meno significato" [Baudrillard 1994, p. 79]. Il recentissimo fenomeno dei 'meme divertenti' è esemplificativo di questo fenomeno: essi riprendono piccolissimi frammenti di una storia o di un evento e con la reiterazione ossessiva ne cancellano il messaggio originale. Il meme, appartiene all'immaginario collettivo ma, ormai svuotato del contenuto, diviene il veicolo perfetto per nuovi messaggi completamente autoreferenziali (fig. 10).

Processi memici: tra arte, architettura e nuovi linguaggi

Ogni espressione artistica o architettonica porta con sé il germe di successive contaminazioni. Spesso le evoluzioni stilistiche fanno ricorso alla mimesis; altre volte fanno della mimesis stessa un elemento fondante. Quando la mimesis diventa reinterpretazione

subentrano processi memici che trasformano una forma e un contenuto in un nuovo veicolo di diffusione.

Come abbiamo visto, l'architettura *Postmodern*, con i suoi continui richiami a forme archetipiche contaminate dalla cultura popolare, rappresenta uno dei contesti più evidenti in cui l'architettura esprime processi di 'replicazione', 'variazione' e 'ritenzione'. Si producono, così, architetture iconiche che diventano veicoli di comunicazione virale, frutto di processi memici. Tale metodologia di analisi potrebbe estendersi anche ad altri stili architettonici evidenziando elementi pregnanti derivati da complesse mutazioni che segnano i tratti di ogni stile. Ancora più evidenti sono i segni di tale approccio interpretativo nell'ambito delle arti pittoriche e grafiche. La natura duttile di un'opera dipinta rende i processi di mutazione e replicazione più semplici, veloci ed efficaci, soprattutto dopo l'avvento delle tecniche meccaniche di riproduzione e, ancor di più, con i moderni strumenti di comunicazione digitale.

Il soggetto de *L'Ultima cena*, con le sue successive 'replicazioni' è un esempio chiave. Variazioni e repliche del *Cenacolo* leonardesco saranno proposte da artisti d'avanguardia con operazioni grafiche, spesso provocatorie. Sono processi di mutazione che esprimono un percorso di variazione memica. Le immagini e gli elementi della composizione perdono la loro natura e divengono tasselli di una nuova narrazione che, nelle elaborazioni digitali più recenti diffuse sui social, finiscono spesso per divenire estrema provocazione.

L'approccio proposto da Richard Dawkins nel 1976, oggi, nell'era della comunicazione virale, sembra essere lo strumento di interpretazione più efficace per la comprensione dei nuovi linguaggi. Le mutazioni avvengono in maniera repentina, in accordo con la fluidità delle tecnologie digitali. I contenuti vengono alterati in maniera radicale e assumono forma di slogan. La 'verità' del messaggio non è più un'opzione essenziale. Tutto ciò pone importanti questioni etiche su cui dovranno misurarsi i tempi che verranno. Rimane, comunque, la consapevolezza che la storia dell'umanità, sia in ambito sociale che in quello artistico, è caratterizzata da continui balzi in avanti e successivi arretramenti, in cui la sommatoria degli 'errori' di replicazione ha sempre generato un percorso di evoluzione.

Crediti

Il paper è frutto di una ricerca comune. Domenico Medati ha scritto il primo, il secondo e il quinto paragrafo (Il meme egoista e l'unità di trasmissione culturale; Gli stili e la diffusione memetica; Processi memici: tra arte, architettura e nuovi linguaggi). Daniele Colistra ha elaborato il terzo paragrafo (Meme e mimesis). Marinella Arena ha scritto il quarto paragrafo (Da *L'Ultima cena* a *The last supper*). Tutte le citazioni sono state tradotte dagli autori del paper.

Note

[1] Un approccio dichiaratamente darwiniano nell'interpretazione dell'architettura lo esprimono Roberto De Rubertis [2008] e Ruggero Lenci [2008]. Un riferimento più esplicito al rapporto tra architettura e meme si trova, invece, negli scritti di Paolo Bettini [2010].

[2] "Le relazioni formali in un'opera e tra le opere costituiscono un ordine, una metafora dell'universo" [Focillon 1990, p. 5].

Riferimenti bibliografici

Bernardelli Curuz M. (2001). Intervista a Pietro Marani in occasione della mostra: *Il genio e le passioni- Leonardo e il Cenacolo: i precedenti, i disegni, i riflessi di un capolavoro*. <<https://www.stilearte.it/cenacolo-una-miniatura-di-quaranta-metri-quadrati/>> (consultato il 4 febbraio 2021).

Bettini P. (2010). *Darwin e l'architettura*. <<http://www.ch.unich.it/progettistisidiventa/REPRINT-INEDITI/Bettini-DARWIN-E-L-AR-CHITETTURA.pdf>> (consultato il 4 maggio 2021).

Blackmore S. (2002). *La macchina dei memi: perché i geni non bastano*. Torino: Instar.

Campbell D.T. (1960). Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. In *Psychological Review*, 67, pp. 380-400.

Campbell D.T. (1965). Variation and selective retention in sociocultural evolution. In H.R. Barringer; G.L. Blanksten, R.W. Marck (a cura di). *Social Change in Developing Areas. A reinterpretation of evolutionary theory*, pp. 19-49. Cambridge (MA): Schenkman.

Cziko G. (1995). *Whitout miracles. Universal selection theory and the second Darwinian revolution*. Cambridge: MIT Press.

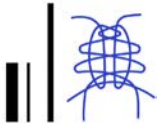
Darwin C. (2011). *L'origine della specie*. Roma: Newton & Company.

- Dawkins R. (1995). *Il gene egoista*. Milano: Mondadori.
- De Rubertis R. (2008). *La città mutante. Indizi di evolucionismo in architettura*. Milano: Franco Angeli.
- Durham W.H. (1991). *Coevolution. Genes, Culture d Human Diversity*. Stanford (CA): Stanford University Press.
- Focillon E. (1990). *Vita delle forme, seguito da elogio della mano*. Torino: Einaudi.
- Gombrich E. (1965). *Arte e illusione. Studio sulla psicologia della rappresentazione pittorica*. Torino: Einaudi.
- Ianneo F. (2005). *Memetica. Genetica e virologia di idee, credenze, mode*. Roma: Castelvecchi.
- Lenci R. (2008). *Evoluzione e Architettura tra Scienza e Progetto*. Roma: Prospettive Edizioni.
- Panofsky E. (1999). *Il significato delle arti visive*. Torino: Einaudi.
- Plotkin H. (2002). *Introduzione alla psicologia evolucionistica*. Roma: Astrolabio.
- Shifman L. (2014). *Memes in digital culture*. Cambridge-London: MIT Press.
- Silenzi L. (21 marzo 2012). Conosci il tuo [archi-]meme. In *domus*. <<https://www.domusweb.it/it/opinion/2012/03/21/conosci-il-tuo-archi-meme.html>> (consultato il 4 maggio 2021).

Autori

Marinella Arena, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, marinella.arena@unirc.it
Daniele Colistra, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, daniele.colistra@unirc.it
Domenico Mediatì, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, domenico.mediatì@unirc.it

Per citare questo capitolo: Arena Marinella, Colistra Daniele, Mediatì Domenico (2021). Arte e architettura. Teoria e prassi del meme dominante/ Art and Architecture. Theory and Practice of the Dominant Meme. 3D Modelling and Printing Criteria. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 61-84.



Art and Architecture. Theory and Practice of the Dominant Meme

Marinella Arena
Daniele Colistra
Domenico Mediatì

Abstract

In times of pandemic and social distancing, the themes of communication and languages –traditional or innovative– have become more and more relevant. Technologies have helped to overcome the limits of interpersonal distance but have also favoured forms of relationship and cultural 'replication'. The web often proposes and requires extremely simplified communication mechanisms that banalize meaning. Viral communication has become an essential purpose for anyone who communicates through the web –in particular through social networks– especially in the field of visual arts. Communication techniques are increasingly based on memic processes of replication and mutation, often used for commercial or political marketing aims.

Actually, the meme theory was born in 1976 from an intuition of Richard Dawkins, who transferred from the biological field to other contexts an approach for the interpretation of evolutions in every disciplinary field, based on processes of replication, imitation and mutation.

This paper aims to apply this approach to the interpretation of evolutions in the field of art, graphics and architecture, finding some of the most significant memes that, through replication mechanisms, have constituted ante litteram viral messages, promoting the spread of artistic styles and movements.

Keywords

memetics; viral communication; graphic design; art; architecture.



Ultima Cena, graphic stratifications (graphic elaboration by Marinella Arena).

The selfish meme and the unit of cultural transmission

According to Darwin's theory [2011], in order for a species to evolve, three factors must occur: that variations between individuals are produced; that an environment is created in which selection of the most adaptive individuals occurs; that a process of inheritance or retention of these characteristics by descendants is triggered [Blackmore 1999, p. 18]. It is a complex and sequential process that we now apply far beyond the boundaries of the biological sciences, to the point of affecting the behaviors of individuals [Plotkin 2002]. In fact, "universal Darwinism" also affects seemingly distant disciplines such as psychology, economics, art, culture, medicine, computer science, and physics [Blackmore 2002; Cziko 1995; Ianneo 2005].

Donald Campbell [1960; 1965] claims that organic evolution, creative thinking, and cultural transformations share a common evolutionary system in which replication, variation, and selective retention of certain variants occur. Some of them will have pre-eminence over others and will cause biological or cultural mutations [Blackmore 1999, p. 29]. This is what Durham [1991] labels "Campbell's rule".

Richard Dawkins' theory develops in this context [1995]. He believes that evolution is due to a competition between genes that act solely in their own interest. "Their only purpose is self-replication, all they want is to be passed on to the next generation" [Blackmore 1999, p. 8]. This theory proposes a distinction between a *replicator* (i.e., any gene or other entity that is copied) and a *vehicle* that interacts with the environment and enables such replication. The vehicle transports the replicator by providing it with protection and a means of dissemination.

Dawkins extends these theories beyond the field of biology, hypothesizing the existence of a replicator that he defines as a "unit of imitation" or a "unit of cultural transmission", and that he labels with the neologism which will be popularised by the cognitive sciences of the last decades. "'Mimene' –he states– comes from a Greek root that would be suitable, but I would prefer a bisyllable with a sound similar to gene: [...] meme [...] Examples of memes are melodies, ideas, phrases, fashions, ways of shaping pots or building arches. Just as genes propagate in the gene pool by jumping from body to body via sperm or egg cells, so memes propagate in the meme pool by jumping from brain to brain via a process that, broadly speaking, can be called imitation" [Dawkins 1995, p. 201].

Styles and memetic diffusion

This approach introduces a new perspective on the processes of formation and diffusion of cultural ideas and movements. According to the evolutionary theory, everything is produced by variation, selection and retention. The human mind is certainly a special vehicle for the replication of ideas, fashions, knowledge, but also for their reworking and subsequent dissemination. Creativity proceeds by variation and recombination [Blackmore 1999, p. 25].

Today, in the age of digital communication, in which the filters of 'institutional' superstructures are more labile, the use of memes has had an exponential spread, often out of control. The immediacy and simplicity of the meme message make it an effective tool for communication, dissemination and marketing, but at the same time it is also used as an efficient vehicle for *fake news* and processes of cultural regression. It is a competition between memes in which the best does not always win out.

But if we bring the concept of meme back to its original meaning, we can catch an original tool for the interpretation of cultural processes, still little used especially in the field of art and architecture [1].

The diffusion of styles, their mutations and their ability to impose themselves in the cultural debate can be seen as the result of processes of imitation and replication [Silenzi 2012].

Fig. 1. Edoardo Tresoldi, *Opera*. Reggio Calabria, 2020 (photo by Roberto Conte).



Fig. 2. Tomi Ungerer and Ayla Suzan Yöndel, *Kindergarten Wolfartsweier*. Karlsruhe, 2002.



Meme and *mimesis*

The replication mechanism seems to have little in common with architecture which, as a form of art, always seeks uniqueness and formal exclusivity. But architecture is also communication, and therefore is closely linked to *mimesis*, which shares the same linguistic root with the term *meme*. *Mimesis* produces forms of derived creativity, through iconic elements capable of capturing the observer's attention and ensuring recognizability. Furthermore, the key elements for a meme to have communicative effectiveness correspond to three fundamental elements for *mimesis*: content, form and position [Shifman 2014, p. 40].

Mimesis in architecture is based on similarity between two elements, one present in the architecture itself, the other in a pre-existing architecture in an object, or in an abstract concept. As already mentioned, the similarity can concern:

- *shape*. Any architecture has a shape that, thanks to *mimesis*, enters into a visual relationship with other architectures, objects, geometries, natural elements. In this case, the *mimesis* is based on invariants present in the individual parts and / or in the overall image. For example, the use and evolution of classical orders in three thousand years of architectural history are based on a *mimesis* linked to form, as are the architectures that reproduce –in a plausible way– elements of nature (figs. 1, 2);

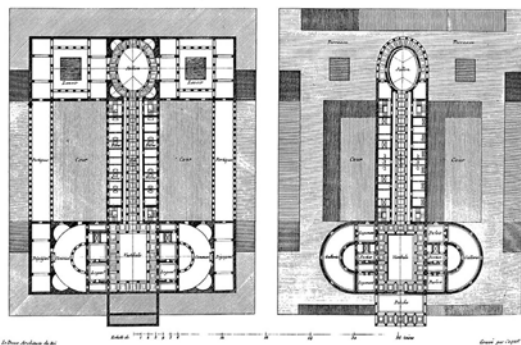
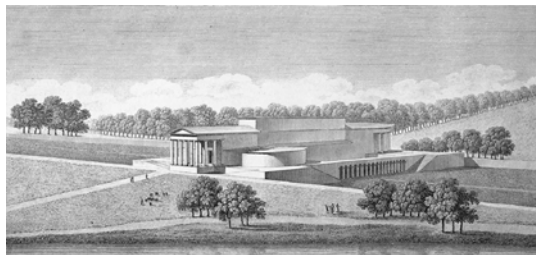


Fig. 3. Claude Nicolas Ledoux, *Oikèma. Fragment d'un Monument Grec*. Project drawing, 1780.

Fig. 4. Venturi, Rauch & Scott Brown, *Times Square Plaza Design, "The Big Apple"*. Project maquette, 1984.



- *content*, when the similarity between the two elements relies on a symbol whose meaning is conventional. For example: the nave and transept of a basilica reproduce the shape of the cross of Christ in plan, the plan of Brasilia recalls the shape of an aircraft and that of the Dogon village reproduces the shape and functions of the human body. This type of correspondence is often not immediately deducible by observing the physical architecture, but is present in the process of elaboration of the project (or revealed by its representations), therefore the mimesis is based on the analogy between the symbolic sign and the formal act of composition (fig. 3), or it alludes to a particular characteristic or quality that you want to recall, often not related to the architecture itself but recognizable and shared by the collective culture (fig. 4);

- *position* of the architectural elements. This last type of mimesis is more complex and is divided into countless variations that can cross over to other rhetorical figures, such as metaphor (which, not surprisingly, was formerly called *similitudo brevis*). In this case, mimesis establishes a psychological relationship between a predominant quality of architecture and a suggestion that the same quality can evoke in the observer; according to a mechanism corresponding to Robert Vischer's *Einfühlung*. For example, an architecture can be *hostile* and *repulsive* from a visual point of view, such as forts or monolithic urban buildings covered with rustic ashlar, or *welcoming* and *inclusive*, such as the colonnade of St. Peter's Square which alludes to the embrace of the Church Christianity or the soft and seamless interiors typical of the movement attributable to *liquid* architecture (fig. 5).

Among the architectural movements that emerged between the sixties and the eighties of the twentieth century, *Postmodernism* has singularly interpreted the fundamental elements of evolutionary theory which, as we have seen in the previous paragraph, are variation, selection, and retention (fig. 6). The spread of mass culture and the development of communication tools have favoured the spread of visual references, amplified the collective imagination, and encouraged the mixing of languages and styles. Postmodern rejects the idea that the evolution of architectural language must follow a logical-rational, methodical, and disciplined line, and therefore relies on semantic pluralism, quotations, pastiche often tinged with irreverence or characterized by ambiguity and irony. The extemporaneous and ephemeral subjectivity of postmodernist aesthetics well represents the crisis of post-World War II values. His graphic representations, often very refined and ends in themselves, do not refer to immutable and objective values, nor do they refer to a scientific or intellectual hegemony, but are rather self-referential simulacra entirely based on that notion of derived creativity that is inherent in the term meme. The seeds of this attitude towards architectural production were already present in some works by Boullée and Ledoux, in the Viennese Secession and in many creations



Fig. 5. Zaha Hadid Architects, Progetto per il Regium Waterfront Museum, Reggio Calabria, 2007.



Fig. 6. Jorge Silvetti, *Una teoria di produzione di architettura*. Drawing cm 102x76, 1980.

attributable to the numerous and varied currents of nineteenth-century eclecticism. More generally, bio morphisms and zoomorphism are present in many older architectures, and even the elementary principles of architectural composition (symmetry, seriality, overturning, aggregation, rarefaction, change of scale, etc.) can be considered as procedures attributable to the notion of mimesis and those operations of variation, selection and retention at the basis of the evolutionary theory to which the very concept of meme refers.

From *Ultima Cena* to *The Last Supper*

Art is an expression of our civilization, interconnected with multiple aspects of our existence. Its ambiguous nature produces that "privilege of the miracle" which makes it a "wonder out of time and at the same time subject to time" [Focillon 1997, p.4]. According to Focillon, art is a universe, or rather a set of universes [2] that overlap the contingent one of our real life. It cannot be separated from the context in which it arises and, for this reason, it lends itself to multiple interpretations which are a source of "inexhaustible interest". Art is eternal, multiple, sublime and elusive: "To continue studying it, it should be temporarily isolated. Thus we would have the opportunity to learn to 'see it', since it is made in the first place to be seen" [Focillon 1997, p.4].

Accepting Focillon's suggestion, we try to 'isolate', within the vast phenomenon of artistic production, a very small component: the evolution of a specific iconographic theme.

There are numerous studies that try to analyse the evolution of creative thought with a scientific approach, close to Darwinian evolutionary theories, which leads to the identification of 'micro components' 'mimemi', useful for the transport and dissemination of the message contained in the work. Campbell elaborates a theory according to which the evolution of creative thinking follows processes of 'replication', 'variation' and 'retention' of a small number of variants [Campbell 1960; Campbell 1965].

Ultima Cena

450_S. Apollinare Nuovo_Ravenna



1100_San Marco_Venezia



1100_Karanlik_Göreme



1306_Giotto_Padova



1450_Castagno_Firenze



1496_Perugino_Fuligno



1465_Bouts_San Pietro_Lovanio



1498_Leonardo_Milano



1482_Cosimo Rosselli_Roma



1594_Tintoretto_Venezia



1632_Rubens_Milano



1647_Poussin_Edinburgh



Fig. 7. *Ultima Cena*: from the mosaics of S. Apollinare to the classicism of Nicolas Poussin (graphic elaboration by Marinella Arena).

For this reason it may be interesting to try to isolate and analyse the elements that have undergone these processes in the multiple versions of the *Ultima Cena*, one of the most represented New Testament scenes in the history of art. Applying Campbell's theories to a subject so codified and persistent in the Western collective imagination could not only highlight the structural components of the work but, through the recognition of the dynamics of mutation, could make explicit the *memetic* component contained in the work. The image society in which we live has made the process of mutation and communication virtually instant. The speed of use and processing of images (replication) makes permanencies (retentions) even more evident since the communicative process, exemplifying itself, loses creativity and critical re-elaboration, focusing solely on the repetition and reproducibility of the most incisive elements (memes). The process, like a mathematical function, tends towards its limits: defined and crystallized, it ends up assuming a predictable structure. Memes with an ironic background are part of this last phase. The figurative representation of the *Ultima Cena*, for example, is one of the most exploited subjects in the recent phenomenon of 'funny memes' or 'internet memes'.

The approach to the analysis of the Last Supper, aimed at recognizing the elements that made it successful, is of an 'iconographic' type, with the meaning that Panofsky gives to this term: "Iconography is therefore a description and classification of images [...] that is, a study that tells us when and where certain themes find visual formulation through certain reasons, collects and classifies objective data but does not feel obliged [...] to investigate their genesis or meaning". [Panofsky 1999, p. 36].

Thus, the analysis of the *Ultima Cena* is limited to the 'recognition' of some structural elements relating to the space of the scene: the presence or absence of a recognizable background in terms of perspective and space; the layout and shape of the table; the observer's point of view. Other elements taken into consideration are: the position of Christ and the disposition of the apostles. The sequence of works identified ranges from the IVth to the threshold of the XVIIIth century (fig. 7). The combination of these elements highlights how Leonardo's *Ultima cena* is a harmonic and orderly arrangement of the few selected elements. Some eminent scholars emphasize this aspect while using an 'iconological' approach for their analyses. Gombrich, for example, attributes the fortune of the work to its ability to reconcile the sense of order with the 'sense of life'. The *Cenacolo*, in fact, combines an explosive event, the announcement of the betrayal, with a perfectly calibrated, proportionate and therefore 'ordered' space [Gombrich 1965].

The fortune of Leonardo's work, immediately acclaimed as a masterpiece, is perpetuated over time thanks to its very fragility. Indeed, the fresco, due to the technique used, shows from the very beginning signs of profound decay. In this case, the custom of copies becomes a necessity for the conservation and transmission of the work itself. The iconographic diffusion of the *Cenacolo* "works in an occult way, transfusing itself in the DNA of numerous painters. (However), the rediscovery and relaunch of the painting took place only in the nineteenth century" [Bernardelli Curuz 2001]. In fact, it was around the nineteenth century that the techniques of mechanical reproduction of images were perfected and allowed a widespread diffusion of the work. The line engravings are often 'reconstructive', that is, they try to imagine what the original work was, or they refer to period copies, such as that of Giampietrino from 1520. With the 'mechanized' diffusion of the images, the *Cenacolo* becomes an 'icon' (fig. 8).

The reproduction accentuates some of the characteristics of the painting but necessarily neglects others: the facial expressions, the nuance, the quality of the colours. Only some memes, in fact, are able to overcome the barrier of irreproducibility: the composition of the space and the arrangement of the figures. The approach used by Andy Warhol to reinterpret the Last Supper is an example of this phenomenon. The models used for his numerous versions of Leonardo's masterpiece are the later reproductions of the work, the so called 'simulacra', which have become part of the collective imagination. He does not represent the original work, but the elements that have survived its continuous reproductions. Other artists have reworked the Cenacle (LaChapelle, Minjun) and all have selected as a 'meme' the horizontal and clear sign of the large table that marks the space and rhythm of this fresco (fig. 9).

Leonardo_Ultima Cena_Replicazione

dipinti

incisioni

1498_Leonardo_Milano



1500_Birago



1500_Anonimo_Tongerlo



1520_Giampietrino



1520_Anonimo lombardo



1799_Morghen



1799_Anonimo



1800_Mocchetti



1816_Naya



1835_Cagna



1906_Cartolina



Fig. 8. Replication: Leonardo's copies of the *Ultima Cena* (graphic elaboration by Marinella Arena).

Leonardo_Ultima Cena_Variatione

1498_Leonardo_Milano



1986_Andy Warhol
The Last Supper



1986_Andy Warhol
The Last Supper



1986_Andy Warhol
The Last Supper

1986_Andy Warhol
Sixty Last Suppers



2003_David LaChapelle
Jesus is my homeboy



2012_David LaChapelle
Last supper collage



2012_Massimo Napoli
Hands in the Last Supper



2019_Nicola Samori
L'Ultima Cena (Interno assoluto)



2019_Yue-Minjun
Digitalized-survival



Fig. 9. Variation: Leonardo's *Ultima Cena* in the work of contemporary artists (graphic elaboration by Marinella Arena).

Leonardo_Ultima Cena_Ritenzione



Fig. 10. Retention: memetic elements of Leonardo's *Ultima Cena* in some 'ironic memes' (graphic elaboration by Marinella Arena).

As mentioned earlier, the uncontrolled reproduction of images disrupts the original meaning and leaves room for different contents. Baudrillard argues that 'hyper-communication' dissolves the message: "We live in a world where there is more and more information, and less and less meaning" [Baudrillard 1994, p. 79]. The very recent phenomenon of 'funny memes' is an example of this process: they take up very small fragments of a story or an event and, with obsessive repetition, they delete the original message. The meme belongs to the collective imagination but, deprived of its content, it becomes the perfect vehicle for new, completely self-referential messages (fig. 10).

Memic processes: between art, architecture and new languages

Every artistic or architectural expression contains the germ of successive contaminations. Often stylistic evolutions resort to mimesis; at other times they make mimesis itself a basic

element. When mimesis becomes reinterpretation, memic processes take over, transforming a form and a content into a new vehicle of diffusion.

As we have seen, Postmodern architecture, with its continuous references to archetypal forms contaminated by popular culture, represents one of the most evident contexts in which architecture expresses processes of 'replication', 'variation' and 'retention'. Thus, it generates iconic architectures that become vehicles of viral communication, as a result of memic processes. This methodology of analysis could also be extended to other architectural styles, highlighting significant elements resulting from complex mutations that mark the features of each style.

The signs of this interpretive approach are even more evident in the pictorial and graphic arts. The ductile nature of a painted work makes the processes of mutation and replication easier, faster and more effective, especially after the introduction of mechanical techniques of reproduction and, especially, with modern digital communication tools.

The subject of *Ultima cena*, with its subsequent 'replications' is a key example. Some avant-garde artists have proposed variations and replications of Leonardo's *Cenacolo*, with often provocative graphic operations. These are processes of mutation that express a path of memic variation. The images and the elements of the composition lose their original nature and become part of a new narration that, in the most recent digital elaborations diffused on the social networks, often become extreme provocation.

The approach proposed by Richard Dawkins in 1976, today, in the era of viral communication, seems to be the most effective interpretation tool for understanding new languages. Mutations occur quickly, in accordance with the fluidity of digital technologies. Meanings are radically altered and take the form of slogans. The 'truth' of the message is no longer an essential option. All this raises important ethical questions that are fundamental for the times to come. There remains, however, the awareness that the history of humanity, both in the social and artistic spheres, is characterized by continuous leaps forward and subsequent backward steps, in which the sum of the 'errors' of replication has always generated a path of evolution.

Credits

The paper is the result of a common research. Domenico Mediatì wrote the first, second and fifth paragraphs (The selfish meme and the unit of cultural transmission; Styles and memetic diffusion; Memic processes: between art, architecture and new languages). Daniele Colistra elaborated the third paragraph (Meme and mimesis). Marinella Arena wrote the fourth paragraph (From *Ultima cena* to *The Last Supper*). All quotations have been translated by the authors of the paper.

Notes

[1] In their writings, Roberto De Rubertis [2008] and Ruggero Lenci [2008] express an openly Darwinian approach to the interpretation of architecture. Instead, we can find a more explicit reference to the relationship between architecture and memes in the writings of Paolo Bettini [2010].

[2] "The formal relationships in a work and between the works constitute an order; a metaphor of the universe" [Focillon 1990, p. 5].

References

Bernardelli Curuz M. (2001). Intervista a Pietro Marani in occasione della mostra: *Il genio e le passioni- Leonardo e il Cenacolo: i precedenti, i disegni, i riflessi di un capolavoro*. <<https://www.stilearte.it/cenacolo-una-miniatura-di-quaranta-metri-quadrati/>> (accessed 2021, February 4).

Bettini P. (2010). *Darwin e l'architettura*. <<http://www.ch.unich.it/progettistisidiventa/REPRINT-INEDITI/Bettini-DARWIN-E-L-ARCHITETTURA.pdf>> (accessed 2021, May 4).

Blackmore S. (2002). *La macchina dei memi: perché i geni non bastano*. Torino: Instar.

Campbell D.T. (1960). Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. In *Psychological Review*, 67, pp. 380-400.

Campbell D.T. (1965). Variation and selective retention in sociocultural evolution. In H.R. Barringer; G.L. Blanksten, R.W. Marck (a cura di). *Social Change in Developing Areas. A reinterpretation of evolutionary theory*, pp. 19-49. Cambridge (MA): Schenkman.

Cziko G. (1995). *Whitout miracles. Universal selection theory and the second Darwinian revolution*. Cambridge: MIT Press.

Darwin C. (2011). *L'origine della specie*. Roma: Newton & Company.

- Dawkins R. (1995). *Il gene egoista*. Milano: Mondadori.
- De Rubertis R. (2008). *La città mutante. Indizi di evolucionismo in architettura*. Milano: Franco Angeli.
- Durham W.H. (1991). *Coevolution. Genes, Culture d Human Diversity*. Stanford (CA): Stanford University Press.
- Focillon E. (1990). *Vita delle forme, seguito da elogio della mano*. Torino: Einaudi.
- Gombrich E. (1965). *Arte e illusione. Studio sulla psicologia della rappresentazione pittorica*. Torino: Einaudi.
- Ianneo F. (2005). *Memetica. Genetica e virologia di idee, credenze, mode*. Roma: Castelvecchi.
- Lenci R. (2008). *Evoluzione e Architettura tra Scienza e Progetto*. Roma: Prospettive Edizioni.
- Panofsky E. (1999). *Il significato delle arti visive*. Torino: Einaudi.
- Plotkin H. (2002). *Introduzione alla psicologia evolucionistica*. Roma: Astrolabio.
- Shifman L. (2014). *Memes in digital culture*. Cambridge-London: MIT Press.
- Silenzi L. (21 marzo 2012). Conosci il tuo [archi-]meme. In *domus* <<https://www.domusweb.it/it/opinion/2012/03/21/conosci-il-tuo-archi-meme.html>> (accessed 2021, May 4).

Authors

Marinella Arena, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, marinella.arena@unirc.it
Daniele Colistra, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, daniele.colistra@unirc.it
Domenico Mediatì, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, domenico.mediatì@unirc.it

To cite this chapter: Arena Marinella, Colistra Daniele, Mediatì Domenico (2021). Arte e architettura. Teoria e prassi del meme dominante/Art and Architecture. Theory and Practice of the Dominant Meme. 3D Modelling and Printing Criteria. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 61-84.

confronto tra l'età romana e quella rinascimentale. Secondo l'approccio metodologico proprio della disciplina del Disegno [7] già adottato per l'analisi delle Tavole I, III e IV, le analisi della Tavola II sono di carattere geometrico-dimensionale, relative ai metodi della rappresentazione, alle caratteristiche tipografiche e alle caratteristiche geografiche comparate alla cartografia contemporanea. In particolare, nel presente studio sono descritte e illustrate le analisi sui metodi della rappresentazione adottati dal disegnatore e sulle caratteristiche tipografiche della Tavola *Nola Vetus* a confronto con la Tavola *Figura praesentis urbis Nolae*.

L'uso iconico delle proiezioni parallele e il progetto tipografico della Tavola *Nola Vetus*

La Tavola *Nola Vetus* descrive la città antica in riferimento al contesto territoriale di appartenenza; il suo perimetro murario circolare con indicazione dimensionale del diametro (unica quota nella tavola); le principali emergenze architettoniche – religiose, civili e difensive – integrando alcune rinascimentali con quelle classiche visibili al suo tempo; e il periodo storico di appartenenza attraverso sintetici testi che narrano avvenimenti utili a collocarla storicamente. Il Leone disegna nella Tavola II e descrive nel capitolo VIII del Trattato solo quelle evidenze materiali che lo confortano nel sostenere l'ipotesi di una forma circolare della città antica di Nola, singolare nel panorama delle città del periodo romano. È da segnalare che la circonferenza, identificata con il centro e il diametro, è il riferimento analitico di questo testo e dei saggi di Avella e Pisacane pubblicati in questo volume, ai quali si rinvia per una lettura completa dello studio condotto sul tema.

L'inquadramento territoriale della città è descritto attraverso i testi che definiscono la posizione geografica del perimetro urbano in riferimento alle principali emergenze corografiche del territorio circostante. L'idrografia e l'orografia del territorio, infatti, non sono disegnate, così come mancano le località urbane indicate nella tavola, la rete viaria a eccezione di quella che dalle porte della cinta difensiva conduce verso le diverse emergenze corografiche indicate.

Nello specifico, nella direzione est-ovest della tavola lungo il diametro orizzontale del cerchio, all'estremità occidentale è disegnata la via Neapolitana Porta che conduce verso Napoli. L'ipotesi dell'appartenenza di questa via alla città antica di Nola è sostenuta dallo stesso Leone nel capitolo descrittivo della Tavola, nel quale sottolinea che a quel luogo è associata storicamente la denominazione "porta", come testimoniano la presenza nelle sue vicinanze della cappella di S. Pietro presso la porta e lungo il suo tragitto e precisamente di fronte alla cappella, antichissime tombe nella Tavola denominate "Antiqui tumuli" [8]. Queste tombe sono descritte e disegnate da Leone come strutture ampie a pianta circolare che si restringono all'apice, terminando a forma di cono con al centro una punta. All'estremità opposta del diametro orizzontale del cerchio, a oriente è disegnata una via ampia, lunga e rettilinea, denominata via Lauriniana, che a partire dall'omonima porta antica della città conduce verso la località di Laurinium.

Nella direzione nord-sud della tavola, lungo il diametro verticale del cerchio, a partire dalle porte della cinta muraria ed esternamente al perimetro urbano, è disegnata una via retta che all'estremità settentrionale è denominata via Abellae e che dall'omonima porta conduce verso la località e i monti di Abella, mentre all'estremità opposta è denominata via Vesuvii che dall'omonima porta conduce verso il monte Vesuvio. Lungo la diagonale del cerchio all'estremità nord-est è disegnata la via retta denominata via Boviani che a partire dalla biforcazione viaria – che ha origine dall'intersezione di due vie di uguale dimensione provenienti da due porte successive della cinta urbana – conduce verso la località di Bovianum. Analogamente, lungo la diagonale del cerchio all'estremità sud-est, simmetricamente a quella nord-est rispetto all'orizzontale Neapolitana Porta – via Lauretana, è disegnata la via Sarni che dall'omonima porta conduce verso la località urbana di Sarnum.

Per quanto riguarda la struttura circolare della città antica il Leone ne definisce la forma anche grazie ad alcuni resti delle fondamenta del muro di cinta ancora riconoscibili sul territorio al suo tempo. Nel disegno il centro del cerchio coincide con la base della *Turris Rotunda* verso il quadrante ovest; si ricorda che la *Turris* collocata nel vertice sud-ovest della cinta fortificata della città Rinascimentale è l'elemento architettonico che ricorre in tutte le Tavole

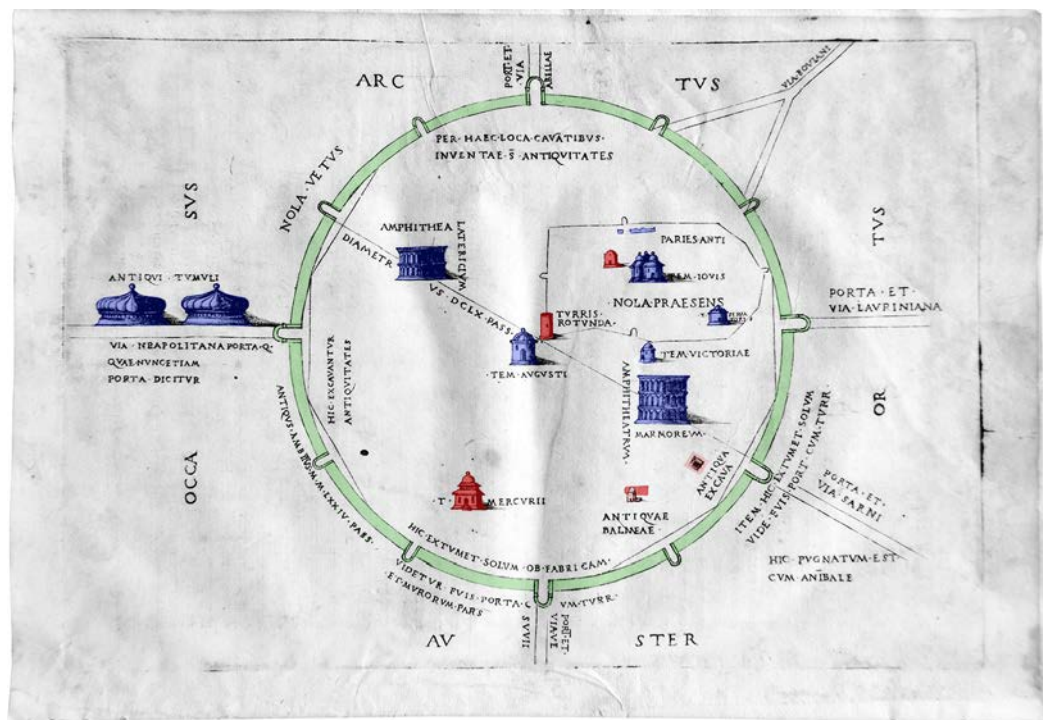
a eccezione della Tavola III. Questo elemento è l'unico della Nola coeva a Leone, insieme al perimetro della cinta fortificata, a essere disegnato nella Tavola II.

La rappresentazione della cinta fortificata della Nola rinascimentale sembra essere una riduzione di scala e una conseguente semplificazione grafica di quella disegnata nella Tavola III del *De Nola*, unica documentazione della struttura difensiva aragonese della città.

Le principali emergenze architettoniche, religiose, civili e difensive disegnate nella Tavola sono i due anfiteatri, le tombe e i templi per la maggior parte riconoscibili al tempo di Leone attraverso i loro ruderi, le loro fondamenta o frammenti di pavimenti come nel caso dei templi.

Gli anfiteatri sono quello laterizio e quello marmoreo [9] allineati lungo la diagonale del cerchio. I templi disegnati nella Tavola e descritti nel Trattato sono: il Tempio della Vittoria (*Tem Victoriae*) a settentrione dell'anfiteatro marmoreo; il Tempio di Giove (*Tem Iovis*) ancora più a settentrione di quello della Vittoria; il Tempio del Salvatore procedendo verso oriente a partire da questi; il Tempio di Augusto (*Tem Augusti*) tra i due anfiteatri, e il Tempio di Mercurio (*T. Mercurii*) a sud. Completano la Tavola alcuni sintetici testi che in alcuni casi indicano la posizione di reperti e relative aree di rinvenimento, in altri descrivono avvenimenti storici che il Leone scrive essere accaduti in quei luoghi.

Le tavole del Trattato – a esclusione della Tavola III che ha un carattere prevalentemente geometrico – hanno un omogeneo impiego di differenti metodi di rappresentazione privilegiando una rappresentazione accidentale con un punto di vista in posizione elevata [Manzi 1973]. Nello specifico la Tavola II appare come un'icnografia del tracciato murario della città romana lungo il quale la proiezione verticale delle dodici porte urbliche è rappresentata ribaltata nella direzione perpendicolare ai raggi. Le architetture rappresentate prevalentemente in proiezione verticale ortogonale appaiono iconiche delle rispettive tipologie piuttosto che allusive di una verosimiglianza con la realtà. I due anfiteatri sembrano fare eccezione o meglio la loro rispettiva rappresentazione iconica trova riscontro con la descrizione di Leone. L'autore, infatti, sostiene che l'anfiteatro in laterizio doveva essere più basso di quello in marmo di un ordine di archi, valutando le caratteristiche di ciò che dell'impianto originario è ancora visibile ai suoi tempi.



Assonance to representation methods

- parallel oblique pseudo-axonometric projection
- parallel orthogonal projections

- parallel orthogonal pseudo-axonometric projection
- central projections

Fig. 2. Tavola II, classificazione delle architetture religiose, civili e militari secondo la formale assonanza ai metodi di rappresentazione.

L'analisi è stata condotta classificando le architetture e le opere difensive rappresentate secondo l'assonanza formale ai metodi di rappresentazione (proiezioni parallele e centrali) a ulteriore conferma di un punto di vista dinamico (figg. 2 e 6). La rappresentazione in proiezione centrale della cinta difensiva della città e delle porte è di certo singolare. Se si osserva la relazione tra le due strade che si raccordano a Y (in alto a destra) e le rispettive porte urbane si può notare che il progettore applica l'espedito grafico già noto e solo di recente definito come "completamento amodale". Le due strade convergenti a partire dalle rispettive porte urbane sono in parte nascoste dalle mura così da alludere alla relazione tridimensionale tra il perimetro circolare e i nastri stradali. Analogamente devono perciò essere interpretate le strade che si irradiano dalle altre porte urbane. L'effetto spaziale della rappresentazione è enfatizzato dal chiaroscuro applicato alle icone architettoniche in modo omogeneo. La scena sembra essere illuminata da una fonte luminosa posta nel quadrante sud-ovest (*Auster - Occasus*), analogamente all'iconografia della Tavola IV *Nola Praesens*.

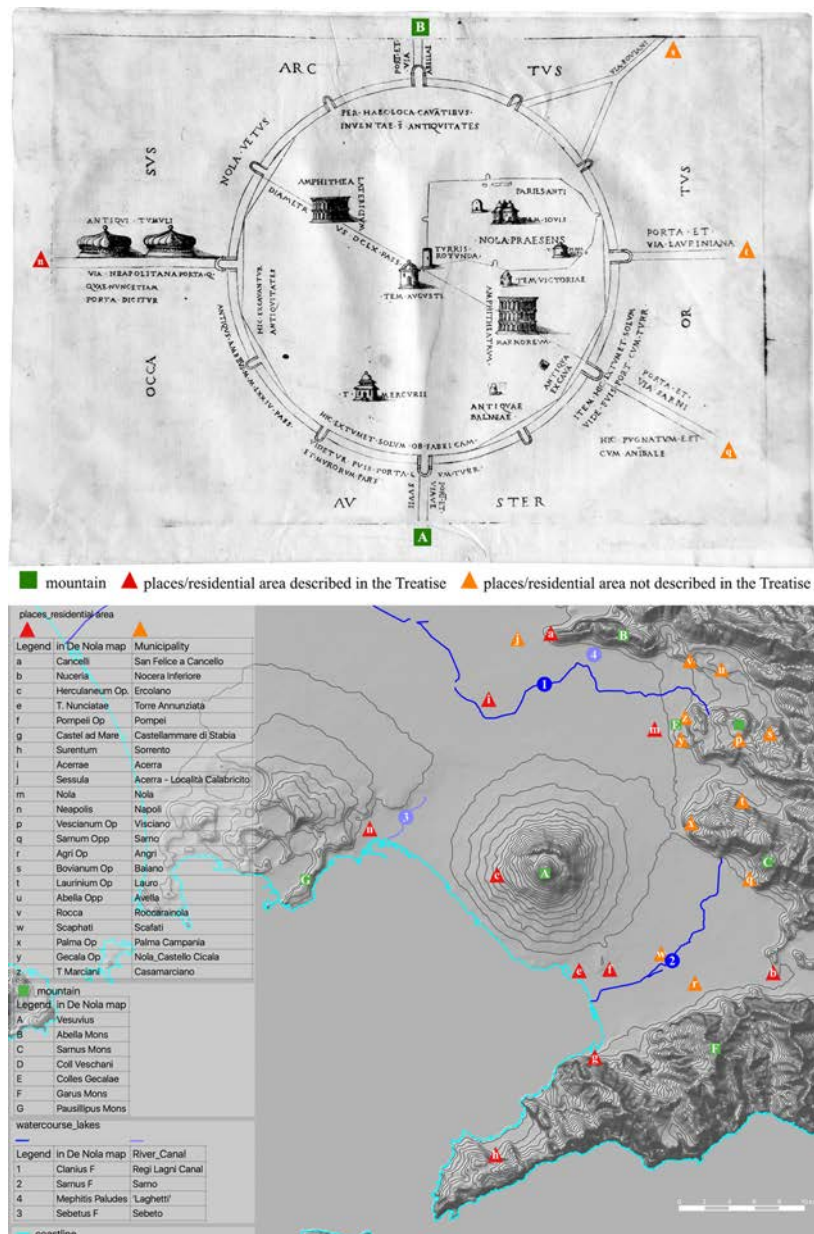


Fig. 3. Tavola II e progetto GIS: elementi presenti nella Tavola II comparati con la cartografia attuale.

Gli elementi di confronto tra i luoghi rappresentati dal Leone nella Tavola II e la realtà attuale sono stati primo elemento di discussione nella figura 3 ex 7 che evidenzia nella Tavola *Nola Vetus* le località raggiungibili attraverso le direttrici di collegamento che dipartono dal perimetro circolare della città romana. A partire da alcune delle dodici porte urbane sono disegnati sei assi stradali che, in una lettura in senso orario della stessa Tavola partendo da nord, conducono rispettivamente alle località ora rintracciabili in Avella, Baiano, Lauro, Sarno, monte Vesuvio e Napoli. Queste località, presenti anche tra quelle indicate nella Tavola *Ager Nolanus* [10], sono state individuate attraverso il Progetto GIS della ricerca nella attuale topografia dei luoghi evidenziando il corretto orientamento degli stessi nella Tavola II rispetto alla città di Nola e tra loro. Ciò testimonia oltre alla profonda conoscenza dei luoghi da parte del Leone, anche la sua capacità nel corretto disegno del territorio.

Le figure 4 e 5 analizzano le caratteristiche tipografiche della Tavola II in relazione ai testi in essa presenti e citati nel *De Nola*. Tutte le Tavole del Trattato sono corredate da testi didascalici in caratteri capitali di dimensione variabile in relazione alla tipologia di informazione a eccezione della Tavola III nella quale il sistema di quotatura alfanumerico è in corsivo. La figura 4 ex 8 tematizza i testi in funzione delle informazioni a esse associate; la figura 5 ex 9, invece, in relazione alla direzione dei testi e alle relative altezze.

Nello specifico, la tematizzazione dei testi riguarda la posizione geografica della città antica di Nola, la denominazione delle principali porte urbane con indicazione dell'orientamento in riferimento alla corografia del territorio, i dati dimensionali della struttura circolare urbana (misura della circonferenza e del diametro del cerchio), le emergenze architettoniche religiose, civili e difensive, i reperti e le relative aree di rinvenimento, le architetture della città rinascimentale, i sintetici testi che narrano secondo quanto scritto da Leone avvenimenti utili a collocarla storicamente e il titolo della Tavola.

Per quanto riguarda l'allineamento dei testi sono individuate quattro diverse direzioni: orizzontale, verticale, circolare e radiale. In particolare, in quest'ultima tipologia ricadono la denominazione delle antiche porte urbane e delle principali vie di collegamento della città con il territorio circostante e la dimensione espressa nell'unità di misura in passi del diametro

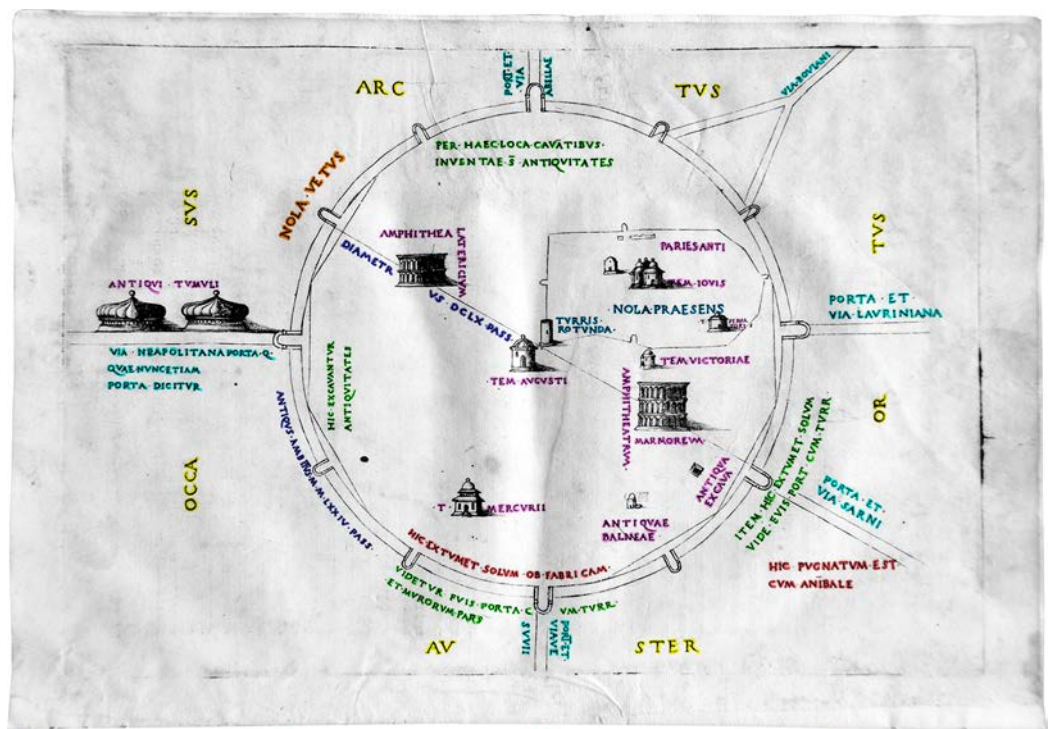
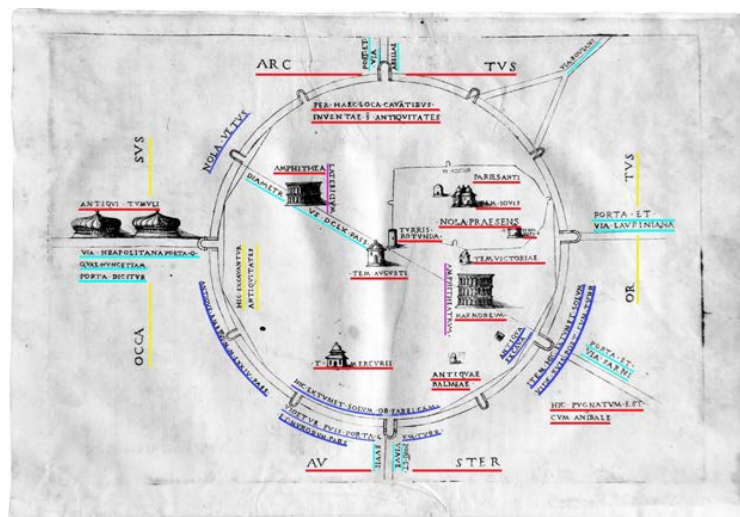


Fig. 4. Tavola II: caratteristiche tipografiche secondo le informazioni testuali.

- | | | | |
|--|--|--|---|
| ■ geographic positioning | ■ title of the table | ■ urban gate | ■ dimensional data |
| ■ historical events | ■ remains area | ■ renaissance landmarks | ■ buildings/architectures |

della struttura circolare urbana. La direzione circolare dei testi, invece, riguarda la descrizione degli avvenimenti storici e l'indicazione delle aree di ritrovamento dei reperti. I testi relativi all'orientamento cardinale, invece, sono paralleli ai quattro bordi dei fogli e hanno direzione verso l'alto e verso sinistra secondo la convenzione oggi in uso. Tutti gli altri testi della tavola hanno direzione verticale e orientamento verso sinistra a eccezione dei testi che si riferiscono ai due anfiteatri per i quali si evidenziano delle difformità rispetto alle regole di allineamento che sottendono l'intera Tavola. In particolare, la scritta *Amphithea* riferita all'anfiteatro laterizio è allineata orizzontalmente e collocata sopra al disegno dell'anfiteatro, mentre l'analoga scritta *Amphitheatrum* riferita all'anfiteatro marmoreo corre verticalmente lungo l'altezza dell'edificio e, diversamente dalle altre scritte che hanno direzione verticale, è orientata a destra; analogamente, la scritta *Latericium* è allineata verticalmente lungo l'altezza dell'anfiteatro ed è orientata verso destra, mentre la scritta *Marmoreum* è allineata orizzontalmente e collocata al di sotto del disegno dell'anfiteatro.

Due sono le altezze dei testi utilizzati dal disegnatore, come già anticipato: i testi cardinali sono un minuto di oncia (1/5), gli altri sono in media di un decimo di oncia. Queste valutazioni dimensionali hanno portato ad acquisire un ulteriore dato sulla composizione grafica della tavola. I testi curvilinei secondo la curvatura della cinta muraria sono posizionati su una serie concentrica di righe equidistanti un minuto di oncia e occupanti una corona larga un'oncia. Il nastro della cinta muraria occupa un modulo di questa corona.



Direction of the text:
■ vertical line from top to bottom ■ horizontal from left to right
■ circular ■ vertical line from bottom to top
■ radial

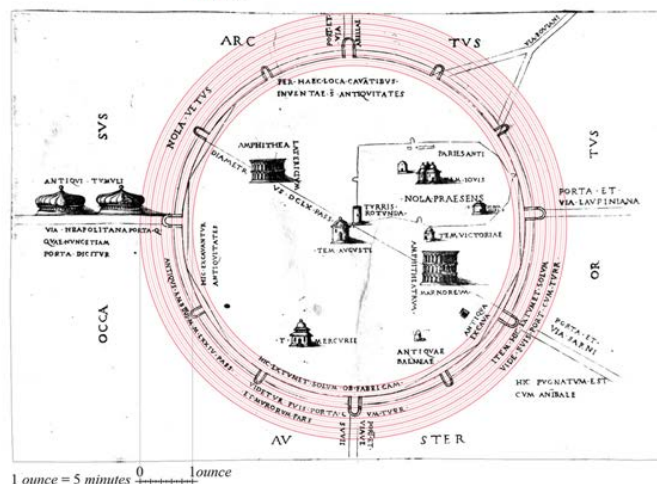


Fig. 5. Tavola II: caratteristiche tipografiche secondo le direzioni (sopra) e le altezze (sotto) dei testi.

Conclusioni

Le analisi qui condotte attraverso la sistematizzazione dei dati desunti dalle Tavole del *De Nola* [11] nel progetto GIS hanno evidenziato alcune valutazioni critiche nel presente testo e nei contributi pubblicati in questo volume [12], e altre che potranno essere ulteriormente ampliate nel campo archeologico e topografico. Nel primo si potrà far riferimento alla localizzazione cartografica di tutte le campagne di scavo archeologico condotte sul territorio così come dei dati descrittivi desumibili da documenti e dalla bibliografia di settore sul tema, nel secondo ai metodi, alle tecniche e quindi agli strumenti di rilevamento in uso al tempo. La sintesi di tutte le informazioni raccolte ed elaborate nell'ambito della più ampia ricerca condotta potrà essere di ulteriore supporto all'analisi delle Tavole del Leone che disvelano una personalità poliedrica di disegnatore, topografo e tipografo oltre quelle note di erudito umanista [13].

Note

[1] L'analisi dei quattro disegni è condotta su uno degli esemplari della prima edizione a stampa conservati nella Biblioteca Nazionale di Napoli, la cui collocazione è SQ.LVI.D.16. Successivamente alla prima edizione curata da Leone e verosimilmente da Mocetto, il *De Nola* vanta sei edizioni latine in volumi miscelanei o monografici e due traduzioni in italiano (1934; 1997).

[2] Ambrogio Leone (Nola 1458 ca -Venezia 1525) è una singolare figura della cultura italiana rinascimentale, di collegamento tra gli ambienti degli eruditi napoletani, quelli veneziani e quelli d'oltralpe che frequentavano le rispettive capitali (Spruit 2005).

[3] Si veda: Argenziano, Avella, Pisacane 2021, pp. 883-894; Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621; Pisacane, Argenziano, Avella A. (in corso di stampa).

[4] Il presente contributo è parte integrante della ricerca in corso sulle iconografie del Trattato *De Nola* a cura di Pasquale Argenziano, Alessandra Avella e Nicola Pisacane; e in particolare la sua lettura è completata dai saggi Avella A., *Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Analisi geometrico-dimensionale delle iconografie*, e Pisacane N., *Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Analisi degli aspetti geografici e cartografici*, pubblicati in questo volume di Atti.

[5] Leone 1514, bks. III, 7.

[6] I Gigli di Nola rientrano nella *Rete delle grandi macchine a spalla italiane*, iscritta dal 2013 nella Lista del Patrimonio Culturale Immateriale dell'UNESCO, unitamente alla *Nostra Signora della Santa Lettera di Palmi*, alla *Discesa dei Candelieri di Sassari* e alla *Macchina di Santa Rosa* di Viterbo.

[7] Vagnetti 1973; Pagnano 2003; Zerlenga 2004.

[8] I ruderi sono oggi visibili in via Polveriera [Leone 1997, p. 178, nota 5].

[9] La distruzione dell'anfiteatro marmoreo, completata ai tempi di Leone, è a opera di Orso Orsini, valoroso guerriero e grande mecenate della città di Nola, che trasse le pietre dall'anfiteatro nolano per restaurare e ampliare la sua Reggia. Il toponimo *Castelrotto* con il quale si identificano i resti dell'anfiteatro marmoreo, è fatto risalire da Leone alla presenza al centro dell'anfiteatro di una fabbrica all'apparenza simile a un castello che sorgeva ai suoi tempi su un rialzamento del suolo dovuto all'accumulo dei resti dell'anfiteatro originario [Ruggero 1997, p. 176, nota 4].

[10] Pisacane, Argenziano, Avella (in corso di stampa).

[11] Vedi nota 3.

[12] Vedi nota 4.

[13] Le immagini a corredo del testo, ad eccezione di quelle di repertorio, sono a cura di Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Nicola Pisacane.

Riferimenti bibliografici

Argenziano P, Avella A., Pisacane N. (2021). Geometry and Urban Shape of the City of Nola through the Drawings of the *De Nola* by A. Leone (1514). In L.-Y. Cheng (a cura di). 19th ICGG 2020. Proceedings of the 19th International Conference on Geometry and Graphics, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1296, pp. 883-894. Switzerland: Springer.

Avella A., Pisacane N., Argenziano P. (2020). The drawing of the Renaissance city from *De Nola's* tables to contemporary cartographical data. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale UID*, pp. 1598-1621. Milano: FrancoAngeli.

Campane M.C. (2015). Figura praesentis urbis Nolae: geometric theorems and classical sources in Renaissance's urbanism and in *De Nola* by Ambrogio Leone. In C. Gambardella (a cura di). *Heritage and Technology. Mind Knowledge Experience, Atti del XIII Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*. Aversa-Capri, 11-13 June 2015, pp. 1855-1864. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.

- Carillo S. (1996). Alcune osservazioni sulla pianta della città allegata al De Nola di Ambrogio Leone. In T. R. Toscano (a cura di). *Nola e il suo territorio dalla fine del Medio Evo al XVII secolo. Momenti di storia culturale e artistica*, pp. 25-44. Castellammare di Stabia: Ager Nolanus.
- De Seta C., Buccaro A. (a cura di). (2006). *Iconografia delle città in Campania. Napoli e i centri della provincia*. Napoli: Electa Napoli.
- Leone A. (1514). *De Nola. Opusculum distinctum, plenum, clarum, doctum, pulchrum, verum, grave, varium, et utile*. Venezia: Giovanni Rosso.
- Leone A. (1934). *Nola (la terra natia)*. Traduttore Paolino Barbatì. Napoli: Tipografia Torella.
- Leone A. (1997). *Nola*. Traduttore Andrea Ruggiero. Napoli: Istituto Grafico Editoriale Italiano.
- Manzi P. (1973). Alcuni documenti di cartografia nolana ovvero: Ambrogio Leone e Gerolamo Moceto. In *L'Universo*, vol. LIII, n. 4, pp. 81 I-818.
- Pagnano G. (2003). Presentazione. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. I, pp. 7-10. Siracusa: Lombardi Editori.
- Pisacane N., Argenziano P., Avella A. (in corso di stampa). The Ager Nolanus Table by Ambrogio Leone and Girolamo Mocetto as prototype of modern cartography.
- Sampaolo, V. (1996). Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol. V, p. 537. <https://www.treccani.it/enciclopedia/nola_res-488d774b-66c0-11e1-b491-d5ce3506d72e_%28Enciclopedia-dell%27-Arte-Antica%29/> (consultato il 28 aprile 2021).
- Spruit L. (2005). Leone, Ambrogio. In *Dizionario Biografico degli Italiani. Treccani*, vol. 64, <[https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_\(Dizionario-Biografico\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_(Dizionario-Biografico))> (consultato il 28 aprile 2021).
- Vagnetti L. (1973). *L'architetto nella storia di Occidente*. Firenze: Teorema.
- Visconti F. (1838). *Del sistema metrico della città di Napoli e della uniformità de' pesi e delle misure che meglio si conviene a' reali domini di qua dal faro*. Napoli: Stamperia Reale.
- Zerlenga O. (2004). Il disegno della città. Napoli rappresentata in Pianta e Veduta. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. II, pp. 11-34. Siracusa: Lombardi Editori.

Autore

Pasquale Argenziano, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", pasquale.argenziano@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Argenziano Pasquale (2021). Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Metodi della rappresentazione e della tipografia/City drawing In De Nola's Tables. The representation methods and typographic analysis In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 85-102.



City Drawing in *De Nola's* Tables. The Representation Methods and Typographic Analysis

Pasquale Argenziano

Abstract

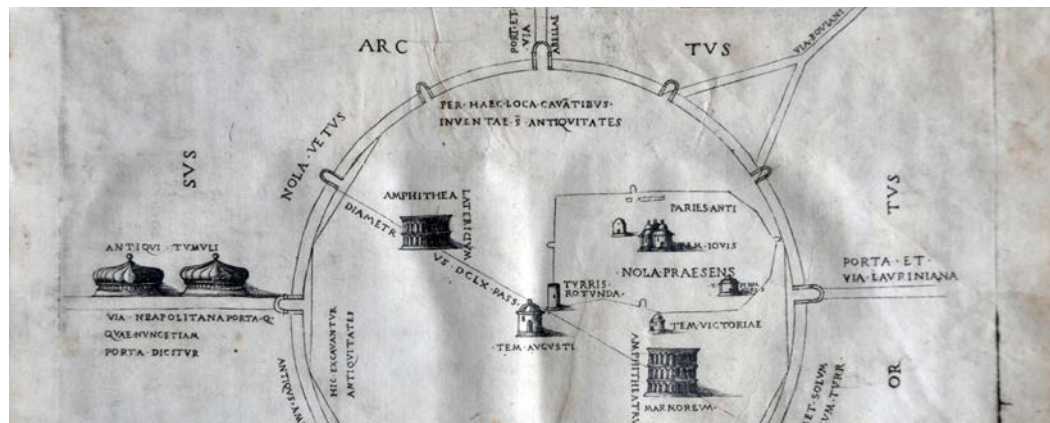
The text focuses on the graphic analysis of two of the four tables published in *De Nola* Treatise (1514) by Ambrogio Leone, also developed in comparison with the topographic evidence of the contemporary city. These drawings are particularly interesting for their intrinsic documentary value both in relation to the ancient city and the Renaissance one, and in relation to the printing techniques, then innovative and in the first development phase.

The following pages examine in detail the table entitled *Nola Vetus*, the second of the treatise, about the aspects relating to methods of representation and typographic techniques, based on the science of Drawing.

This paper is in continuity with those of Alessandra Avella and Nicola Pisacane published in this book and with the previous ones presented at the UID 2020 Conference, and seeks to consolidate the definition of the multifaceted character of Ambrogio Leone, who was a draftsman, topographer and printer, as well as a well-known humanist scholar.

Keywords

documentation, geometry, maps, Gutenberg, UNESCO.



Nola Vetus, 2nd Table of *De Nola* 1514, detail.

Introduction

The treatise *De Nola* (1514 [1] by Ambrogio Leone [2] is integrated by four tables, three of which were analysed in previous papers. This paper follows [3] and accomplishes [4] those studies with the geometrical analysis of Table II, titled *Nola Vetus*.

The treatise's drawings are an important graphic-documentary testimony of the Renaissance Nola described by Leone in the three books in which he organizes his work. In the first book the author describes the Nola territory according to a chronological reading and with a wide dissertation on the classical city, according to Table I, titled *Ager Nolanus*, and Table II, titled *Nola Vetus*. In the second book, Leone describes the contemporary city and its structure with in-depth analysis about the defensive elements, the aristocratic, religious and civil buildings, according to Table III, titled *Figura praesentis urbis Nolae*, and Table IV titled *Nola Presens*. Finally, the author describes the uses and traditions of his fellow citizens, including the tradition of *Festa dei Gigli* [5] celebration.

The *Festa dei Gigli* is actually the investigative starting point of analysis of the four tables because the celebration is part of a wider research developed within the Research Project funded by Regione Campania aimed at the study for the safeguard and enhancement of the cultural elements of the *Gigli di Nola* obelisks registered on the UNESCO Intangible Heritage List [6].

This paper focused on *Nola Vetus* Table (fig. 1) –referred to its description in chapters VII and VIII of the first book– is carried out starting from the results already obtained following the geometric and algebraic analysis of *Figura praesentis urbis Nolae* Table, the only one of

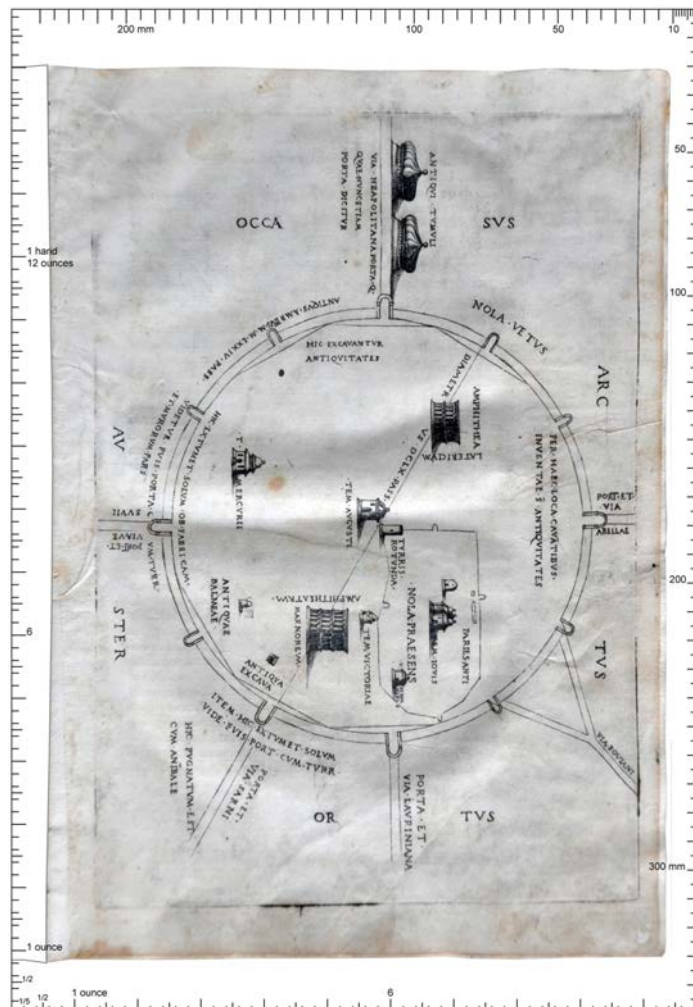


Fig. 1. Table II (*Nola Vetus*): ortho-correction and scaling to the Neapolitan once (ounces) and millimeters.

the four Tables in which the author makes an accurate description of the drawing also with precise references both to the perimeter and to the extension of the city of Nola, both in Roman times and in the Renaissance period.

According to the methodological approach of the Discipline of Drawing [7]— already adopted for the analysis of Tables I, III and IV— the analyses of Table II are about the dimensional and geometrical aspects, the methods of representation, the typographical characteristics and geographical ones compared to contemporary cartography. In particular, this paper describes and illustrates the analyses on the methods of representation adopted by the draftsman, and on the typographical characteristics of *Nola Vetus* Table, compared with the *Figura praesentis urbis Nolae* Table.

An iconic use of parallel projections, and the typographical design of Table AA of *Nola Vetus* Table

The Table II describes: the ancient city in its territorial context; the circular wall perimeter highlighted with the diameter dimension line which is the only graphical reference in the Table; the main ancient buildings visible in the Sixteenth century (religious, civil and defensive) integrated with some Renaissance ones; and the historical timing of the iconography, through synthetic texts that narrate ancient events. Leone draws in Table II and describes in chapter VIII of the Treatise only those material evidence that comforts him to support the hypothesis of the circular shape of the ancient city of Nola, which is singular in the panorama of the cities of the Roman period.

It should be noted that the circumference—identified with the centre and diameter—is the reference of all the analyses of this paper, and of the essays of Avella and Pisacane published in this proceeding book; the full reading of this study is possible in conjunction with those two papers.

The territorial framework of the city is described through some textual annotations that define the geographical location of the urban perimeter referred to the main chorographic elements of the surrounding territory. The hydrography and orography, as the urban locations are not drawn; even, the urban road network is not drawn except for the external urban wall one that leads from the gates to the different chorographic elements.

Specifically, along the Est-West direction on the Table, the *Via Neapolitana Porta* leading towards Naples is drawn along the horizontal diameter of the city, at the western end. The hypothesis of the belonging of this street to the ancient city of Nola is supported by Leone in the descriptive chapter of the Table; he points out that the name 'gate' is historically associated with that place, as two elements can confirm. The first one is the chapel of *S. Pietro presso la porta*; the second one, is the location of two ancient tombs, called *Antiqui tumuli* [8] along that route and in front of the chapel. These tombs are described and drawn by Leone as large circular structures, which narrow at the apex, ending with a cone. At the Eastern end of the horizontal diameter of the urban circle, opposite the previous one, a wide, long and straight road is drawn, called *Via Lauriniana*; this leads to the town of Laurinium from the homonym ancient gate.

In the North-South direction of the Table, along the vertical diameter of the urban circle, starting from the gates and outside them, a straight road is drawn and is called *Via Abellae*, evidently it leads to the town and mountains of Abella; while at the opposite end of the city, there is the *Via Vesuvii* that leads to Mount Vesuvius starting from the gate of the same name. Along the diagonal of the urban circle, at the North-East end, the straight road called *Via Boviani* is drawn; it leads to the town of Bovianum starting from the road junction that begins at the intersection of two roads coming from as many adjacent urban gates. Similarly, at the South-East end, the *Via Sarni* is drawn; it leads to the town of Sarnum from the homonym gate.

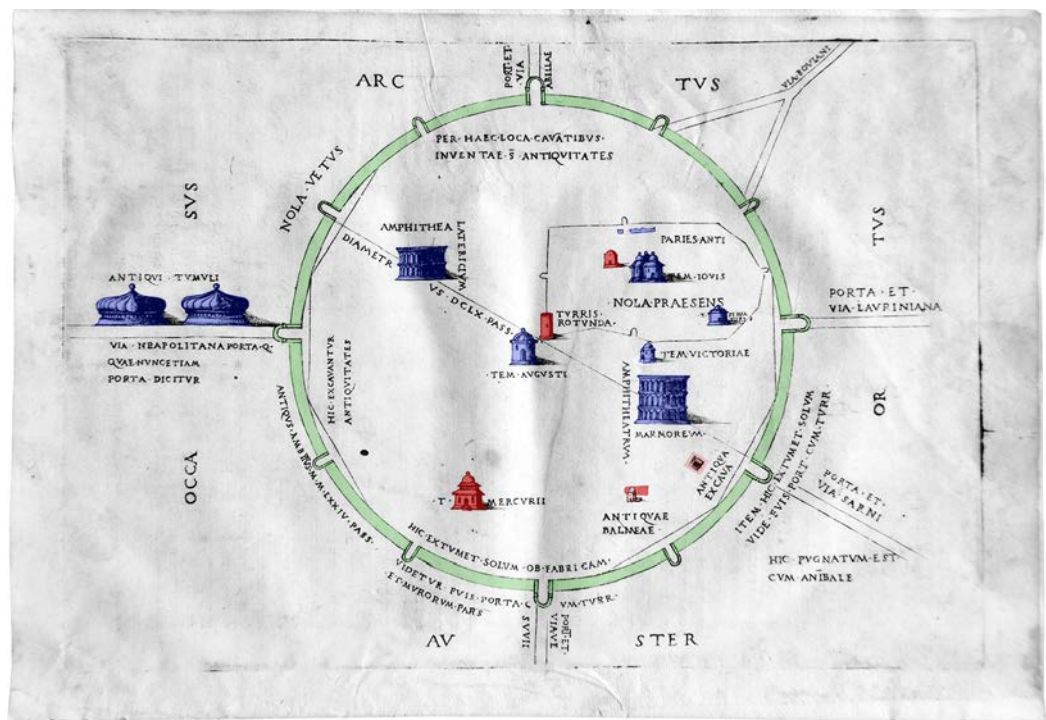
As for the circular perimeter of the ancient city, Leone defines its shape also thanks to some remains of the wall foundations still recognisable on the territory, during his time. In the drawing, the centre of the circle coincides with the base of the *Turris Rotunda* towards the

West quadrant; it should be remembered that the *Turris* is the architectural element that recurs in all Tables, except Table III, and it is placed in the South-West summit of the Renaissance fortified city. This tower and the fortified perimeter are the only elements of the city of Nola coeval to Leone drawn in Table II.

The representation of the 15th-century fortified wall seems to be a scale reduction and a consequent graphic simplification of that drawn in Table III, which is the only documentation of the Aragon defensive elements. The main buildings (religious, civil and defensive) drawn in the Table are the two Amphitheatres, tombs and temples probably recognisable and described by Leone at his time, thanks to their ruins, their foundations or fragments of the floors, as in the case of temples.

The Amphitheatres, one in brick and the other in marble [9], are aligned along the diagonal of the circle. The temples drawn in the Table and described in the Treatise are: Temple of Victory (*Tem Victoriae*) located to the North of the marble Amphitheatre; Temple of Jupiter (*Tem Iovis*) located even further North than the previous one; Salvatore Temple located in the East, compared to the previous ones; Temple of Augustus (*Tem Augusti*) located between the Amphitheatres and the Temple of Mercury (*T. Mercurii*), in the South. Some synthetic textual notes that indicate the location of finds and their discovery areas complete the Table, or they describe historical events that Leone claims to have happened in those specific places.

The Tables of the Treatise –with the exception of Table III because it has a predominantly geometric character– have a homogeneous use of different methods of representation, favouring an accidental representation with a point of view in a high position [Manzi 1973]. Specifically, Table II appears as an ichnography of the urban wall path of the ancient city along which the vertical projection of the 12 urban gates is represented tipped in the direction perpendicular to the rays. The buildings represented mainly in vertical orthogonal projection appear iconic of each type, rather than allusive of real likelihood. The two amphitheatres seem to be the exception, however, or rather each iconic representation is matched by the textual description of Leone. The author, in fact, argues that the brick Amphitheatre should have been lower than the marble Amphitheatre of an order of arches, being able to evaluate these characteristics by the ruins, still visible in Renaissance time.



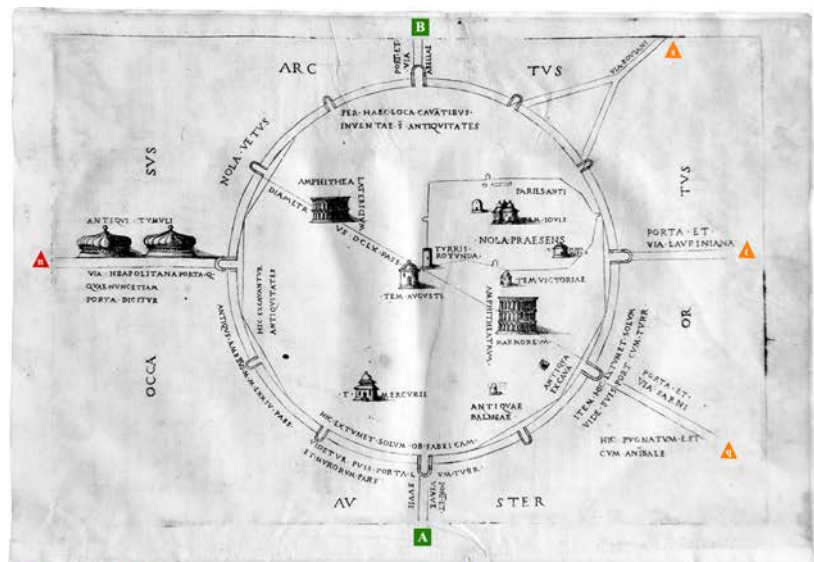
Assonance to representation methods

- parallel oblique pseudo-axonometric projection
- parallel orthogonal projections
- parallel orthogonal pseudo-axonometric projection
- central projections

Fig. 2. Table II, classification of religious buildings, civil and defense according to formal assonance to the methods of representation.

The analysis was carried out by classifying the buildings and defensive ones represented according to the formal assonance to the methods of representation (parallel and central projections) as further confirmation of a dynamic point of view (fig. 2). The central projection representation of the city's defensive wall and gates is certainly singular. Looking at the relationship among the roads connecting to Y (top right) and their urban gates, it can be seen that the draftsman applies the well-known graphical gimmick, recently called "amodal completion". The converging roads starting from the respective urban gates are partly hidden by the walls so as to allude to the three-dimensional relationship between the circular perimeter and the road tapes. The same must therefore be interpreted as the roads radiating from the other urban gates.

The spatial effect of the representation is emphasised by chiaroscuro applied to buildings icons in a homogeneous way. The scene appears to be illuminated by a light source in the South-West quadrant (*Auster - Occasus*), similar to the iconography of Table IV, titled *Nola Praesens*.



■ mountain ▲ places/residential area described in the Treatise ▲ places/residential area not described in the Treatise

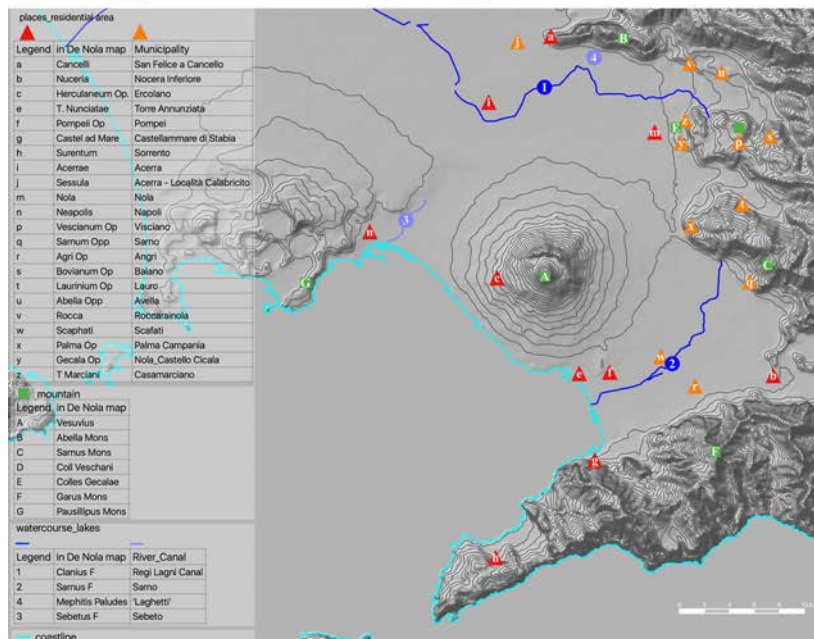


Fig. 3. Table II and GIS project: elements shown in Table II compared to contemporary cartography.

Comparison elements between the places represented by Leone in Table II and the nowadays reality were the first element of discussion in figure 3 *Nola Vetus* Table highlights the locations reachable through the connecting roads that depart from the circular perimeter of the ancient city. Starting from some of the twelve urban gates are drawn six roads that, in a clockwise reading starting from North, lead respectively to the contemporary locations of Avella, Baiano, Lauro, Sarno, Vesuvius and Naples. These locations, also present among those indicated in *Ager Nolanus* Table [10], have been identified through the GIS project in the current positions highlighting the correct orientation of the same in Table II with reference to the city of Nola and among them. This testifies not only to the deep knowledge of the places by Leone, but also to his ability in land drawing.

Figures 4 and 5 analyse the typographical characteristics of Table II in relation to the texts in it and mentioned in *De Nola* Treatise. All Tables of the Treatise are accompanied by caption in capital letters of varying size in relation to the type of information with the exception of Table III in which dimensions are in italic. Figure 4 thematizes the texts according to the information associated with them; figure 5, on the other hand, in relation to the direction of the texts and their heights.

Specifically, the theme of the texts concerns the geographical location of the ancient city of Nola, the naming of the main urban gates with their orientation according to land chorography, the dimension of the urban circular structure (length of the circumference and diameter of the circle), religious, civil and defensive buildings, finds and discovery areas, the architecture of the Renaissance city, the synthetic texts that narrate, according to Leone's writing, events useful to place it historically and the title of the Table.

Concerning the texts alignment, four different directions are identified: horizontal, vertical, circular and radial. In particular, the latter typology includes the name of the ancient urban gates and the main connecting routes of the city with the surrounding territory and the size of the diameter of the urban circular structure expressed in steps. The circular direction of the texts, on the other hand, concerns the description of historical events and the indication of the discovery areas of the finds. The texts relating to the cardinal orientation,

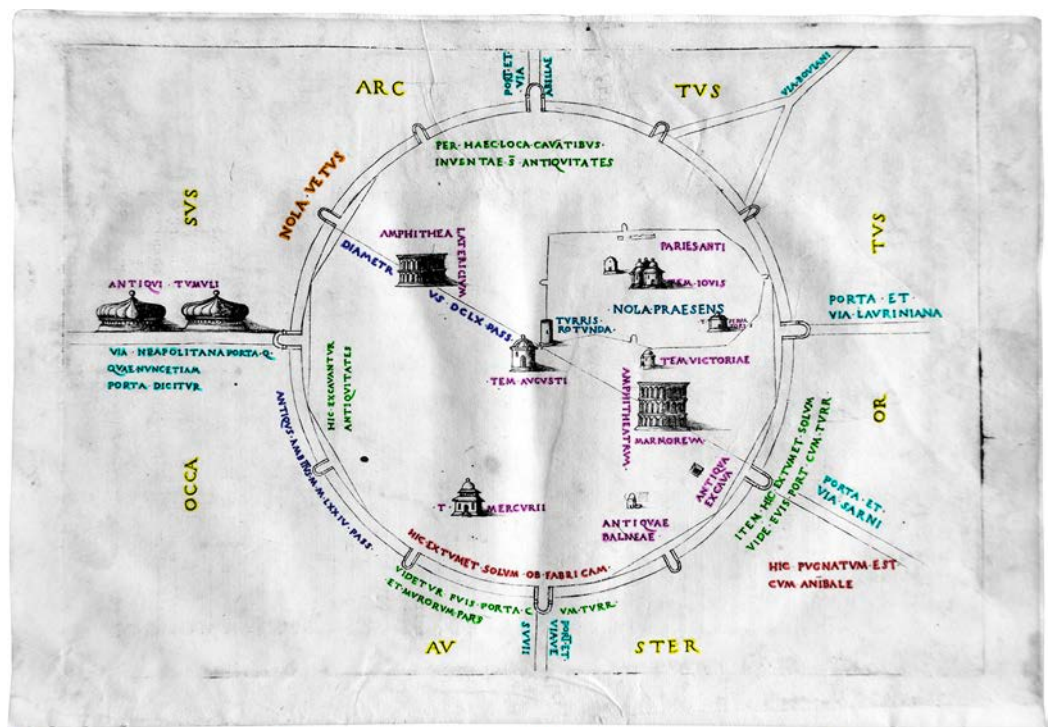
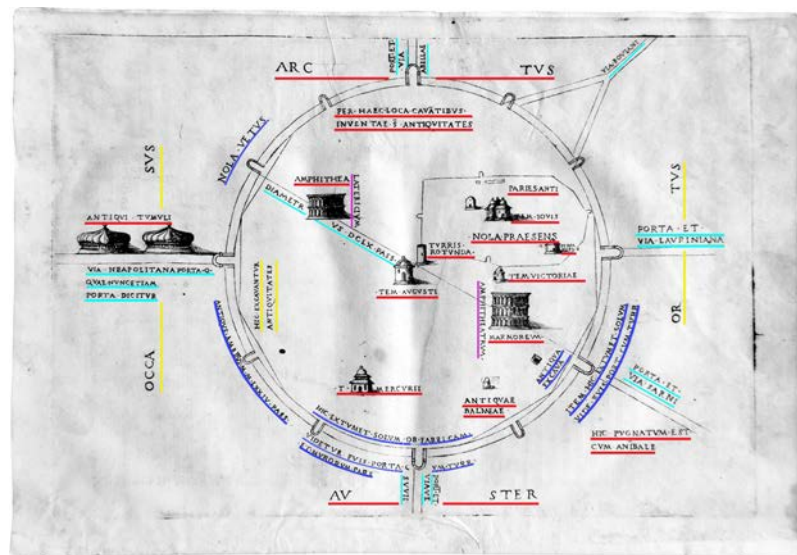


Fig. 4. Table II: typographic characteristics concerning text information.

- geographic positioning
- title of the table
- urban gate
- dimensional data
- historical events
- remains area
- renaissance landmarks
- buildings/architectures

on the other hand, are parallel to the four edges of the sheets and have upward and left direction according to the convention currently in use. All the other texts of the table have a vertical direction and a leftward orientation to the meaning of the texts referring to the two Amphitheatres for which there are differences with respect to the alignment rules that underlie the entire Table. In particular, the inscription *Amphithea* referring to the brick Amphitheater is aligned horizontally and placed above the drawing of the Amphitheater, while the analogous inscription *Amphitheatrum* referring to the marble Amphitheater runs vertically along the height of the building and, unlike the other writings that have a vertical direction, is oriented to the right; similarly, the text *Latericium* is vertically aligned along the height of the Amphitheater and is oriented to the right, while the inscription *Marmoreum* is aligned horizontally and placed below the drawing of the Amphitheater.

There are two heights of the texts used by the draftsman, as already mentioned: the cardinal texts are one minute of ounce (1/5), the others are on average one tenth of an ounce. These dimensional evaluations have led to a further data on the graphic composition of the Table. Curvilinear texts according to the curvature of the walls are placed on a concentric series of circles equidistant each other 1 minute of 1 ounce and occupying a crown 1 ounce wide. The ribbon of the urban walls occupies a module of this crown.



Direction of the text:

- vertical line from top to bottom
- horizontal from left to right
- circular
- vertical line from bottom to top
- radial

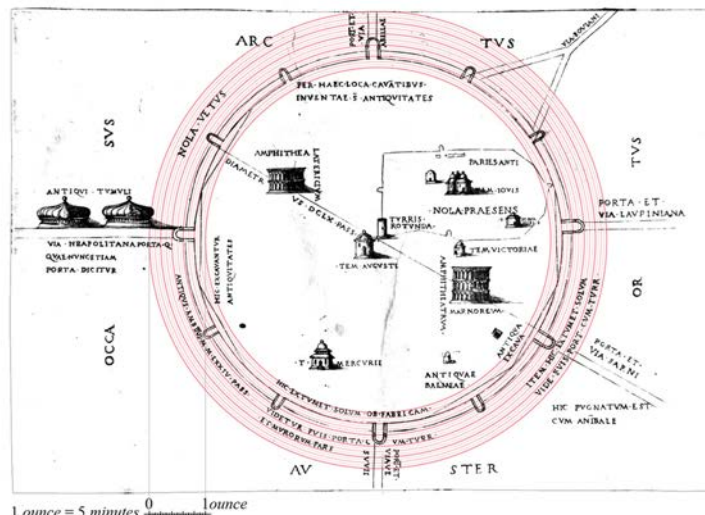


Fig. 5. Table II: typographic characteristics concerning text directions (above) and heights (below).

Conclusions

The analyses carried out in the paper through the systematization of the data taken from *De Nola* [11] Tables in the GIS project have highlighted some critical evaluations in this paper and other one in this proceeding book [12], and further ones can be expanded in the archaeological and topographic field. In the first it will be possible to refer to the cartographic localization of all archaeological excavation campaigns conducted in the territory as well as descriptive data inferred from documents and bibliography on the subject, in the second to the methods, techniques and therefore to the detection tools in use at the time. The synthesis of the information, collected and elaborated in the widest research, may be of further support to the analysis of Leone's Tables; in fact, they reveal a multifaceted personality of draftsman, topographer, and typographer beyond those already known as humanist scholar [13].

Notes

[1] The analysis of the four drawings is conducted on a copy of the first printed edition stored in the National Library in Naples; its shelfmark is SQLVI.D.16. After the first edition (1514) edited by Leone and probably by Mocetto, *De Nola* had six Latin editions in miscellaneous or monographic books, and two Italian translations (1934; 1997).

[2] Ambrogio Leone (Nola 1458 ca - Venice 1525) is a singular person of Italian Renaissance culture, connecting the environments of the Neapolitan scholars, the Venetian ones and those from beyond the Alps who frequented their respective capitals (Spruit, 2005).

[3] See: Argenziano, Avella, Pisacane 2021, pp. 883-894; Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621; Pisacane, Argenziano, Avella (in press).

[4] The paper is part of the ongoing research on the iconography of the *De Nola* Treatise carried out by the author of this essay with Pasquale Argenziano and Alessandra Avella. In particular, the iconographic analysis is completed by the essays Avella A., City drawing in *De Nola's Tables. Geometric-dimensional analysis of the iconographies* and Nicola Pisacane, *City drawing in De Nola's Tables. Geographical and cartographical analysis features*, published in this Proceedings book.

[5] [Leone 1514, bks. III, 7].

[6] *Gigli di Nola* obelisks are included, together with the obelisks of *Nostra Signora della Santa Lettera* of Palmi, *Discesa dei Candelieri of Sassari* and *Macchina di Santa Rosa* of Viterbo, in the *Network of large Italian shoulder machines*, inscribed since 2013 in the UNESCO Intangible Heritage List.

[7] Vagnetti 1973; Pagnano 2003; Zerlenga 2004.

[8] Today, the ruins are visible in Via Polveriera [Leone 1997, p. 178, nota 5].

[9] The destruction of the marble Amphitheater, ended in the time of Leone, is carried out by Orso Orsini—a valiant warrior and great patron of the city of Nola—who took the stones from the Nola Amphitheater to restore and expand his palace. The place name *Castelrotto* with which the remains of the marble Amphitheater are identified, is traced by Leone to the presence in the center of the Amphitheater of a factory that looks similar to a castle that stood at the time on a rise in the ground due to the accumulation of the remains of the original Amphitheater. (Ruggero 1997, p. 176, nota 4).

[10] Pisacane, Argenziano, Avella (in press).

[11] See, n. 3 endnote.

[12] See, n. 4 endnote.

[13] Figures, except for archive images, are edited by Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Nicola Pisacane.

References

Argenziano P, Avella A., Pisacane N. (2021). Geometry and Urban Shape of the City of Nola through the Drawings of the *De Nola* by A. Leone (1514). In L.-Y. Cheng (a cura di). 19th ICGG 2020. Proceedings of the 19th International Conference on Geometry and Graphics, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1296, pp. 883-894. Switzerland: Springer.

Avella A., Pisacane N., Argenziano P. (2020). The drawing of the Renaissance city from *De Nola's* tables to contemporary cartographical data. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale UID*, pp. 1598-1621. Milano: FrancoAngeli.

Campono M.C. (2015). *Figura praesentis urbis Nolae: geometric theorems and classical sources in Renaissance's urbanism and in De Nola* by Ambrogio Leone. In C. Gambardella (a cura di). *Heritage and Technology. Mind Knowledge Experience, Atti del XIII Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*. Aversa-Capri, 11-13 June 2015, pp. 1855-1864. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.

- Carillo S. (1996). Alcune osservazioni sulla pianta della città allegata al De Nola di Ambrogio Leone. In T. R. Toscano (a cura di). *Nola e il suo territorio dalla fine del Medio Evo al XVII secolo. Momenti di storia culturale e artistica*, pp. 25-44. Castellammare di Stabia: Ager Nolanus.
- De Seta C., Buccaro A. (a cura di). (2006). *Iconografia delle città in Campania. Napoli e i centri della provincia*. Napoli: Electa Napoli.
- Leone A. (1514). *De Nola. Opusculum distinctum, plenum, clarum, doctum, pulchrum, verum, grave, varium, et utile*. Venezia: Giovanni Rosso.
- Leone A. (1934). *Nola (la terra natia)*. Traduttore Paolino Barbatì. Napoli: Tipografia Torella.
- Leone A. (1997). *Nola*. Traduttore Andrea Ruggiero. Napoli: Istituto Grafico Editoriale Italiano.
- Manzi P. (1973). Alcuni documenti di cartografia nolana ovvero: Ambrogio Leone e Gerolamo Moceto. In *L'Universo*, vol. LIII, n. 4, pp. 811-818.
- Pagnano G. (2003). Presentazione. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. I, pp. 7-10. Siracusa: Lombardi Editori.
- Pisacane N., Argenziano P., Avella A. (in corso di stampa). The Ager Nolanus Table by Ambrogio Leone and Girolamo Mocetto as prototype of modern cartography.
- Sampaolo V. (1996). Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol. V, p. 537. <https://www.treccani.it/enciclopedia/nola_res-488d774b-66c0-11e1-b491-d5ce3506d72e_%28Enciclopedia-dell%27-Arte-Antica%29/> (accessed 2021, April 28).
- Spruit L. (2005). Leone, Ambrogio. In *Dizionario Biografico degli Italiani. Treccani*, vol. 64, <[https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_\(Dizionario-Biografico\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_(Dizionario-Biografico))> (accessed 2021, April 28).
- Vagnetti L. (1973). *L'architetto nella storia di Occidente*. Firenze: Teorema.
- Visconti F. (1838). *Del sistema metrico della città di Napoli e della uniformità de' pesi e delle misure che meglio si conviene a' reali domini di qua dal faro*. Napoli: Stamperia Reale.
- Zerlenga O. (2004). Il disegno della città. Napoli rappresentata in Pianta e Veduta. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. II, pp. 11-34. Siracusa: Lombardi Editori.

Author

Pasquale Argenziano, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", pasquale.argenziano@unicampania.it

To cite this chapter: Argenziano Pasquale (2021). Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Metodi della rappresentazione e della tipografia/ City drawing In De Nola's Tables. The representation methods and typographic analysis In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 85-102.



La rappresentazione dello spazio nei videogiochi

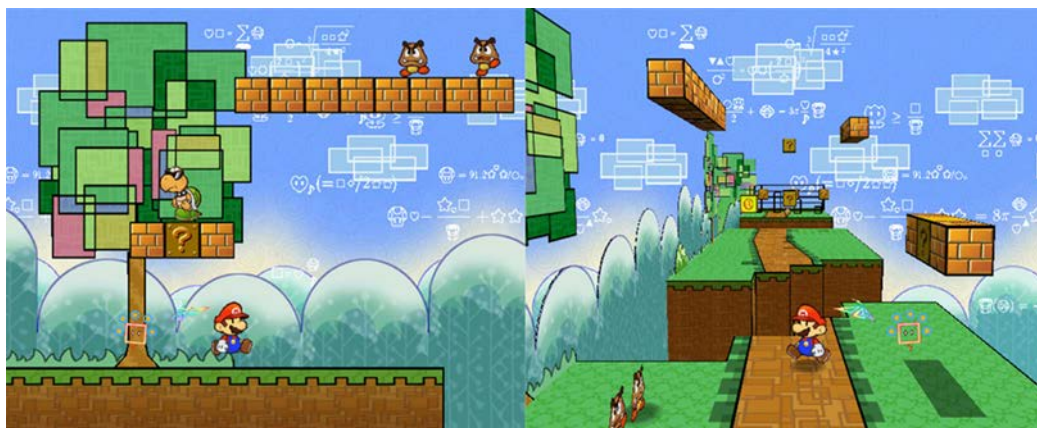
Greta Attademo

Abstract

La ricerca indaga il linguaggio visivo nel videogioco, inteso come forma comunicativa emblematica dell'età contemporanea. In particolare, si analizza la rappresentazione dello spazio, in quanto elemento comune e centrale in tutte le narrazioni visuali prodotte dall'uomo, siano esse immagini statiche oppure dinamiche. Il tema proposto, seppur in parte affrontato nel campo dei *game studies*, non ha ancora trovato pieno riscontro negli studi dell'ambito disciplinare del disegno, probabilmente data l'origine recente del mezzo videoludico. Poiché ogni forma di narrazione visiva riprende e rielabora codici e linguaggi dai mezzi che l'hanno preceduta, dotandoli di nuovo significato, il metodo di analisi scelto prevede una comparazione tra spazi pittorici e videoludici. Le teorie relative alla costruzione della rappresentazione spaziale in un'arte tradizionale, distante per origine temporale, tipologia di immagini e finalità narrative, permettono, infatti, di mostrare più chiaramente riproposizioni e peculiarità del nuovo medium. I risultati ottenuti consentono di definire le relazioni possibili tra disegno, narrazione e *gameplay*, costituendo, inoltre, una base per la catalogazione degli spazi rappresentati nei videogiochi da parte dell'area scientifica del disegno.

Parole chiave

videogiochi, gamespace, spazio narrativo, cultura visiva, storytelling.



Spazio concettuale e spazio visivo in *Super Paper Mario*.

Introduzione

La rappresentazione visiva accompagna la storia dell'uomo fin dalla sua nascita, rispondendo alla sua esigenza di narrare la propria percezione del mondo attraverso un codice sintetico e universale [McCloud 1994]. Nel corso dei secoli, essa è stata efficace quando interpretativa del rapporto tra uomo e mondo, rivelando la percezione della realtà in cui si andava affermando [Maldonado 2015]. Il videogioco, la cui natura intrinseca vede convergere linguaggio visivo, tecnologia ed esperienza ludica è l'emblema dell'epoca contemporanea, dominata da una fusione intercategoriale [Simondon 2014] tra essere umano, artefatti digitali e mondo esterno. Come osserva Gianfranco Pecchinenda, "l'uomo contemporaneo ha un'immagine di sé che può essere metaforicamente rappresentata da un videogame, nel senso che egli ritiene sé stesso un'entità materiale predisposta a ricevere, elaborare e comunicare informazioni con una realtà esterna composta 'indifferentemente' da entità simili a sé, oppure da entità puramente immateriali" [Pecchinenda 2010, p. 128]. Considerando che l'immagine è percepita prima del gioco [Gunzel 2008] e che "la componente visuale non è la dimensione esclusiva dell'esperienza ludica ed estetica, ma indubbiamente la più pervasiva" [De Leo 2007, p. 281], l'analisi del videogioco può ridefinire la nostra relazione con le narrazioni per immagini [Wolf, Perron, 2003]. Sebbene "non sono pochi coloro che pensano che il nostro specifico non sia la sola architettura, bensì l'elaborazione di immagini visive" [Cardone 2019, p. 19], nella nostra disciplina non sembra ancora essersi radicata la necessità di affrontare tale tematica che, di contro, vede una partecipazione sempre più intensa di disegnatori e architetti nella realizzazione dei prodotti videoludici. Così come nelle altre narrazioni visive, infatti, anche nei videogiochi è affidato un ruolo centrale alla rappresentazione spaziale, non solo figurazione dei luoghi deputati all'azione, ma anche categoria entro cui s'inseriscono tutti gli elementi funzionali al racconto [Zoran 1984]. Il videogioco, però, è l'unico mezzo che assomma dinamismo visivo e ruolo partecipativo attivo [Greenfield 1984]. Se negli altri media la narrazione è di tipo 'causa-effetto', e il ruolo dello spettatore è osservare dall'esterno le dinamiche del racconto, nel videogioco l'interazione rompe questo meccanismo. Il giocatore è al centro della storia, è lui a costruirla attraverso le sue azioni [Adams 2002]. La capacità "di manipolare le immagini riprodotte a schermo" [Alinovi 2002, p. 17], comporta una nuova relazione anche con lo spazio. Risulta interessante, dunque, indagare i linguaggi visivi del videogame mantenendo la spazialità come fulcro della ricerca. Poiché il videogioco ricicla e reinventa i codici dei media tradizionali [Fraschini 2002], si decide di confrontarne le rappresentazioni con quelle provenienti dall'arte pittorica. Quest'ultima, che appare come il mezzo narrativo più distante dai videogiochi, per origine temporale, staticità delle immagini e componente 'analogica', permette di mostrare più chiaramente riproposizioni e peculiarità del nuovo medium.

La rappresentazione dello spazio in relazione al reale

Gli studi sull'arte visuale hanno mostrato come, all'interno di ogni contesto socioculturale, sia individuabile un sistema di immagini attraverso le quali ci si impadronisce della realtà, individuando modalità di rappresentazione differenti che rivelano "il modo particolare con cui l'uomo vi abita lo spazio e i rapporti mentali che intrattiene con esso" [Zumthor 1995, p. 337]. Peter Zumthor distingue le immagini 'concettuali' da quelle 'figurative', a seconda che operino "per mezzo del linguaggio o delle arti mimetiche" [Zumthor, 1995, p.15]. Anche Agostino De Rosa ritiene che l'approccio alla rappresentazione spaziale possa essere definito 'concettuale' in quelle immagini "che pur caratterizzando antiche e raffinate civiltà artistiche [...] non ritennero utile fondare le proprie convenzioni rappresentative sulla verosimiglianza, pur nella consapevolezza del fenomeno oggettivo della prospettiva naturale" [De Rosa et al. 2000, p. 15]. Per la categoria opposta, invece, parla di immagini 'visive', in quanto "il realismo, infatti, non è solo di tipo visivo, non si caratterizza cioè soltanto nell'imitare di un oggetto il modo in cui appare all'osservatore, ma si potrebbe alternativamente parlare di realismo metrico, cioè della restituzione grafica di alcuni valori dimensionali che si ritengono

oggettivamente caratterizzanti una data forma" [De Rosa et al. 2000, p. 15]. Si distinguono, pertanto, due tipologie di rappresentazione:

- spazio concettuale. Non tenta di realizzare alcun tipo di realismo visivo, inteso come rappresentazione verosimigliante per l'occhio umano, ma riproduce le qualità distintive dell'aspetto reale dello spazio;
- spazio visivo. Rappresenta lo spazio per come appare agli occhi dell'osservatore, riproponendone la visione fisiologica.

Tali categorie rispondono agli antipodi spaziali descritti da Rudolf Arnheim per le composizioni pittoriche; non tutte le rappresentazioni sono confinate in queste estremità ma, di fatto, protendono sempre verso una delle due. La prima, "a costanza allo 0%", in cui il disegno dello spazio si riduce alla bidimensionalità di un solo piano frontale; la seconda, "a costanza al 100%", in cui lo spazio è mostrato in una scena pienamente tridimensionale [Arnheim 2008, p. 115]. L'analisi di alcuni esempi pittorici, dichiaratamente concettuali o visivi, diventa una linea guida per lo studio degli spazi videoludici.

Spazi concettuali. Dalla pittura egizia a Pacman

La pittura egizia è uno degli esempi più chiari della rappresentazione dello spazio concettuale (fig. 1). Gli egizi utilizzavano le proiezioni ortogonali non perché non fossero a conoscenza della percezione fisiologica dell'occhio, né tantomeno perché non esistesse un procedimento scientifico adoperabile (la pittura romana, ad esempio, simulava la tridimensionalità dello spazio pur non essendo stato ancora codificato il metodo prospettico), ma perché lo preferivano. Questo metodo, infatti, permette di conservare i caratteri maggiormente riconoscibili dello spazio [Arnheim 2008], comunicando differenti e complesse sequenze narrative

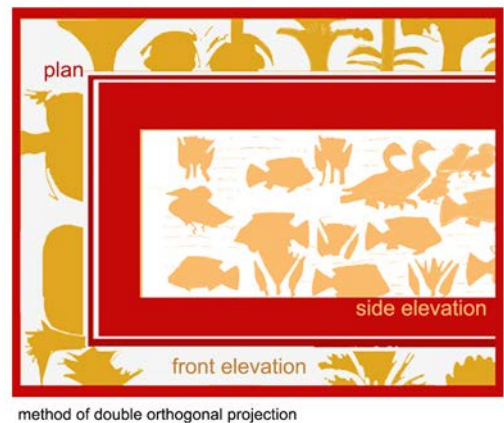


Fig. 1. Da sopra a sotto, da sinistra a destra: *Libro dei morti*, 1275 a.C., British Museum di Londra; *Nefertari gioca a senet*, Tomba di Nefertari, Luxor, 1298-1235 a.C.; *Rito funebre in giardino*, Tomba di Minnakht, Tebe, 1479-1425 a.C.; *Scene di vita quotidiana*, Tomba di Nakht, Luxor, 1550-1291 a.C.

attraverso pochi e intuitivi segni. Le figure bidimensionali, stagliandosi su fondi neutri, sono rappresentate nel loro profilo più riconoscibile, spesso scomponendone e ricomponendone le parti per metterne in evidenza le qualità più significative. Il *Giardino di Nebamun* (fig. 2), un frammento di pittura murale risalente al 1400 a.C. circa, mostra una visione globale dello spazio. La piscina è in pianta, poiché tale proiezione permette di conservare i parametri di lunghezza e larghezza, altrimenti non osservabili con altri metodi di rappresentazione. La fauna, costituita da pesci e anatre, è in prospetto laterale, così da mostrare piume e pinne che, seppur schematiche, sono indispensabili al riconoscimento delle specie animali. La flora, in prospetto frontale, rende visibile non solo la chioma delle piante, ma anche fusti, rami e frutta, identificando così le varie tipologie arboree, come la palma e il sicomoro. Gli alberi, inoltre, ribaltati lungo i lati, indicano la loro posizione rispetto la piscina. Lo spazio concettuale risponde alla volontà di narrare il giardino come icona della rigogliosità e della



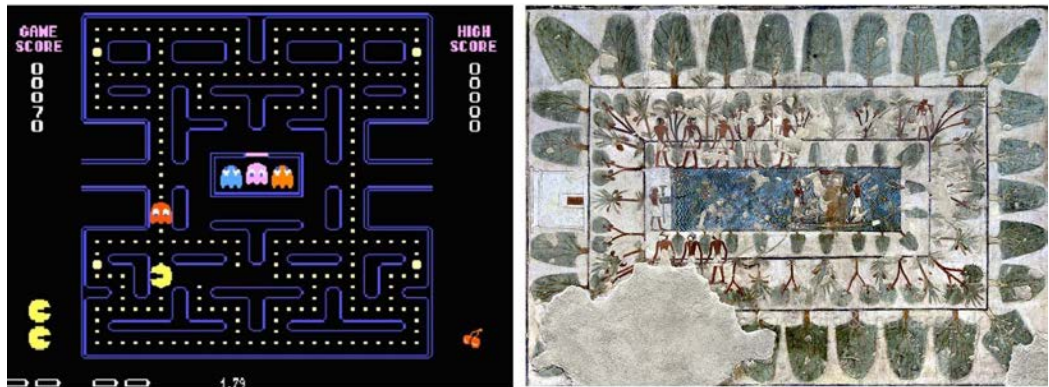
Fig. 2. Il giardino ideale, frammento dalla tomba di Nebamun (TT146), Tebe, XVIII dinastia, Londra, British Museum. Schema della rappresentazione concettuale dello spazio.



Conceptual Space in painting

variegata ricchezza della civiltà egizia, resa possibile dalle condizioni climatiche e dalla fertilità del terreno. Anche nel videogame *Pacman* (figg. 3, 4) un'inquadratura fissa mostra l'intero gamespace. Il labirinto è in prima proiezione ortogonale, dando così una visione simultanea di tutti i percorsi. Il profilo laterale dell'avatar *Pacman* ne inquadra l'apertura della bocca, in una vista dall'alto altrimenti non visibile, connettendola alla finalità del gioco di mangiare gli elementi puntuali posti lungo i percorsi. I fantasmi, invece, sono in prospetto frontale che, mostrandone entrambi gli occhi, ne comunica l'abilità di seguire tutti i movimenti di *Pacman*, così da raggiungerlo e bloccarlo. La superficie distesa e piatta del labirinto, rimarcata dallo sfondo nero, consente di navigare lo spazio solo attraverso scorrimenti laterali. La sovrapposizione di piani spaziali in una condivisa superficie bidimensionale restituisce una costruzione artefatta, dominata dalla compresenza di tutti gli elementi interni al labirinto. Il giocatore, dunque, riceve tutte le informazioni spaziali attraverso un unico atto percettivo. Il suo punto di vista, posto all'infinito, non coincide con quello dell'avatar, e ciò permette di scorgere oltre i muri, visualizzare la posizione dei nemici e controllare lo spazio visibile. L'astrazione degli elementi (colori puri, forme stilizzate, luci endogene, assenza di ombreggiature/riflessi) rimarca la chiarezza con cui lo spazio si mostra alla visione istantanea del giocatore. Il fuoricampo, quindi, non contiene elementi narrativi da svelare tramite un'esplorazione, ossia reimpostando i confini dell'inquadratura. Sebbene esistano spazi concettuali che hanno

Fig. 3. La rappresentazione dello spazio concettuale. Confronto tra il videogioco Pacman e il dipinto murale Giardino di Rekhmire, tomba di Rekhmire, Sheikh Abd el-Qurna, 1400 a.C. ca.



relazioni con il fuori schermo, al giocatore non ne è mai consentito il controllo del campo visivo. In *Asteroids* (fig. 5), ad esempio, alcuni oggetti attraversano i confini della superficie bidimensionale, ricomparendo nel lato speculare a quello della loro fuoriuscita. L'azione della navicella-avatar, invece, si consuma entro i confini dell'inquadratura, che non può essere modificata dal giocatore. Anche nei videogiochi a scorrimento laterale, come *Super Mario Bros* e *Moon Patrol*, lo spazio si modifica seguendo i movimenti del giocatore, ma egli non può agire attivamente sulla schermata, che mostra, in automatico, tutti gli elementi necessari in quel frangente di gioco. Negli spazi concettuali, dunque, la percezione dell'occhio umano non è simulata poiché inadatta ai fini narrativi, come accade in *Into the Breach* (fig. 6) in cui la vista assonometrica, non distorcendo le dimensioni spaziali, consente di valutare distanze e direzioni con precisione, elementi strettamente necessari nei videogiochi di strategia.

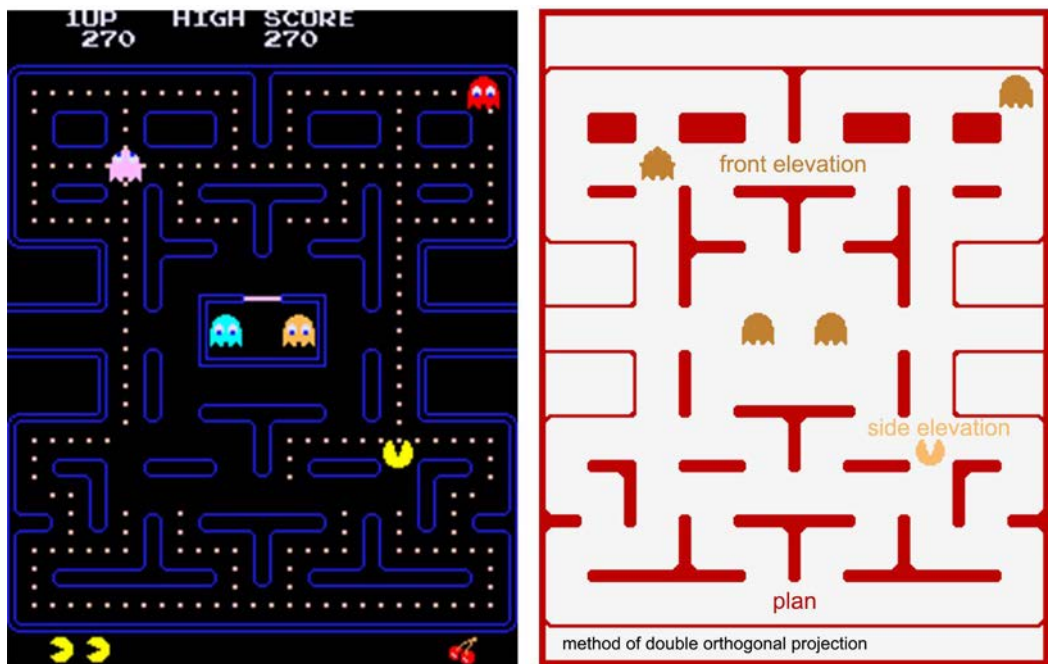


Fig. 4. Pacman, videogioco arcade del 1980. Schema della rappresentazione concettuale dello spazio.

Conceptual Space in videogames

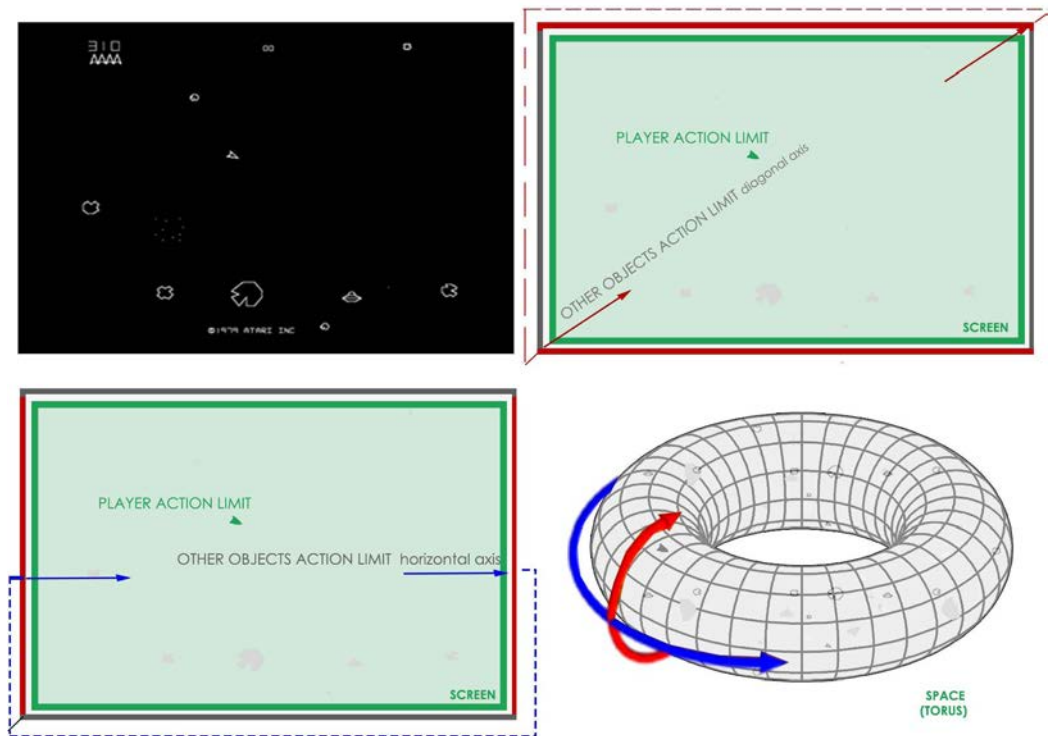


Fig. 5. La rappresentazione concettuale di uno spazio torico in Asteroids. Il giocatore non controlla le relazioni spaziali nel fuoricampo.

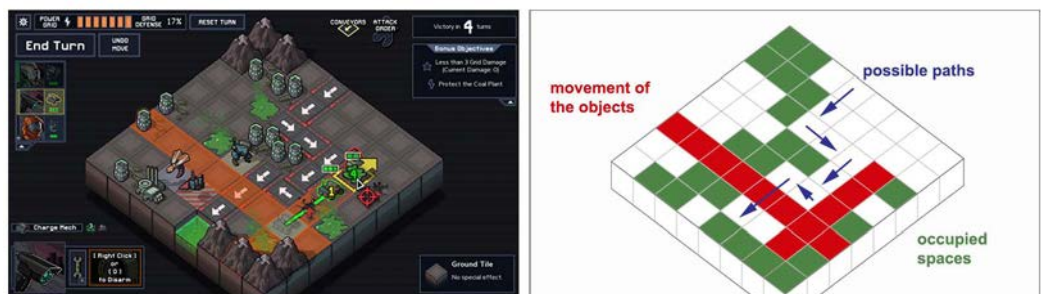


Fig. 6. La rappresentazione assonometrica in Into the Breach aiuta il giocatore nella interpretazione delle strategie di gioco.

Spazi visivi. Dalla pittura rinascimentale a Battlefield

La pittura rinascimentale è visiva, poiché raffigura la forma apparente dello spazio simulandone la visione umana (fig. 7). Essa non solo simula la *perspectiva naturalis*, ma è anche in grado di sviluppare uno specifico procedimento scientifico, la *perspectiva artificialis*, al fine di riprodurla correttamente. La prospettiva è la forma simbolica del periodo rinascimentale [Panofsky 2013], in quanto identifica le esigenze di ordine razionale della cultura umanistica. Essa è un dispositivo abilitante che consente, attraverso un metodo fondato geometricamente, di “vedere attraverso” il dipinto [Panofsky 2013, p. 35], che diventa una finestra di osservazione per lo spettatore, come se stesse assistendo direttamente alla scena spaziale. Il metodo prospettico, dunque, si adatta alle esigenze narrative del tempo, relative al trionfo del senso della realtà, al dominio dell’uomo sul mondo, nella sua capacità di governare e gestire lo spazio, annullando ogni distanza tra realtà naturale e rappresentata. Dettagli, colori e luci, sempre conformi alle proporzioni determinate dal disegno prospettico, consentono all’osservatore di comprendere distanze e posizioni degli oggetti nella realtà spaziale, che

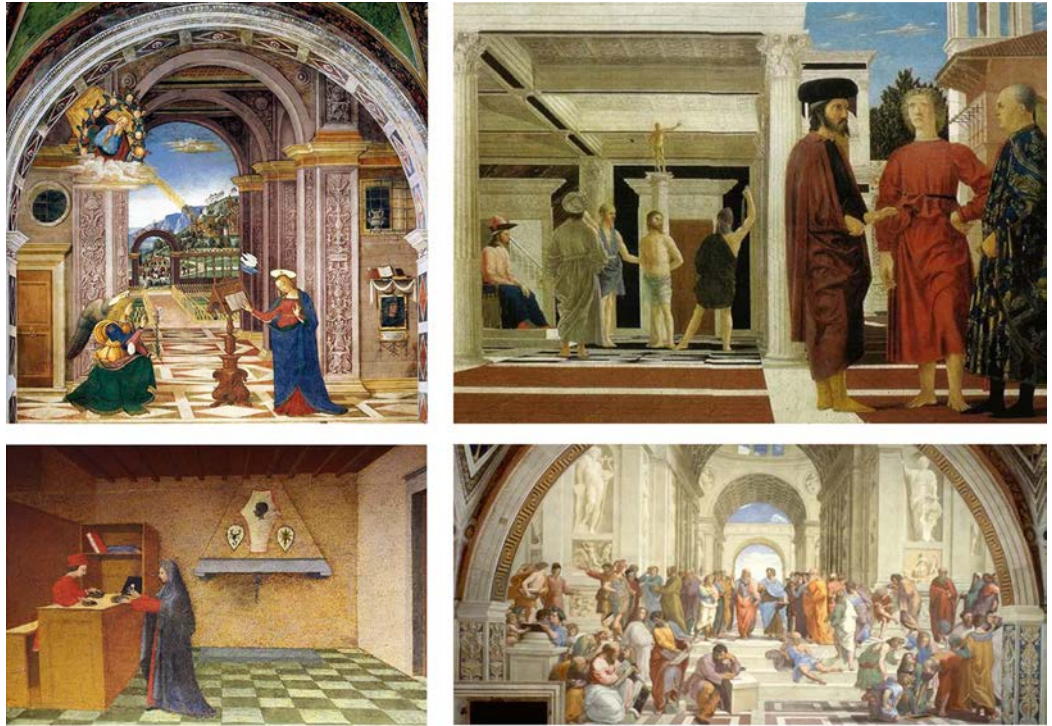


Fig. 7. Da sopra a sotto, da sinistra a destra: Pinturicchio, *Annunciazione*, 1501, Cappella Baglioni, Spello; Piero della Francesca, *Flagellazione*, 1458-1459, Galleria Nazionale delle Marche, Urbino; Paolo Uccello, *Miracolo dell'ostia profanata*, 1467-1768, Galleria Nazionale delle Marche, Urbino; Raffaello Sanzio, *Scuola di Atene*, 1509-1511, Musei Vaticani, Roma.

è rappresentata come “distinta dall'uomo, ma sul metro dell'uomo e delle sue relazioni” [Francastel 2005, p. 192]. Nei videogiochi, una rappresentazione dello spazio visivo si ritrova in *Battlefield* (figg. 8, 9). La prospettiva a unico punto di fuga fa sì che il giocatore inquadri lo spazio tridimensionale secondo la direzione del proprio sguardo, enfatizzandone il ruolo nell'assoluta gestione del campo visivo. Tale condizione si adatta ai caratteri narrativi del genere videoludico dello 'sparatutto', consentendo al giocatore di riconfigurare continuamente



Fig. 8. La rappresentazione dello spazio visivo. Confronto tra la modalità di mira nel videogioco *Battlefield* e il funzionamento dell'attrezzo prospettico di Filippo Brunelleschi.

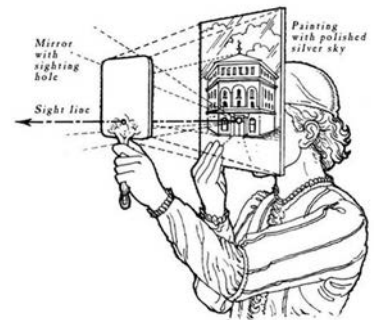
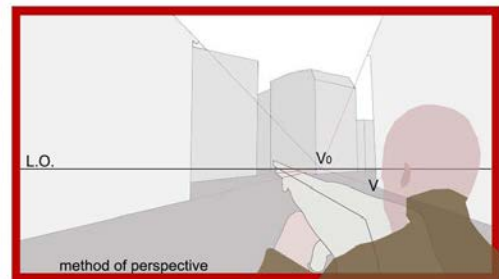


Fig. 9. *Battlefield*, videogioco sparatutto del 2016. Schema della rappresentazione visiva dello spazio.



te il proprio campo visivo su ambienti differenti. L'importanza dell'unicità del punto di vista è inoltre testimoniata dal mirino dell'arma, posto sempre al centro dello schermo, con il quale il giocatore può autonomamente mettere a fuoco ciò che ritiene opportuno. Il punto di vista del giocatore, coincidendo con quello dell'avatar, ne direziona i movimenti nello spazio. Le viste parziali, infatti, nascondono elementi narrativi anche nel fuoricampo, dunque l'esplorazione diviene azione necessaria per sviluppare la storia. La profondità non è rappresentata solo per dare maggiore realismo al gioco, ma permette al giocatore di comprendere i tempi necessari a percorrere lo spazio, oltre che i rapporti dimensionali tra gli oggetti. È per questo che vengono ripresi alcuni espedienti propri della pittura rinascimentale: lo sfumato, tipico delle prospettive aeree, indica che gli oggetti più distanti sono quelli dai contorni meno nitidi e dai colori più sfocati; l'uso di texture definite indica la vicinanza maggiore al punto di vista del giocatore; i rapporti tra luci e ombre chiariscono la posizione dell'avatar nello spazio [Pettinato 2018]. Il punto di vista in prima persona, presente anche in videogiochi come *FireWatch* e *Halo 4*, non è una prerogativa assoluta degli spazi visivi. Anche gli spazi in *Assassin's Creed*, *Grand Theft Auto* e *The Last Guardian* sono visivi, pur essendo in terza persona. Il punto di vista è comunque unico e corrisponde alla percezione spaziale assunta dal giocatore. L'avatar, inoltre, sempre di spalle, non ne altera la visione complessiva. In molti giochi, comunque, in cui è possibile passare dalla vista in prima a quella in terza persona, la rappresentazione dello spazio non cambia, essendo una sempre omotetia dell'altra (fig. 10).



Fig. 10. Omotetia tra lo spazio in prima e in terza persona in *PUBG*.

Conclusioni

La ricerca sottolinea come il nostro settore possa apportare un contributo fondamentale agli studi sul videogioco, inteso come forma narrativa in cui il disegno dello spazio è praticato quale modalità irrinunciabile per la costruzione di un codice visuale di pensiero. Le teorie relative alla costruzione dell'immagine spaziale in pittura permettono di comprendere come metodi e tecniche di rappresentazione, nonché elementi cardine del linguaggio visivo di tipo tradizionale, vengano reinterpretati nel videogioco per assumere un nuovo significato. L'interattività che esso propone, infatti, è decisamente più densa, poiché riguarda la manipolazione dello spazio. Quest'ultimo non è più un'estensione visiva delle strutture narrative convenzionali, ma diventa esso stesso una modalità di organizzazione del racconto, ricostruibile solo dal giocatore. Il metodo comparativo evidenzia le differenze tra spazi concettuali e spazi visivi, definendone non solo i caratteri distintivi, ma anche le dinamiche che sono in grado di instaurare con azioni di gioco e struttura narrativa (fig. 11), consentendo così una catalogazione delle immagini videoludiche da parte dell'area scientifica del disegno e della rappresentazione (fig. 12).

	SPAZIO CONCETTUALE	SPAZIO VISIVO
RELAZIONE CON LO SPAZIO REALE	Non risponde ai principi di verosimiglianza della percezione reale	Coincide con l'esperienza percettiva dell'osservatore nello spazio reale
PUNTO DI VISTA	Simultaneità dei punti di vista, anche in posizioni inaccessibili all'occhio umano e non coincidenti con quello dell'avatar	Unicità del punto di vista del giocatore, spesso coincidente con quello dell'avatar
PERCEZIONE DELLO SPAZIO	La totalità dello spazio necessario alla narrazione e al gameplay è mostrato in un unico atto percettivo globale e molteplice	Lo spazio è inquadrato solo parzialmente, è necessario che il giocatore riconfiguri continuamente il proprio campo visivo
FOCALIZZAZIONE	Si focalizza sullo spazio stesso	Si focalizza sullo sguardo che è diretto sullo spazio
ELEMENTI CARDINE DEL LINGUAGGIO VISIVO	Astrazione Schemi e tipi generali	Verosimiglianza Dettagli e particolari specifici
METODI DI RAPPRESENTAZIONE PRIVILEGIATI	Metodo di Monge e Assonometria, volti ad un'oggettività comunicativa dell'immagine spaziale, così come accadeva nella rappresentazione pittorica egizia	Prospettiva, volta alla soggettività del punto di vista nell'osservazione dello spazio, così come accadeva nella rappresentazione pittorica rinascimentale
RELAZIONE CON LE AZIONI DI GIOCO	Controllo solo dello spazio entro la schermata. Assenza del fuoricampo (laddove esiste, non è gestito dal giocatore).	Controllo e gestione autonoma dello spazio, sia entro la schermata che nel fuoricampo (quest'ultimo sempre esistente).
RELAZIONE CON LA STRUTTURA NARRATIVA	Ogni elemento svolge una funzione equivalente nell'economia generale del racconto. Il ritmo narrativo è più statico, il giocatore non modifica la struttura narrativa spaziale	Gli elementi svolgono funzioni differenti nell'economia generale del racconto. Il ritmo narrativo è più dinamico, il giocatore modifica la struttura narrativa spaziale

Fig. 11. Comparazione delle caratteristiche degli spazi concettuali e degli spazi visivi nei videogiochi.

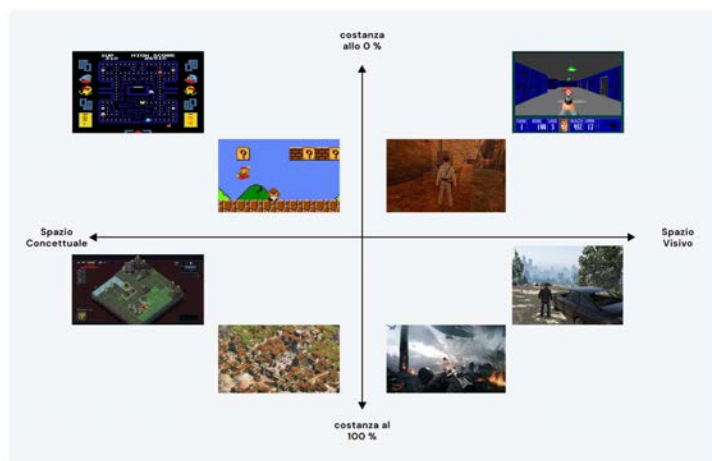


Fig. 12. Esempio di catalogazione delle immagini videoludiche in relazione alla rappresentazione spaziale. Sull'asse delle ascisse, spazi concettuali e spazi visivi; sull'asse delle ordinate, rappresentazione bidimensionale (costanza allo 0%) o tridimensionale (costanza al 100%).

Riferimenti bibliografici

- Adams E. (2002). Designer's Notebook: The Role of Architecture in Videogames. In *Gamasutra. The Art & Business of making games*, October 2002. <https://www.gamasutra.com/view/feature/2943/designers_notebook_the_role_of_php?print=1> (consultato il 7 gennaio 2021).
- Alinovi F. (2002). Serio videoludere. Spunti per una riflessione sul videogioco. In M. Bittanti. *Per una cultura dei videogames. Teorie e prassi del video giocare*, pp. 20-50. Milano: Edizioni Unicopoli.
- Arnheim R. (1974). *Il pensiero visivo*. Torino: Einaudi.
- Arnheim R. (2008). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.
- Barilli R. (2007). *Scienza della cultura e fenomenologia degli stili*. Bologna: Bononia University Press.
- Cardone V. (2019). Immaginare un'area culturale delle immagini visive. In *XY Dimensioni del disegno*, vol. 1, n. 1, maggio 2019, pp. 11-27.
- De Leo D. (2007). La fenomenologia della percezione estetica nel nuovo panorama multimediale. In P. Limone (a cura di). *Nuovi media e formazione*, pp. 263-288. Roma: Armando Editore.
- De Rosa A., Sgrosso A., Giordano A. (2000). *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*. Vol. 1. *Dall'antichità al Medio Evo*. Milano: Utet.
- Franccastel P. (2005). *Lo spazio figurativo dal Rinascimento al Cubismo*. Sesto San Giovanni: Mimesis.
- Fraschini B. (2002). *Metal Gear Solid. L'evoluzione del Serpente*. Milano: Unicopli.
- Greenfield P.M. (1984). *Mind and Media. The Effects of Television, Computers and Video Games*. Hove, UK: Psychology Press.
- Günzel S. (2008). The Space-Image. Interactivity and Spatiality of Computer Games. In S. Günzel, M. Liebe, M. Dieter (eds.). *Philosophy of Computer Games*, pp. 170-189. Potsdam: University Press.
- Maldonado T. (2015). *Reale e Virtuale*. Milano: Feltrinelli Editore.
- McCloud S. (1994). *Understanding Comics. The Invisible Art*. New York: HarperCollins Publisher.
- Panosky E. (2013). *La prospettiva come "forma simbolica"*. Edizione illustrata. Milano: Abscondita.
- Pecchinenda G. (2010). *Videogiochi e cultura della simulazione: La nascita dell'"homo game"*. Roma-Bari: Laterza.
- Pettinato G. (2018). *Videogiochi e arte. Per una fenomenologia degli spazi videoludici*. Bologna: ARTYPE.
- Pierantoni R. (1981). *L'occhio e l'idea. Fisiologia e storia della visione*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Pierantoni R. (1986). *Forma fluens: il movimento e la sua rappresentazione nella scienza, nell'arte e nella tecnica*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Simondon G. (2014). *Sulla tecnica*. Nocera Inferiore (SA): Orthotes.
- Wolf M. J. P., Perron B. (2003). *The Video Game Theory Reader*. London: Routledge.
- Zoran G. (1984). Towards a theory of space in narrative. In *Poetics Today*, vol. 5, pp. 309-335.
- Zumthor P. (1995). *La misura del mondo. La rappresentazione dello spazio nel Medio Evo*. Bologna: Il Mulino.

Autore

Greta Attademo, Università di Napoli "Federico II", greta.attademo@unina.it

Per citare questo capitolo: Attademo Greta (2021). La rappresentazione dello spazio nei videogiochi/The representation of space in videogames. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 103-122.



The Representation of Space in Videogames

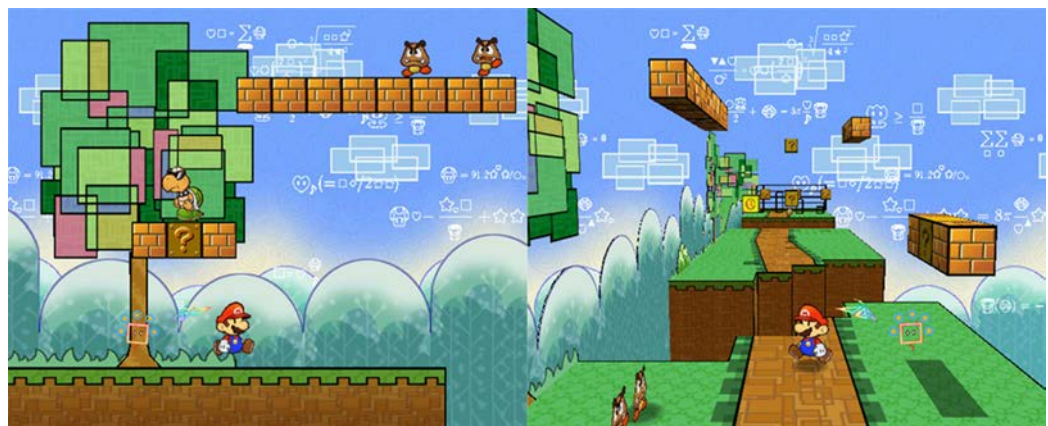
Greta Attademo

Abstract

The research investigates the visual language in the videogame, as a form of communication emblematic of the contemporary age. In particular we analyze the representation of space, as a common and central element in all visual narratives produced by man, whether static or dynamic images. The proposed theme, although partly addressed in the field of game studies, has not yet found a full response in the studies of the disciplinary field of drawing, probably due to the recent origin of the video game medium. The chosen methodology of analysis involves a comparison between pictorial and videogame spaces, since every form of visual narration takes up and reworks codes and languages from the media that preceded it, endowing them with new meaning. The theories related to the construction of spatial representation in a traditional art, different in temporal origin, type of images and narrative purposes, allow, in fact, to show more clearly repositions and peculiarities of the new medium. The results obtained allow to define the possible relationships between drawing, narration and gameplay, constituting, moreover, a basis for the cataloging by the scientific area of the design of the spaces represented in videogames.

Keywords

videogames, gamespace, narrative space, visual culture, storytelling.



Conceptual Space and
Visual Space in *Super
Paper Mario*.

Introduction

Visual representation accompanies the history of man since his birth, responding to his need to narrate his perception of the world through a synthetic and universal code [McCloud 1994]. Throughout the centuries, it has been effective when interpreting the relationship between man and the world, revealing the perception of reality in which it was being established [Maldonado 2015]. The videogame, whose intrinsic nature sees the convergence of visual language, technology and ludic experience, is the emblem of the contemporary era, dominated by an intercategory fusion [Simondon 2014] between human beings, digital artifacts and the external world. As Gianfranco Pecchinenda observes, “contemporary man has an image of himself that can be metaphorically represented by a videogame, in the sense that he considers himself a material entity predisposed to receive, process and communicate information with an external reality composed ‘indifferently’ of entities similar to himself, or of purely immaterial entities” [Pecchinenda 2010, p. 128]. Videogame analysis can redefine our relationship with narratives by images [Wolf, Perron 2003], considering that the image is perceived before the game [Gunzel 2008] and that “the visual component is not the exclusive dimension of the ludic and aesthetic experience, but undoubtedly the most pervasive” [De Leo 2007, p. 281]. Although “there are not a few people who think that our specific is not only architecture, but the elaboration of visual images” [Cardone 2019, p. 19], in our discipline there has not yet been the need to discuss this issue which, on the other hand, sees an increasingly intense participation of designers and architects in the creation of videogame products. As in other visual narratives, in fact, even in videogames is assigned a central role to the spatial representation, not only figuration of the place deputes to the action, but also category within which all the functional elements of the story are inserted [Zoran 1984]. The videogame, however, is the only medium that combines visual dynamism and active participatory role [Greenfield 1984]. If in other media the narrative is of “cause-and-effect” type, and the role of the viewer is to observe from the outside the dynamics of the story, in the videogame the interaction breaks this mechanism. The player is at the center of the story, he builds it through his actions [Adams 2002]. The ability “to manipulate the images reproduced on the screen” [Alinovi 2002, p. 17], implies a new relationship also with space. It is interesting, therefore, to investigate the visual languages of videogames while maintaining spatiality as the focus of research. Since the videogame recycles and reinvents the codes of traditional media [Fraschini 2002], we decide to compare its representations with those coming from pictorial art. The latter, which appears to be the narrative medium most different from videogames in terms of temporal origin, image staticity and ‘analogue’ component, allows us to show more clearly repositions and peculiarities of the new medium.

The representation of space in relation to reality

Studies on visual art have shown how, within each socio-cultural context, it is possible to identify a system of images through which one takes possession of reality, identifying different ways of representation that reveal “the particular way in which man inhabits space and the mental relationships he has with it” [Zumthor 1995, p. 337]. Peter Zumthor distinguishes between ‘conceptual’ and ‘figurative’ images, depending on whether they operate by means of language or the mimetic arts” [Zumthor 1995, p. 15]. De Rosa too believes that the approach to spatial representation can be defined as ‘conceptual’ in those images “che pur caratterizzando antiche e raffinate civiltà artistiche [...] non ritengono utile fondare le proprie convenzioni rappresentative sulla verosimiglianza, pur nella consapevolezza del fenomeno oggettivo della prospettiva naturale” [De Rosa et al. 2000, p. 15]. For the opposite category, instead, he speaks of ‘visual’ images, as “*il realismo, infatti, non è solo di tipo visivo, non si caratterizza cioè soltanto nell’imitare di un oggetto il modo in cui appare all’osservatore, ma si potrebbe alternativamente parlare di realismo metrico, cioè della restituzione grafica di alcuni valori dimensionali che si ritengono oggettivamente caratterizzanti una*

data forma" [De Rosa et al. 2000, p. 15]. There are, therefore, two types of representation: -conceptual space. It does not attempt to achieve any kind of visual realism, understood as a representation that is verisimilar to the human eye, but it reproduces the distinctive qualities of the real aspect of space.

-visual space. It represents space as it appears to the eyes of the observer, reproducing the physiological vision.

These categories respond to the spatial antipodes described by Rudolf Arnheim for pictorial compositions; not all representations are confined to these ends but, de facto, they always lean toward one of the two. The first, "0% constancy" in which the drawing of space is reduced to the two-dimensionality of a single frontal plane; the second, "100% constancy", in which space is shown in a fully three-dimensional scene [Arnheim 2008, p. 115]. The analysis of some pictorial examples, overtly conceptual or visual, becomes a guideline for the study of videogame spaces.

Conceptual spaces. From Egyptian painting to *Pacman*

Egyptian painting is one of the clearest examples of the representation of conceptual space (fig. 1). The Egyptians used orthogonal projections not because they were not aware of the physiological perception of the eye, nor because there was no scientific procedure that could be used (Roman painting, for example, simulated the three-dimensionality of space even though the perspective method had not yet been codified), but because they preferred it. This method, in fact, allows to preserve the most recognizable characters of the space [Arnheim 2008], communicating different and complex narrative sequences through a few intuitive signs. The two-dimensional figures, standing out against neutral backgrounds, are

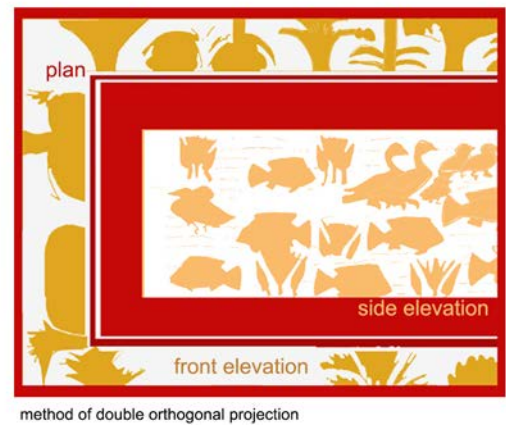


Fig. 1. Top to bottom, left to right: *Libro dei morti*, 1275 B.C. British Museum, London; *Nefertari gioca a senet*, Tomb of Nefertari, Luxor, 1298-1235 B.C.; *Rito funebre in giardino*, Tomb of Minnakht, Thebes, 1479-1425 B.C.; *Scene di vita quotidiana*, Tomb of Nakht, Luxor, 1550-1291 B.C.

represented in their most recognizable profile, often breaking down and reassembling the parts to highlight the most significant qualities. The *Garden of Nebamun* (fig. 2), a fragment of wall painting dating back to around 1400 B.C., shows a global vision of space. The pool is in plan view, as such a projection allows for the preservation of length and width parameters, otherwise unobservable with other methods of representation. The fauna, consisting of fish and ducks, is in lateral perspective, so as to show feathers and fins that, although schematic, are essential to the recognition of animal species. The flora, in frontal perspective, makes visible not only the foliage of the plants, but also stems, branches and fruit, thus identifying the various types of trees, such as the palm and the sycamore. Moreover, the trees, tipped along the sides, indicate their position in relation to the pool. The conceptual space responds to the desire to narrate the garden as an icon of the lushness and varied richness of the Egyptian civilization, made possible by the climatic conditions and fertility of the soil. Also in



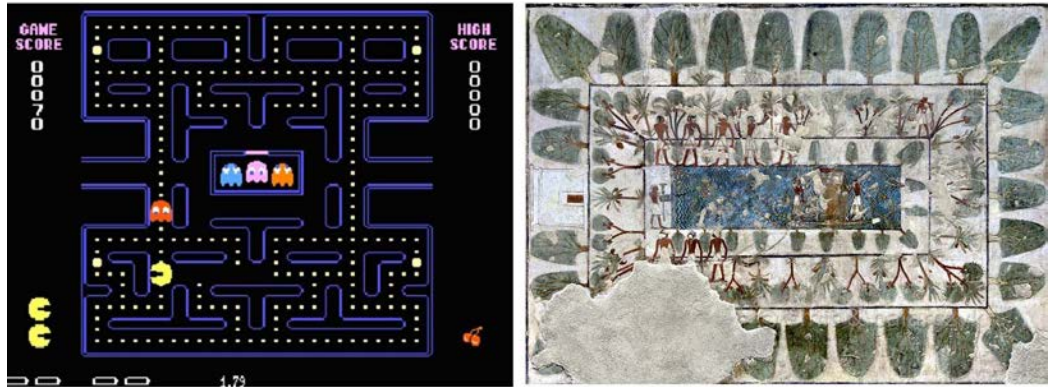
Fig. 2. Il giardino ideale, fragment from the tomb of Nebamun (TT146), Thebes, 18th dynasty, London, British Museum. Scheme of the conceptual representation of space.



Conceptual Space in painting

the videogame *Pacman* (figs. 3, 4) a fixed framing shows the entire gamespace. The maze is in first orthogonal projection, giving a simultaneous vision of all the paths. The side profile of the *Pacman* avatar frames the opening of his mouth, otherwise not visible in a top-down view, connecting it to the game's purpose of eating the point elements placed along the paths. The ghosts, on the other hand, are in a frontal perspective that, by showing both eyes, communicates their ability to follow all of *Pacman*'s movements, so as to reach and block him. The expansive, flat surface of the maze, emphasized by the black background, allows the space to be navigated only through sideways glides. The overlapping of spatial planes in a shared two-dimensional surface gives back an artifactual construction, dominated by the presence of all the elements inside the maze. The player, therefore, receives all spatial information through a single act of perception. His point of view, placed at infinity, does not coincide with that of the avatar, and this allows him to see beyond the walls, visualize the position of enemies and control the visible space. The abstraction of the elements (pure colors, stylized shapes, endogenous lights, absence of shading/reflections) emphasizes the clarity with which the space shows itself to the player's instant vision. The off-screen, therefore, contains no narrative elements to be revealed through exploration, which means resetting the boundaries of the frame. Although there are conceptual spaces that have relationships with the off-screen, the player is never allowed to control the field of view. In

Fig. 3. The representation of conceptual space. Comparison between the videogame *Pacman* and the mural painting *Giardino di Rekhmire*, Tomb of Rekhmire, Sheikh Abd el-Qurna, c. 0 B.C.



Asteroids (fig. 5), for example, some objects cross the boundaries of the two-dimensional surface, reappearing in the mirror side of their exit. The action of the spacecraft-avatar, on the other hand, is consumed within the boundaries of the frame, which cannot be modified by the player. Even in side-scrolling videogames, such as *Super Mario Bros* and *Moon Patrol*, the space is modified following the player's movements, but the player cannot actively act on the screen, which automatically shows all the elements necessary in that moment of the game. In conceptual spaces, therefore, the perception of the human eye is not simulated because it is unsuitable for narrative purposes, as it happens in *Into the Breach* (fig. 6) where the axonometric view, not distorting the spatial dimensions, allows to evaluate distances and directions with precision, elements strictly necessary in strategy videogames.

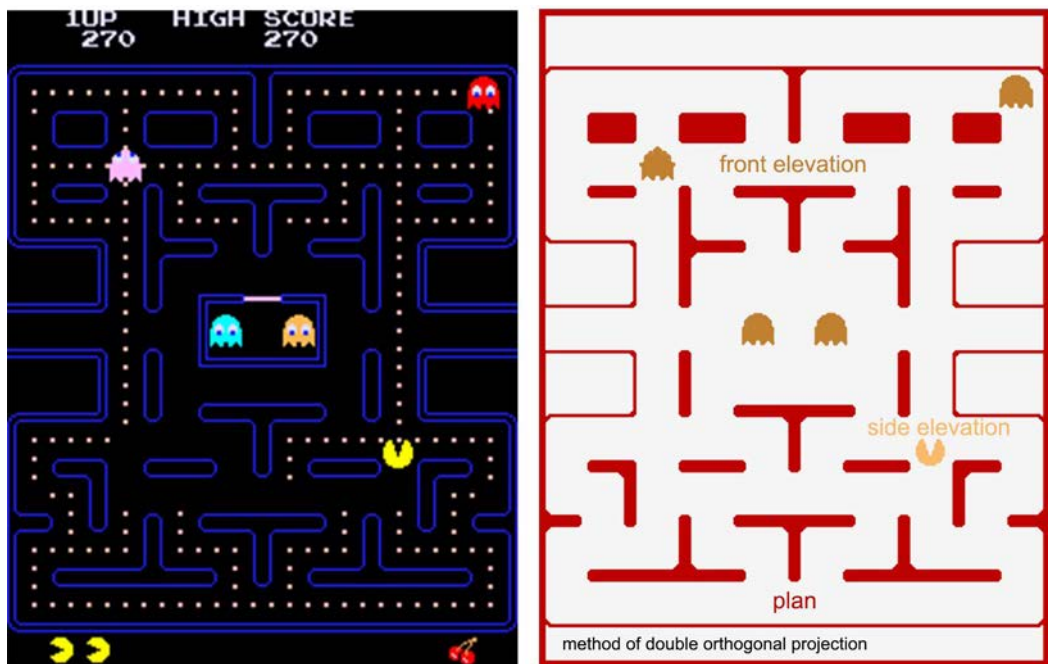


Fig. 4. *Pacman*, 1980, arcade videogame. Scheme of the conceptual representation of space.

Conceptual Space in videogames

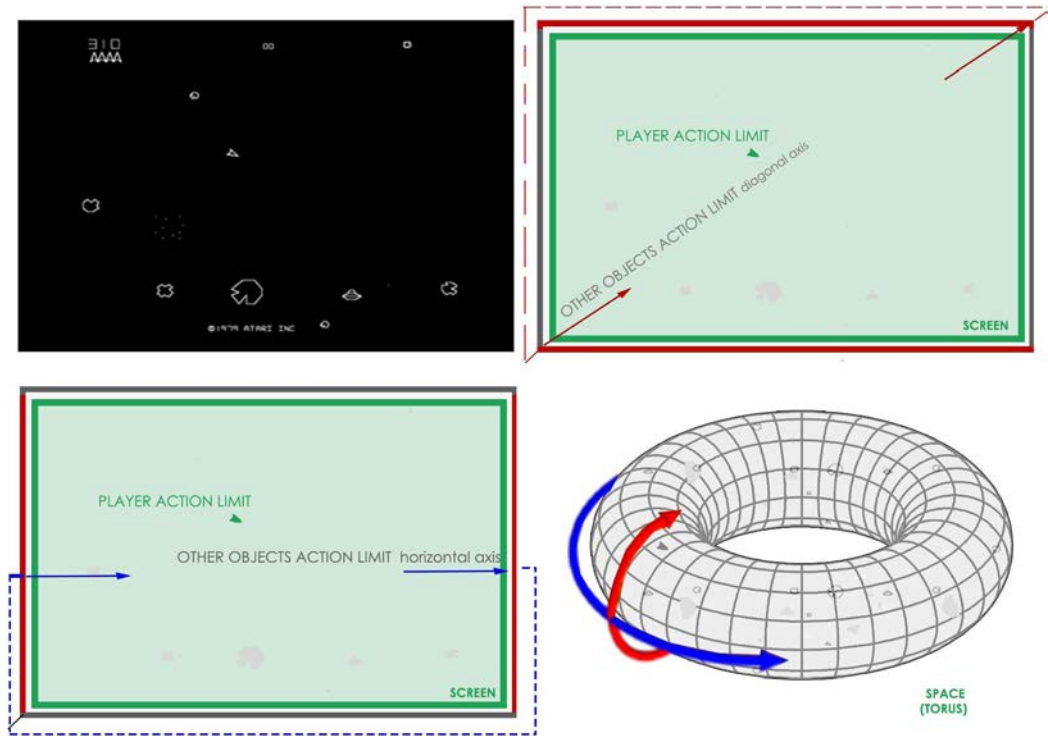


Fig. 5. The conceptual representation of a toric space in *Asteroids*. The player does not control the spatial relationships in the off-screen domain.

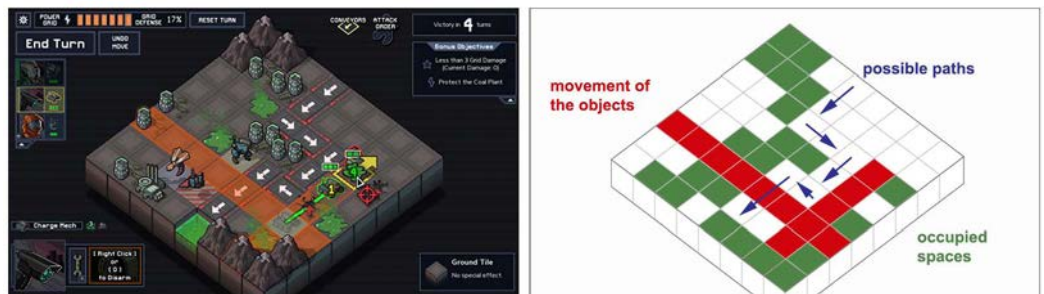


Fig. 6. The axonometric representation in *Into the Breach* helps the player in the interpretation of the game strategies.

Visual spaces. From Renaissance painting to *Battlefield*

Renaissance painting is visual, since it depicts the apparent form of space by simulating human vision (fig. 7). It not only simulates the *perspectiva naturalis*, but is also able to develop a specific scientific procedure, the *perspectiva artificialis*, in order to reproduce it correctly. Perspective is the symbolic form of the Renaissance period [Panofsky 2013], as it identifies the rational order requirements of humanistic culture. It is an enabling device that allows, through a geometrically grounded method, to “see through” the painting [Panofsky 2013, p. 35], which becomes a window of observation for the viewer, as if he were directly witnessing the spatial scene. The perspective method, therefore, is adapted to the narrative needs of the time, related to the triumph of the sense of reality, the dominance of man over the world, in his ability to govern and manage space, canceling any distance between natural and represented reality. Details, colors and lights, always conforming to the proportions determined by the perspective drawing, allow the observer to understand distances and positions of objects in the spatial reality, which is represented as “distinct from man, but on

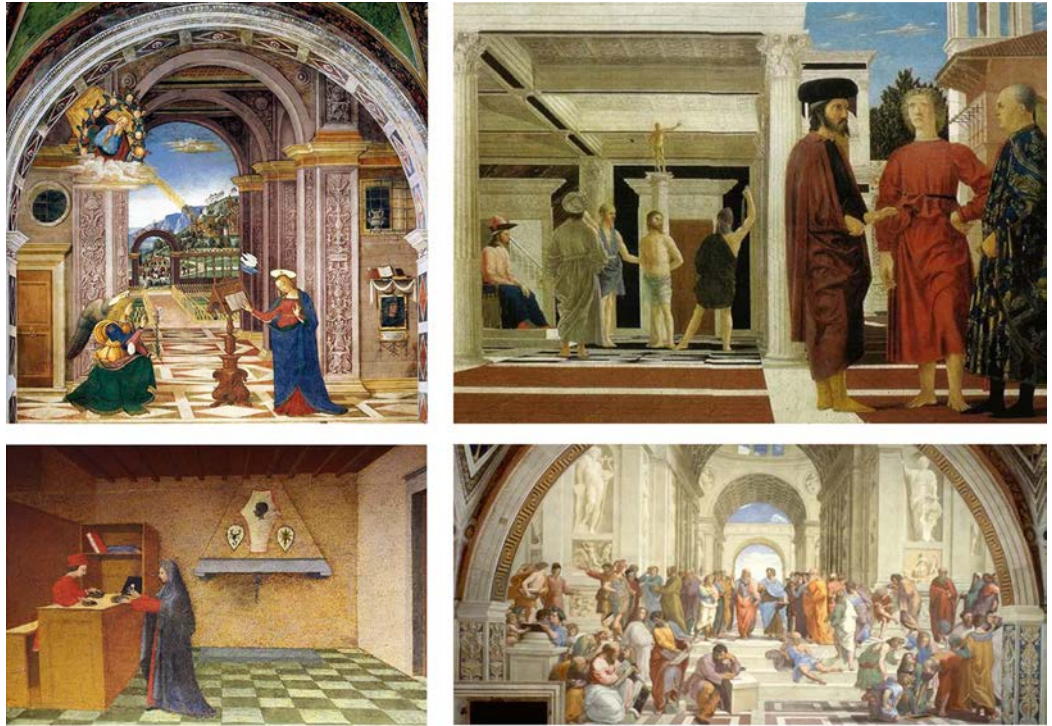


Fig. 7. Top to bottom, left to right: Pinturicchio, *Annunciazione*, 1501, Cappella Baglioni, Spello; Piero della Francesca, *Flagellazione*, 1458-1459, Galleria Nazionale delle Marche, Urbino; Paolo Uccello, *Miracolo dell'ostia profanata*, 1467-1468, Galleria Nazionale delle Marche, Urbino; Raffaello Sanzio, *Scuola di Atene*, 1509-1511, Musei Vaticani, Rome.

the meter of man and his relations” [Francastel 2005, p. 192]. In videogames, a representation of visual space can be found in *Battlefield* (figs. 8, 9). The single vanishing point perspective makes the player frame the three-dimensional space according to the direction of his gaze, emphasizing the role of the player in the absolute management of the visual field. This condition fits the narrative characteristics of the shooter genre, allowing the player to continuously reconfigure his field of view on different environments. The importance of

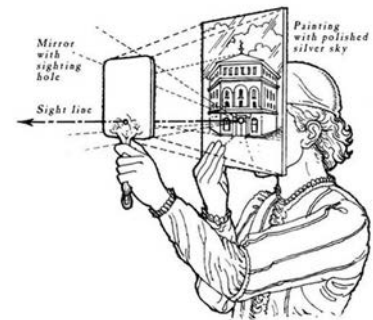


Fig. 8. The representation of visual space. Comparison between the shooting mode in the videogame *Battlefield* and the functioning of Filippo Brunelleschi's perspective tool.

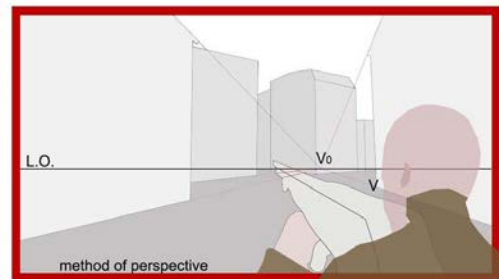


Fig. 9. *Battlefield*, videogioco sparatutto del 2016. Shooter videogame. Scheme of the visual representation of space.

the uniqueness of the point of view is also witnessed by the weapon's viewfinder, always placed in the center of the screen, with which the player can autonomously focus on what he considers appropriate. The player's point of view coincides with the avatar's point of view, directing its movements in space. The partial views, in fact, hide narrative elements even in the off-screen, so the exploration becomes a necessary action to develop the story. Depth is not only represented to give more realism to the game, but it allows the player to understand the time required to travel through space, as well as the dimensional relationships between objects. This is why some tricks typical of Renaissance painting are taken up: the gradient, typical of aerial perspectives, indicates that the most distant objects are those with less sharp contours and more blurred colors; the use of defined textures indicates greater proximity to the player's point of view; the relationships between light and shadow clarify the avatar's position in space [Pettinato 2018]. The first-person point of view, also present in videogames such as *FireWatch* and *Halo 4*, is not an absolute prerogative of visual spaces. The spaces in *Assassin's Creed*, *Grand Theft Auto*, and *The Last Guardian* are also visual, despite being in the third person. The point of view is however unique and corresponds to the spatial perception assumed by the player. The avatar, moreover, always with his back to the player, does not alter the overall view. In many games, however, where it is possible to switch from first-person to third-person view, the representation of space does not change, since one is always homothetic to the other (fig. 10).



Fig. 10. Homothetic between first and third person space in *PUBG*.

Conclusions

The research underlines how our field can make a fundamental contribution to the studies on videogames, understood as a narrative form in which the drawing of space is practiced as an essential modality for the construction of a visual code of thought. The theories related to the construction of the spatial image in painting, allow us to understand how methods and techniques of representation, as well as key elements of traditional visual language, are reinterpreted in the videogame to take on a new meaning. The interactivity that it proposes, in fact, is much denser, since it concerns the manipulation of space. Space is no longer a visual extension of conventional narrative structures, but it becomes a way of organizing the story, which can be reconstructed only by the player. The comparative method highlights the differences between conceptual and visual spaces, defining not only their distinctive features, but also the dynamics that they are able to establish with the game actions and the narrative structure (fig. 11), thus allowing a cataloguing of videogame images by the scientific area of design and representation (fig. 12).

	SPAZIO CONCETTUALE	SPAZIO VISIVO
RELAZIONE CON LO SPAZIO REALE	Non risponde ai principi di verosimiglianza della percezione reale	Coincide con l'esperienza percettiva dell'osservatore nello spazio reale
PUNTO DI VISTA	Simultaneità dei punti di vista, anche in posizioni inaccessibili all'occhio umano e non coincidenti con quello dell'avatar	Unicità del punto di vista del giocatore, spesso coincidente con quello dell'avatar
PERCEZIONE DELLO SPAZIO	La totalità dello spazio necessario alla narrazione e al gameplay è mostrato in un unico atto percettivo globale e molteplice	Lo spazio è inquadrato solo parzialmente, è necessario che il giocatore riconfiguri continuamente il proprio campo visivo
FOCALIZZAZIONE	Si focalizza sullo spazio stesso	Si focalizza sullo sguardo che è diretto sullo spazio
ELEMENTI CARDINE DEL LINGUAGGIO VISIVO	Astrazione Schemi e tipi generali	Verosimiglianza Dettagli e particolari specifici
METODI DI RAPPRESENTAZIONE PRIVILEGIATI	Metodo di Monge e Assonometria, volti ad un'oggettività comunicativa dell'immagine spaziale, così come accadeva nella rappresentazione pittorica egizia	Prospettiva, volta alla soggettività del punto di vista nell'osservazione dello spazio, così come accadeva nella rappresentazione pittorica rinascimentale
RELAZIONE CON LE AZIONI DI GIOCO	Controllo solo dello spazio entro la schermata. Assenza del fuoricampo (laddove esiste, non è gestito dal giocatore).	Controllo e gestione autonoma dello spazio, sia entro la schermata che nel fuoricampo (quest'ultimo sempre esistente).
RELAZIONE CON LA STRUTTURA NARRATIVA	Ogni elemento svolge una funzione equivalente nell'economia generale del racconto. Il ritmo narrativo è più statico, il giocatore non modifica la struttura narrativa spaziale	Gli elementi svolgono funzioni differenti nell'economia generale del racconto. Il ritmo narrativo è più dinamico, il giocatore modifica la struttura narrativa spaziale

Fig. 11. Comparison of the features of conceptual and visual spaces in videogames.

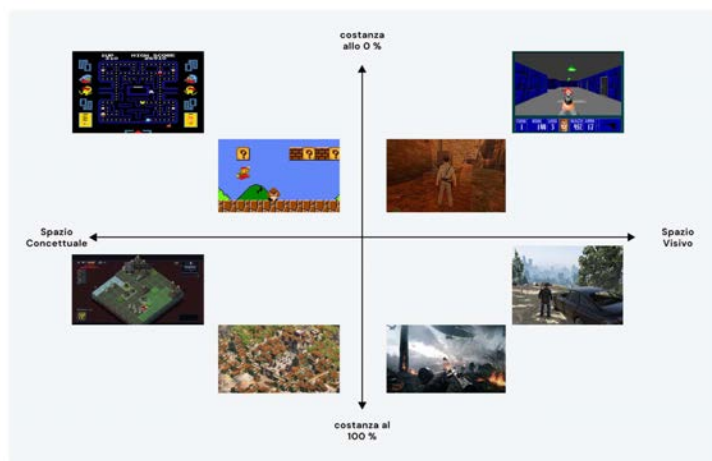


Fig. 12. Example of cataloging videogame images in relation to spatial representation. On the x-axis, conceptual spaces and visual spaces; on the y-axis, two-dimensional representation (0% constancy) or three-dimensional representation (100% constancy).

References

- Adams E. (2002). Designer's Notebook: The Role of Architecture in Videogames. In *Gamasutra. The Art & Business of making games*, October 2002. <https://www.gamasutra.com/view/feature/2943/designers_notebook_the_role_of_php?print=1> (accessed on 2021, January 7).
- Alinovi F. (2002). Serio videoludere. Spunti per una riflessione sul videogioco. In M. Bittanti. *Per una cultura dei videogames. Teorie e prassi del video giocare*, pp. 20-50. Milano: Edizioni Unicopoli.
- Arnheim R. (1974). *Il pensiero visivo*. Torino: Einaudi.
- Arnheim R. (2008). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.
- Barilli R. (2007). *Scienza della cultura e fenomenologia degli stili*. Bologna: Bononia University Press.
- Cardone V. (2019). Immaginare un'area culturale delle immagini visive. In *XY Dimensioni del disegno*, vol. 1, n. 1, maggio 2019, pp. 11-27.
- De Leo D. (2007). La fenomenologia della percezione estetica nel nuovo panorama multimediale. In P. Limone (a cura di). *Nuovi media e formazione*, pp. 263-288. Roma: Armando Editore.
- De Rosa A., Sgrosso A., Giordano A. (2000). *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*. Vol. 1. *Dall'antichità al Medio Evo*. Milano: Utet.
- Franccastel P. (2005). *Lo spazio figurativo dal Rinascimento al Cubismo*. Sesto San Giovanni: Mimesis.
- Fraschini B. (2002). *Metal Gear Solid. L'evoluzione del Serpente*. Milano: Unicopli.
- Greenfield P.M. (1984). *Mind and Media. The Effects of Television, Computers and Video Games*. Hove, UK: Psychology Press.
- Günzel S. (2008). The Space-Image. Interactivity and Spatiality of Computer Games. In S. Günzel, M. Liebe, M. Dieter (eds.). *Philosophy of Computer Games*, pp. 170-189. Potsdam: University Press.
- Maldonado T. (2015). *Reale e Virtuale*. Milano: Feltrinelli Editore.
- McCloud S. (1994). *Understanding Comics. The Invisible Art*. New York: HarperCollins Publisher.
- Panosky E. (2013). *La prospettiva come "forma simbolica"*. Edizione illustrata. Milano: Abscondita.
- Pecchinenda G. (2010). *Videogiochi e cultura della simulazione: La nascita dell'"homo game"*. Roma-Bari: Laterza.
- Pettinato G. (2018). *Videogiochi e arte. Per una fenomenologia degli spazi videoludici*. Bologna: ARTYPE.
- Pierantoni R. (1981). *L'occhio e l'idea. Fisiologia e storia della visione*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Pierantoni R. (1986). *Forma fluens: il movimento e la sua rappresentazione nella scienza, nell'arte e nella tecnica*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Simondon G. (2014). *Sulla tecnica*. Nocera Inferiore (SA): Orthotes.
- Wolf M. J. P., Perron B. (2003). *The Video Game Theory Reader*. London: Routledge.
- Zoran G. (1984). Towards a theory of space in narrative. In *Poetics Today*, vol. 5, pp. 309-335.
- Zumthor P. (1995). *La misura del mondo. La rappresentazione dello spazio nel Medio Evo*. Bologna: Il Mulino.

Author

Greta Attademo, Università di Napoli "Federico II", greta.attademo@unina.it

To cite this chapter: Attademo Greta (2021). La rappresentazione dello spazio nei videogiochi/The representation of space in videogames. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 103-122.



Indispensabili Utopie: Jakov Georgievič Černichov

Martina Attenni
Alfonso Ippolito
Claudia Palmadessa

Abstract

I disegni di Černichov si inseriscono nella tradizione visionaria, in cui l'immagine di architettura diventa uno strumento per esplorare sistemi espressivi. Libere dalle convenzioni della gravità e della tecnologia, le sue composizioni sono forti esperimenti, spesso rappresentate attraverso linguaggi differenti. Nonostante abbia influenzato generazioni di architetti dopo di lui, la sua opera non è ancora stata del tutto studiata, soprattutto da un punto di vista di quel processo della costruzione di modelli che va oltre il loro valore simbolico. L'evocazione dell'atmosfera ricercata dall'architetto viene ottenuta riproponendo alcuni progetti, utopici e mai realizzati, mediante modelli digitali. A partire dai disegni sono stati elaborati modelli tridimensionali tramite processi di Virtual Reality, che seppur ricchi dell'impressionante carica espressiva già propria delle illustrazioni dell'autore, godono del valore aggiunto dello sviluppo dinamico. La scelta di presentare le sue architetture da differenti punti di vista e con differenti modelli di rappresentazione consente di analizzarli in un modo inedito. Le costruzioni vengono sviluppate in un mondo virtuale, risultando una sintesi tra la riproposizione puntuale delle regole geometriche e interessanti deroghe, che consentono di vivere l'esperienza dell'architettura all'interno di uno spazio digitale multidimensionale.

Parole chiave

Černichov, disegno di architettura, utopia, modelli digitali, Virtual Reality.



Elaborazione digitale di una delle "Architectural Fantasies" di Jakov Černichov

Introduzione

Il concetto di disegno inteso quale mezzo espressivo d'eccellenza per formalizzare il pensiero dell'architetto risulta di estrema attualità, nonostante siano trascorsi millenni dalle prime riflessioni in tal senso. Numerose personalità che hanno contribuito a definire la storia dell'architettura e, parallelamente, quella della sua rappresentazione, hanno riconosciuto al disegno la capacità di trasmettere ciò che, inizialmente, risiede solo nella mente dell'architetto. In particolare, tra i tanti, Vasari, affermava che "[...] il disegno [...] procedendo dall'intelletto, cava di molte cose un giudizio universale, simile a una forma [...], che poi espressa con le mani si chiama disegno [...] apparente espressione e dichiarazione del concetto che si ha nell'animo, e di quello che altri si è nella mente immaginato e fabricato" [1].

In realtà, già qualche anno prima, l'aspetto tecnico e, contemporaneamente, quello più concettuale del disegno, venivano racchiusi dalla definizione di Leon Battista Alberti, che lo intendeva "come luogo di elaborazione dell'idea" [2], non tralasciando né l'oggetto né il metodo di rappresentazione utilizzato. Essi risultano, infatti, elementi che vengono sempre considerati nelle operazioni di analisi dell'architettura, anche se condotte dopo molti secoli di distanza. È innegabile che ogni disegno possa essere considerato un processo mentale che lega indissolubilmente aspetti concettuali a interferenze storiche e alla preparazione culturale, proprie non solo di chi lo realizza, ma anche di chi, per le più svariate motivazioni, ne affronta la lettura e la comprensione.

Se questo assunto è sempre rimasto valido nel corso del tempo, è anche vero che la realizzazione dell'architettura ha subito dei cambiamenti e delle evoluzioni non solo dal punto di vista costruttivo, ma anche da quello della rappresentazione. Lo stile dei modelli grafici che descrivono ogni edificio si caratterizza per la soggettività del tratto, l'espressività, e talvolta, soprattutto attualmente, per la contaminazione digitale di queste componenti. Il processo che porta dal "pensiero, all'invenzione, alla disposizione" [3], seppur formalizzato nell'anti-

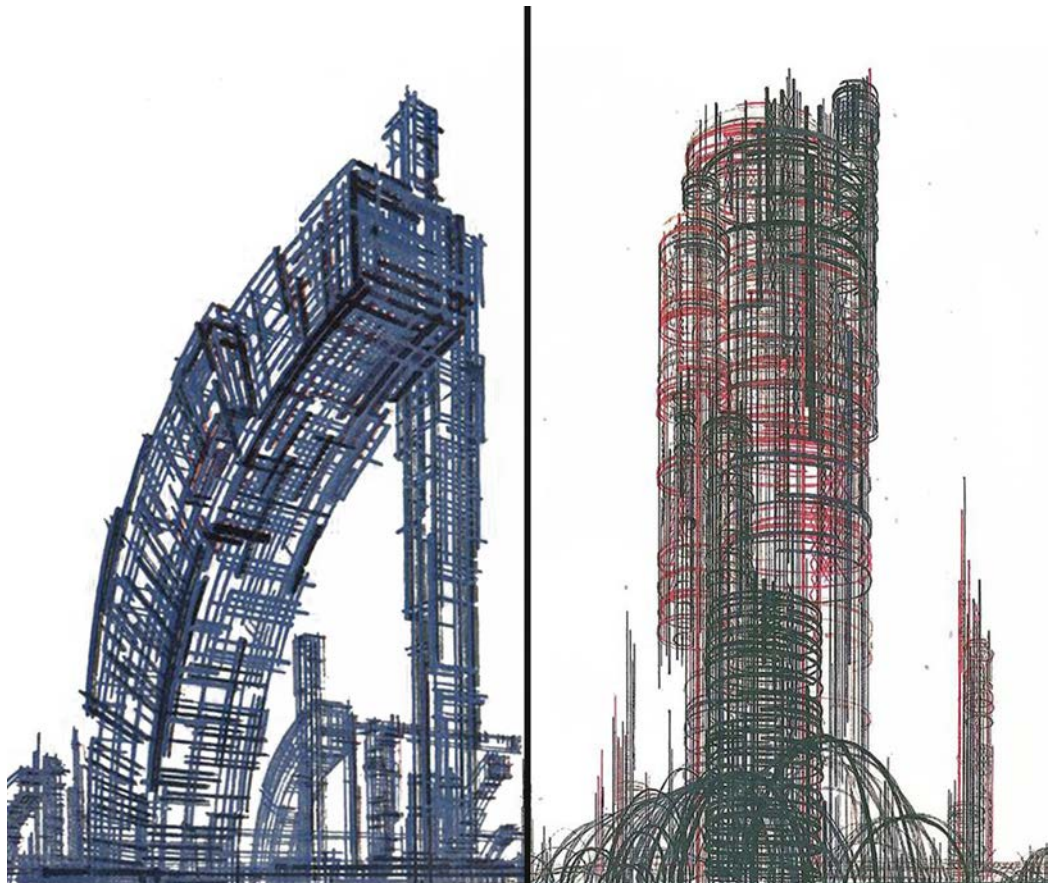


Fig. 1. Jakov Georgievich Černichov, *Architectural Composition*, 1933. Complesse composizioni spaziali costruite con linee. La combinazione di linee curve e linee dritte viene arricchita dall'uso sapiente di una precisa gamma di colori.

chità, risulta essere valido ancora oggi perché esattamente corrispondente al modo in cui l'immagine di un'architettura prende forma, quali che siano il tipo di supporto e la tipologia di modelli realizzati. Tuttavia, non si vuole in questa sede ripercorrere la storia del disegno di architettura, ma soffermarsi su come molti concetti abbiano influenzato l'opera di artisti e architetti, lontani sia temporalmente, sia geograficamente, che li hanno in qualche modo interiorizzati ed esplicitati. Facendo un salto in avanti di qualche secolo, infatti, si registra un certo dinamismo culturale intorno al ruolo e alle componenti del disegno. Dai primi anni del Novecento, la rappresentazione dello spazio viene affiancata da quella del tempo e del movimento, forte dell'impatto che l'innovazione e il progresso tecnologico hanno sulla concezione dell'architettura.

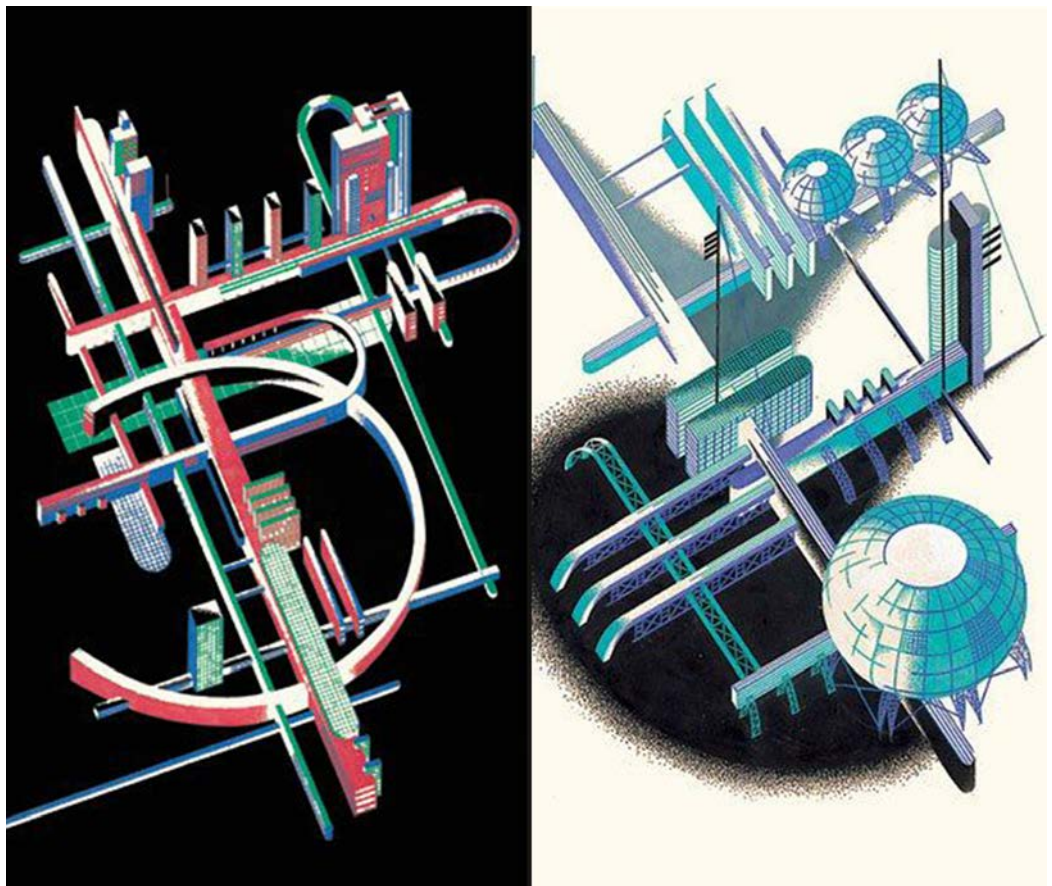


Fig. 2. Jakov Georgievič Černichov, *Architectural Composition*, 1933. Rappresentazioni assonometriche di aggregati di edifici, con esempi di strutture sferiche, presentate in maniera tale da rendere chiara l'organizzazione planimetrica.

La fantasia della costruzione

In questo quadro si inserisce la figura di Jakov Georgievič Černichov (1889-1951), considerato uno dei più grandi visionari dell'architettura, al punto tale da essere definito "il Piranesi sovietico" [4]. Il suo percorso, una ricerca continua della figurazione, è profondamente influenzato dal suprematismo e dal costruttivismo, di cui condivide quell'approccio alla forma della costruzione, che associa agli obiettivi funzionali dell'arte. Tuttavia, pur ritrovandosi in alcuni principi, non è completamente in linea con gli ideali del momento: Černichov descrive la costruzione come un fenomeno naturale, legato all'organizzazione della vita in differenti forme.

Delle sue architetture molto poco è stato costruito [5]; esse risultano, piuttosto, l'espressione del luogo della sua fantasia, raccontato all'interno di più di 17000 disegni e in di-

verse pubblicazioni [6]. In *Fondamenti dell'architettura contemporanea* esprime il concetto secondo cui la capacità di tradurre le immagini della fantasia in forma visibile è il primo fondamento della nuova architettura. Proprio questo aspetto viene indagato all'interno del presente studio: il principio, a ben vedere, ha una forte connessione con la triade vitruviana *cogitatio – inventio – dispositio*. In entrambi gli approcci, uno di origine antichissima, l'altro contemporaneo, si riconosce al disegno un compito fondamentale: quello di trasferire un'immagine sul foglio di carta, attraverso lo sviluppo dell'abilità grafica.

Il suo approccio al disegno di architettura risente fortemente del ruolo preminente che il russo riconosce alla fantasia. Nelle sue illustrazioni integra gli aspetti della composizione a sperimentazioni nell'ambito della rappresentazione, in cui crede a tal punto da trasmetterli anche attraverso nuovi metodi di insegnamento [7]. Le sue fantasie architettoniche rivelano la capacità impressionante di sintetizzare differenti idee, suggestioni e riferimenti [8] in spazi complessi e composizioni colorate, che accostano strutture curve a piani rettangolari, immaginando forme diverse e tutte le loro possibili relazioni (figg. 1, 2). Immagini di architetture sono mostrate senza alcun contesto circostante, paesaggio o figure umane. Le leggi del dinamismo, più che la staticità delle forme, consentono a Černichov di esprimere una nuova concezione di armonia e ritmo basata sui concetti di 'rete e silhouette', anticipando di mezzo secolo il concetto trasposto in ambito tridimensionale di *unfold surface*, opposto a quello di geometria piana.

Nel suo percorso, sperimentazione e didattica si intersecano continuamente. Černichov sottolinea l'importanza della ricerca dell'equilibrio tra sezioni della rappresentazione, tra linee interconnesse, piani e volumi come elementi astratti. Definisce *Eksprimatika* [9] il suo modo di insegnare, strutturato non per trasmettere l'arte del disegno ma focalizzandosi sull'indipendenza del pensiero, contrapponendosi alla rigida disciplina sovietica, che si riflette nei suoi progetti e nel modo di comunicarli. Riconosce la possibilità di disegnare sulla carta non soltanto piani e superfici, visti all'interno dello spazio reale, ma rappresentazioni astratte che esistono nella mente dell'architetto, le forme che chiama *non-objective*. Questo approccio consente di comprendere l'equilibrio tra le masse, le connessioni tra rette, piani e superfici come elementi astratti. Con l'aiuto dei *non-objective elements* si possono creare forme fantastiche, non destinate a una particolare applicazione ma che, attraverso lo studio di possibili combinazioni, potrebbero essere determinanti nella definizione di progetti futuri. In questo modo, la fantasia e la capacità di inventare vengono sviluppate, ottimizzandole, e il processo di interpretazione della realtà diventa espressione della creatività attraverso il disegno.

Fig. 3. Jakov Georgievič Černichov, *Architectural Composition*, 1928-1930. Composizioni di elementi lineari e planari scelte per affrontare lo studio proposto; secondo Černichov, la linea occupa una posizione assolutamente dominante in ogni tipo di rappresentazione, diventando quindi il punto di partenza di tutto il lavoro di composizione.

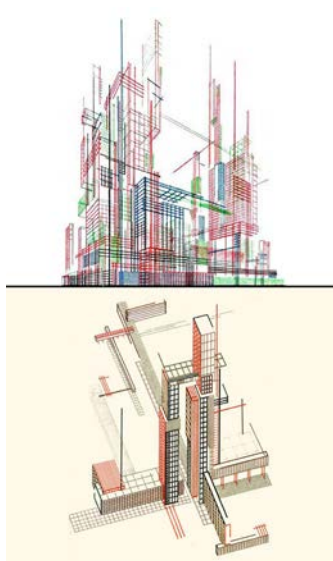
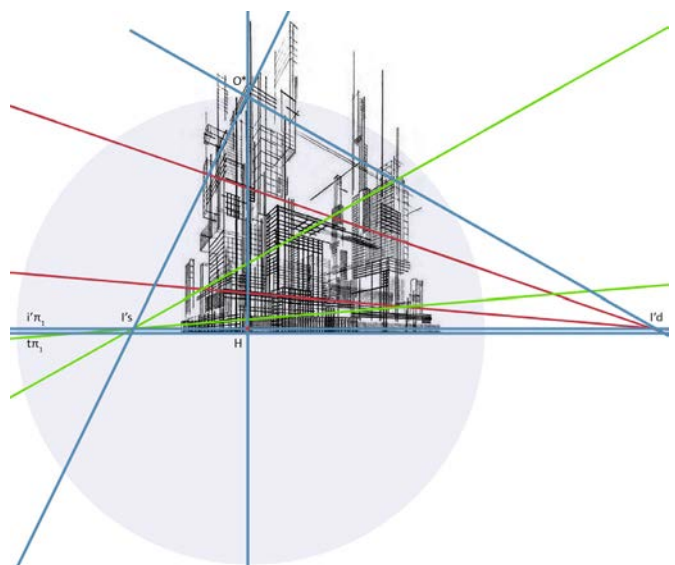


Fig. 4. Studio e costruzione della prospettiva accidentale della *Architectural Composition* N. 64.



La costruzione (digitale) della fantasia

L'architettura di Černichov testimonia in modo convincente il dominio dell'immaginario sul reale e la capacità di dominarlo e comunicarlo tramite la rappresentazione, pur essendo rimasta unicamente su carta. Tuttavia, in un certo modo, le composizioni frutto della sua fantasia, scatenate da impulsi creativi che danno vita a nuove soluzioni proposte con un originale senso della forma e del colore, sembrano anticipare l'espressione digitale della rappresentazione. Černichov progetta senza avvertire i limiti spaziali della città; le dinamiche del disegno bidimensionale lasciano il posto a uno spazio infinito, in cui l'immaginazione costruisce nuove forme distruggendo il supporto piano e servendosi della dimensione dinamica. L'attualità delle illustrazioni di Černichov e la volontà di esplorare la realtà da infiniti punti di osservazione suggeriscono l'occasione per indagare il rapporto tra l'architettura su carta e la sua costruzione su supporti multidimensionali. Quale sarebbe, dunque, la struttura seguita dalla rappresentazione se la sua dimensione corrispondesse a quella costruita dall'immaginazione?

La ricerca proposta tenta di rispondere alla domanda formalizzando le fantasie architettoniche di Černichov dentro la dimensione dello spazio digitale, intesa come modalità diretta dell'immaginazione in tre dimensioni.



Fig. 5. Costruzione di modelli in VR.

Fig. 6. Architectural Composition N. 64. Costruzione di modelli in VR.

Le elaborazioni digitali dei dati metrico-dimensionali, dedotti dallo studio dei disegni di complesse composizioni spaziali, combinazioni di sia piani rettangolari che di linee dinamiche orizzontali e verticali [10] (fig. 3), offrono la possibilità di attuare una rilettura della progettazione e dei principi compositivi seguiti dall'autore, attraverso nuove esperienze visuali. Il processo seguito è stato articolato in due fasi volte a esaminare il metodo di rappresentazione dal punto di vista della geometria descrittiva per poi riproporre gli stessi modelli tramite processi *virtual reality*.

In primo luogo, è stata verificata la costruzione della prospettiva accidentale (fig. 4). Il processo seguito è stato quello della prospettiva inversa, che ha permesso di rintracciare la posizione e l'altezza dell'osservatore e i punti di fuga. Le relazioni di parallelismo e perpendicolarità così individuate hanno mostrato la prima anomalia. Ripercorrendo in modo inverso la strada che consente di giungere alla vera forma delle architetture partendo dalla prospettiva, è emerso come, in alcuni casi – specialmente in occasione delle giunzioni di piani orientati diversamente o della definizione delle soluzioni d'angolo – determinati elementi non rispettino la condizione di perpendicolarità che, osservando la prospettiva, ci si aspettava di verificare. Questo potrebbe essere un espediente che l'autore ha usato proprio in nome di quel dinamismo attraverso cui costruisce parti di strutture senza soluzione di continuità. Spesso, infatti, le forme confluiscono una nell'altra, non c'è una vera distinzione tra dentro e fuori, tra davanti e dietro. Considerando queste deroghe alla costruzione geometrica rigo-

rosa, quindi, non è possibile percorrere soltanto la strada della restituzione prospettica per realizzare il modello tridimensionale delle architetture esaminate; tuttavia, la ricostruzione dello schema prospettico ha comunque consentito un controllo spaziale.

La ricostruzione 3D è stata condotta indagando le proporzioni tra i lati, prendendo come riferimento gli elementi di cui è stata verificata la perpendicolarità e la distanza tra l'oggetto e il centro di proiezione. La costruzione dei modelli si è servita del supporto delle tecnologie di Virtual Reality [11] (figg. 5, 6) che consentono di disegnare oggetti all'interno di uno spazio tridimensionale. La tecnologia usata ha permesso di apprezzare sia singoli elementi, sia la spazialità dell'intero complesso architettonico, difficilmente evidenziabili con i tradizionali modellatori (fig. 7), ma consentiti dalla possibilità di navigare all'interno dei modelli.

In questo modo è stato possibile costruire modelli digitali dell'oggetto pianificando ogni fase e verificando la sua realizzazione anche con la possibilità di avere un rapporto di scala 1:1, passando contemporaneamente dai volumi che definiscono l'aspetto formale dell'architettura, allo spazio interno, che il progettista, invece, non mostra mai, un po' come se le sue creazioni fossero pensate solo in funzione della connessione intellettuale tra edifici e città (figg. 8, 9).

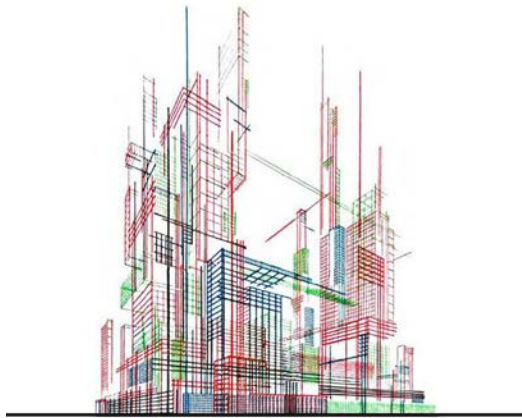
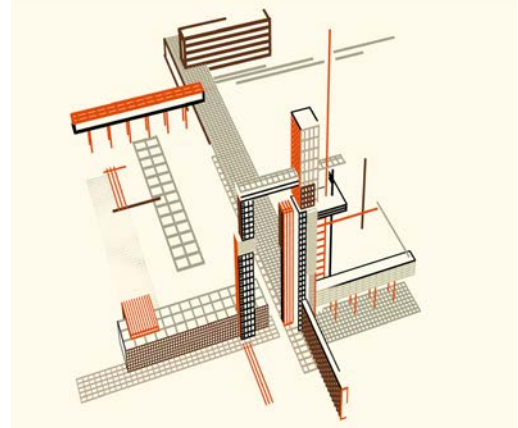
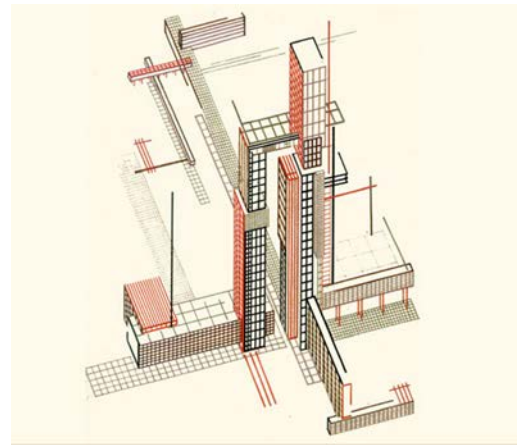


Fig. 7. *Architectural Composition N. 64.* Modelli a confronto: in alto la rappresentazione di Černichov, in basso il modello prodotto.



Fig. 8. *Architectural Composition N. 65.* Modelli a confronto: in alto la rappresentazione di Černichov, in basso il modello prodotto.



Conclusioni

L'uso delle tecniche digitali proposte consente di proiettarsi nelle molte possibilità con cui Černichov pensava i suoi paesaggi immaginativi. Allineandosi alla sua concezione di rappresentazione, nel senso stretto della composizione razionale e formale, si raggiunge la possibilità di evadere la realtà. Il presupposto su cui basava l'ideazione e la progettazione delle sue strutture viene completamente riversato anche nell'aspetto ricostruttivo dei modelli tridimensionali proposti. Come le sue rappresentazioni, essi riflettono un approccio alla composizione basato sul senso della forma e l'uso del colore, allenano l'immaginazione, stimolano creatività e impulsi, comportano nuove creazioni e idee. Il concetto espresso da Černichov

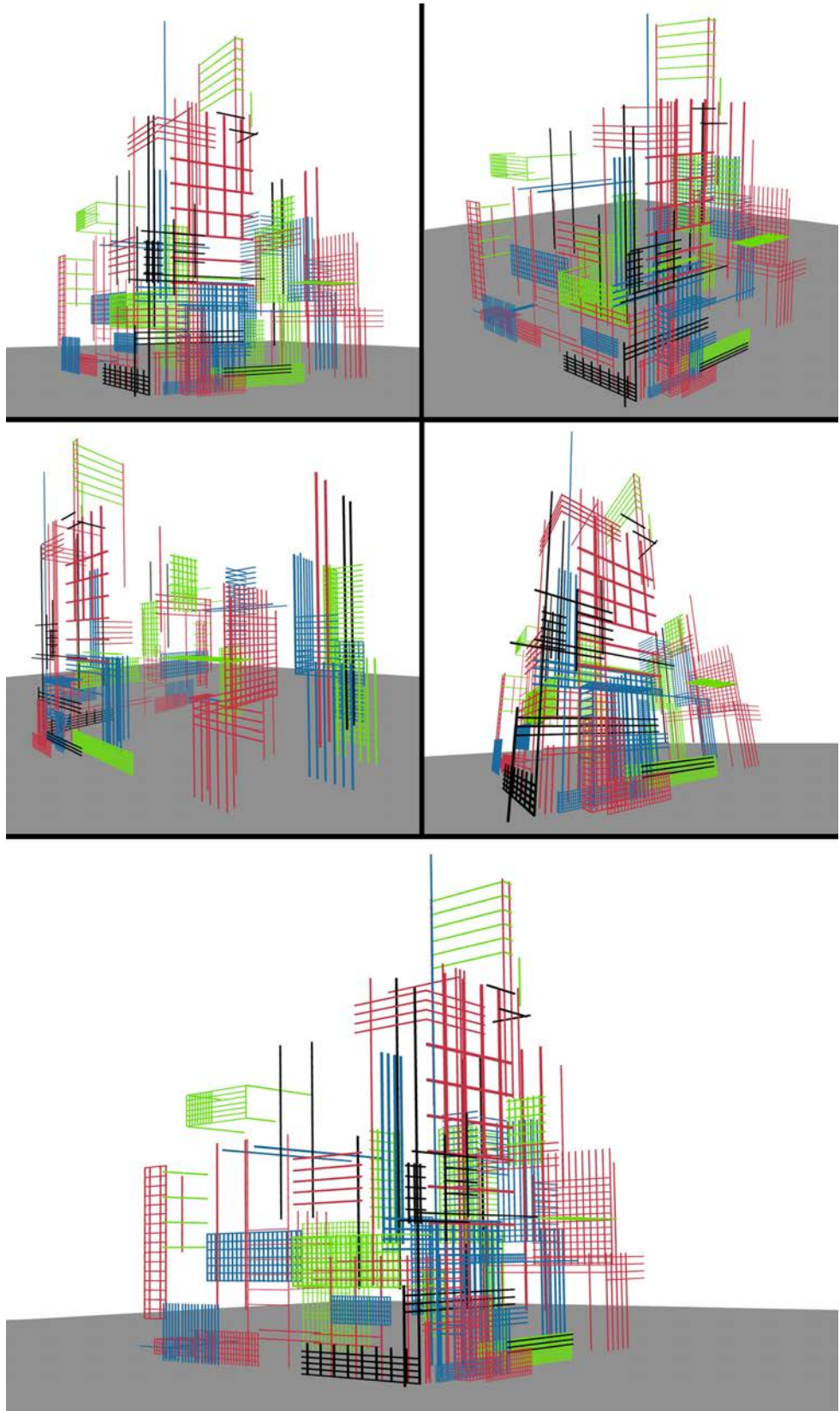


Fig. 9. *Architectural Composition N. 64*. Viste del modello prodotto; si noti come, cambiando la posizione dell'osservatore, vari la percezione della densità spaziale.

secondo il quale l'immagine dovrebbe rappresentare con precisione ciò che sta accadendo nell'immaginazione dell'artista, trova un ampio sviluppo sostituendo i modelli digitali ai modelli grafici. Attraverso la *virtual reality*, la strada dell'interazione tra l'architetto-progettista e le fantasie architettoniche, ricche di movimento, risulta essere facilmente percorribile. La costruzione del modello digitale, inteso in questo modo, diventa luogo di espansione dell'attività percettiva e di incentivazione allo studio dell'architettura. Visualizzare la terza dimensione consente di esplorare in modo inedito i progetti impossibili di Černichov, rendendo reale l'utopia attraverso un dialogo tra i riferimenti originali e la loro interpretazione, e confermando il linguaggio dell'immagine come l'unico in grado di preservare i principi artistici e compositivi dell'architettura (fig. 10).

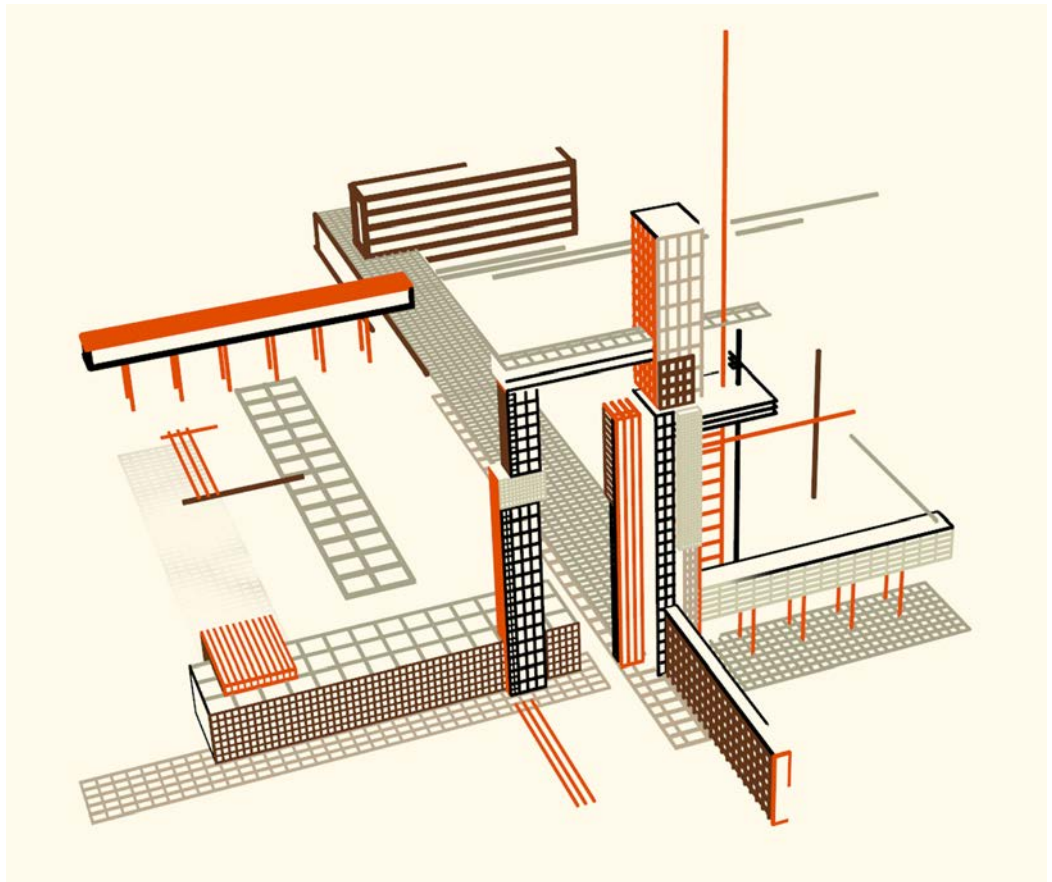


Fig. 10. *Architectural Composition N. 65*. Viste del modello elaborato.

Note

[1] Giorgio Vasari, 1568. *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architetti*. Edizione Licia e Carlo L. Ragghianti (a cura di). Milano, 1971, pp. 177-178.

[2] Leon Battista Alberti, 1485. *De re aedificatoria*, Liber I: "Haec cum ita sint, erit ergo lineamentum certa constansque perscriptio concepta anima, facta lineis et angulis perfecta que animo et ingenio erudito": <https://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocu-View?url=/mpiwg/online/permanent/archimedes_repository/large/alber_reaed_004_la_1485&tocMode=none&viewMode=text_image&pn=5&characterNormalization=regPlusNorm> (consultato il 21 maggio 2021).

[3] Questa sequenza, proposta da Vitruvio nel *De Architectura* (Libro I, Capitolo II), precede la definizione del modello di rappresentazione da utilizzare: il "Pensiero" è una riflessione piena d'attenzione; l'"Invenzione" è la soluzione dei problemi oscuri; entrambe sono parti della "Disposizione". Le specie della "Disposizione" corrispondono alla rappresentazione in pianta, in alzato, e in prospettiva, strumenti che l'architetto utilizza, ancora oggi, per comunicare aspetti relativi alla realtà che lo circonda, esistente o progettata.

[4] Jean-Baptiste Para, (1996). Piranesi of the Land of the Soviets [Piranèse au pays des Soviets]. In *Europe Revue Littéraire Mensuelle*, 74, n. 803, p. 206.

- [5] L'unica tra le sue opere ancora esistente è la torre della fattoria Krasniy Gvozdilshchik (1930-1931), a San Pietroburgo.
- [6] Černichov trasferì il suo pensiero e le sue idee riguardo l'approccio alla composizione, al disegno e all'insegnamento all'interno di diversi libri, pubblicati tra il 1927 e il 1933. In bibliografia si trovano i principali riferimenti.
- [7] La didattica è stata al centro degli interessi di Černichov: conclude il suo percorso all'interno della facoltà di architettura con una tesi di laurea sui metodi di insegnamento del disegno. Contemporaneamente al lavoro in studi professionali, insegna geometria e disegno costruttivo.
- [8] Alcuni dei suoi disegni ricordano l'opera visionaria di Etienne-Louis Boullée (1728-99) e Giovanni Battista Piranesi (1720-78), altri riprendono gli elementi formali delle composizioni dell'architetto espressionista tedesco Erich Mendelson (1887-1953) e del futurista Antonio Sant'Elia (1888-1916).
- [9] L'autore usa questo termine per definire la miglior forma di espressione grafica.
- [10] La scelta di queste composizioni è legata, da un lato, a voler sperimentare il processo partendo da disegni caratterizzati da linguaggi differenti; dall'altro, alla complessità geometrica e all'articolazione degli elementi che costituiscono gli oggetti.
- [11] La sperimentazione è stata condotta con il software Quill (<https://quill.fb.com/>). QuillVR è un software di disegno 3D e animazione, disponibile per visori Oculus, che permettono di entrare all'interno del modello, sia in una prima fase di costruzione, sia in quella successiva, più legata alla comunicazione e alla fruizione. La tecnologia della VR porta la relazione fra il disegno, la modellazione e l'operatore su un altro livello, essendo quest'ultimo fisicamente parte del sistema e capace di modificare i rapporti di scala fra sé stesso e lo spazio modello che lo circonda. Le immagini mostrano come, a volte, sia stato necessario ridurre le dimensioni del modello in maniera tale da poterlo controllare più efficientemente.

Riferimenti bibliografici

- Butterwick J., Zakaim A. (2018). *Yakov Chernikhov 1889-1951: The Soviet Piranesi*. London: C3 Imaging.
- Cernikhov Y. (1927). *L'arte della rappresentazione grafica*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Cernikhov Y. (1930). *Fondamenti di architettura contemporanea*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Cernikhov Y. (1931). *La costruzione delle forme dell'architettura*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Cernikhov Y. (1933). *Fantasie architettoniche*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Chernikhov A. (1993). Artist, Show Us Your World: Iakov Chernikhov 1889-1951. In *Architectural Design*, vol. 53, n. 5/6, pp. 64-72.
- Cooke C. (1982). Iakov Chernikhov: What Lies Behind the Fantasies?. In *Architectural Design*, vol. 52, n. 11/12, pp. 90-93.
- Cooke C. (1984). Chernikhov Fantasy and Construction: Iakov Chernikhov's Approach to Architectural Design. In *Architectural Design*, vol. 54, n. 9/10, pp. 1-88.
- Cooke C. (1985). *Chernikhov Fantasy and Construction: Iakov Chernikhov's Approach to Architectural Design (Architectural Design Profile)*. London: St Martins Press.
- De Magistris A. (1993). Il dibattito architettonico negli anni '30-'50 nelle pagine di *Arhitektura SSSR*. In *Casabella*, 602, pp. 46-53.
- Eaton R. (2002). *Ideal Cities. Utopianism and the (Un)Built Environment*. London: Thames & Hudson.
- Finizio L. P. (1990). *L'Astrattismo costruttivo. Suprematismo e Costruttivismo*. Roma-Bari: Laterza.
- Khan-Magomedov S. O. (1983). *Pioneers of Soviet Architecture, The Search for New Solutions in the 1920s and 1930s*. London: Thames and Hudson.
- Khmeinitzky D. S. (2008). *Yakov Chernikhov: Architectural Fantasies in Russian Constructivism*. London: DOM Publishers.
- Olmo C., De Magistris A. (1995). *Documenti e Riproduzioni dall'Archivio di Aleksej e Dimitri Černihov (Illustrated)*. Milano: Editore Umberto Allemandi.
- Pare R. (2007). *L'avanguardia perduta. Architettura modernista russa 1922-1932*. Milano: Jaca Book Editore.

Autori

Martina Attenni, Sapienza Università di Roma, martina.attenni@uniroma1.it
 Alfonso Ippolito, Sapienza Università di Roma, alfonso.ippolito@uniroma1.it
 Claudia Palmadessa, Sapienza Università di Roma, claudia.palmadessa@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Attenni Martina, Ippolito Alfonso, Palmadessa Claudia (2021). Indispensabili Utopie: Jakov Georgievič Černichov/Indispensable Utopias: Jakov Georgievič Černichov. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 123-140.



Indispensable Utopias: Jakov Georgievič Černichov

Martina Attenni
Alfonso Ippolito
Claudia Palmadessa

Abstract

Černichov's drawings belong to the visionary tradition, in which the image of architecture becomes a tool for exploring expressive systems. Free from the conventions of gravity and technology, his compositions are strong experiments, often represented in different languages. Although he influenced generations of architects after him, his work has not yet been fully studied, especially for the model-building process beyond their symbolic value. The evocation of the atmosphere sought by the architect is obtained by proposing some projects, utopian and never realized, using digital models. Starting from his drawings, Virtual Reality processes develop 3D models. Although rich in the expressive power, they are already inherent in the author's illustrations, enjoy the added value of dynamic development. The choice of presenting his architectures from different points of view and with different representation models allows them to be analyzed in a new way. The architecture are built in a virtual world, as a synthesis between the precision of geometric rules and interesting exceptions, which allow to experience the architectural within a multidimensional digital space.

Keywords

Černichov, architectural design, utopia, digital models, virtual reality.



Digital elaboration of one
"Architectural Fantasies"
of Jakov Černichov

Introduction

The concept of drawing as an excellence tool to formalize the architect's thinking is extremely topical, despite that millennia have passed since the first reflections about it. A lot of personalities who have contributed to defining the history of architecture and of its representation, have recognized the ability of drawing to convey what, initially, resides only in the mind of the architect. In particular, among many others, Vasari affirmed that "drawing [...] proceeding from the intellect, derives from many things a universal judgment, similar to a form [...], which then expressed with the hands is called drawing [...]. Apparent expression and declaration of the concept one has in the soul, and of what others have imagined and fabricated in the mind" [1]. A few years earlier, the technical and conceptual aspect of drawing, were enclosed by the definition of Leon Battista Alberti, who intended it "as a place for the elaboration of the idea" [2], not leaving out the nor the method of representation used. In fact, they are elements that are always considered in architectural analysis operations, even if conducted after many centuries of distance. Each drawing can be considered a mental process that indissolubly links conceptual aspects to historical interference and cultural preparation, not only of those who make it, but also of those who, for the most varied reasons, face reading and understanding it.

If this assumption has always remained valid over time, also the construction of architecture has changes not only from a constructive point of view, but also from that of representation. The style of the graphic models that describe each building is characterized by the subjectivity of the line, the expressiveness, and sometimes, especially nowadays, by the digital contamination of these components. The process that leads from *cogitatio* (thought), to *inventio* (invention), to *dispositio* (arrangement) [3], although formalized in antiquity, is still valid today

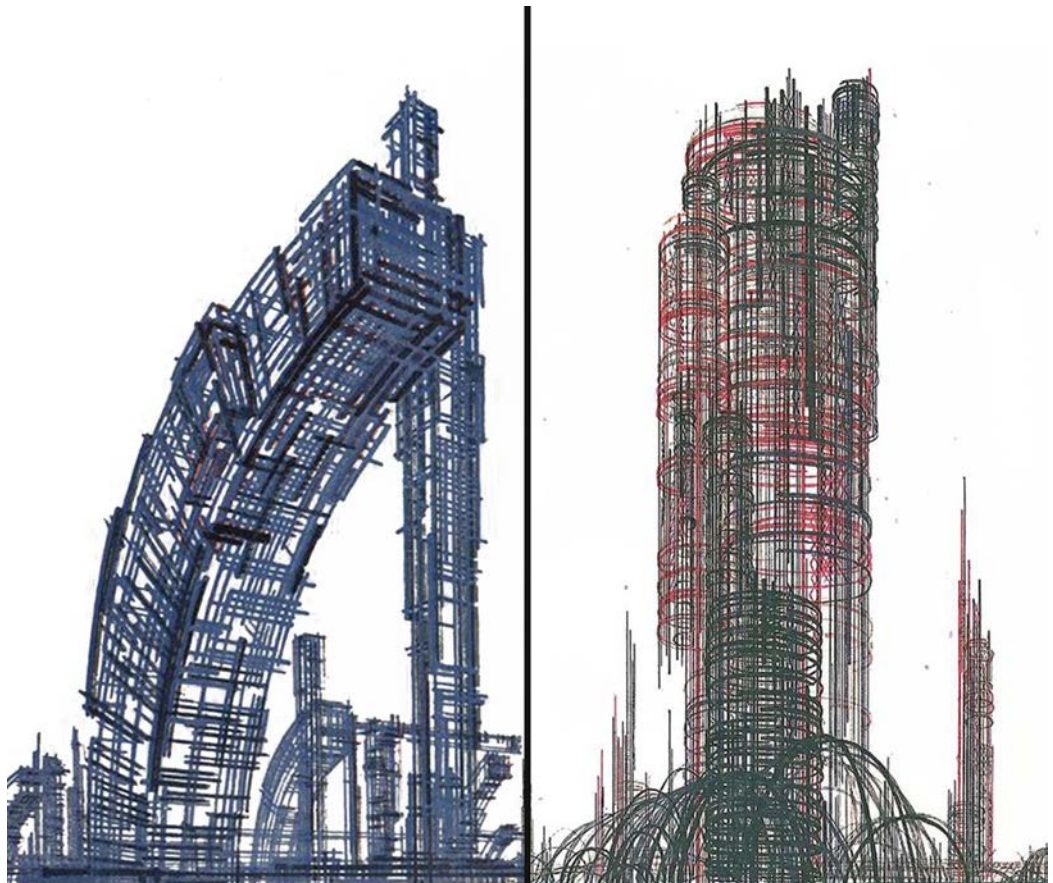


Fig. 1. Jakov Georgievič Černichov, *Architectural Composition*, 1933. Complex spatial compositions of linear type. The combination of curves and straight lines is illuminated in a mixed colour scheme.

because it corresponds exactly to the shape of architectural image, whatever the type of support and the type of models made.

However, this study does not aim at retracing the history of architectural design, but to dwell on how many concepts have influenced the work of artists and architects, both temporally and geographically distant, who have somehow internalized and made them explicit. In fact, taking a few centuries forward, there is a certain cultural dynamism around the role and components of the drawing. From the early years of the twentieth century, the representation of space has been accompanied by concept of time and movement, thanks to the impact that innovation and technological progress have on the concept of architecture.

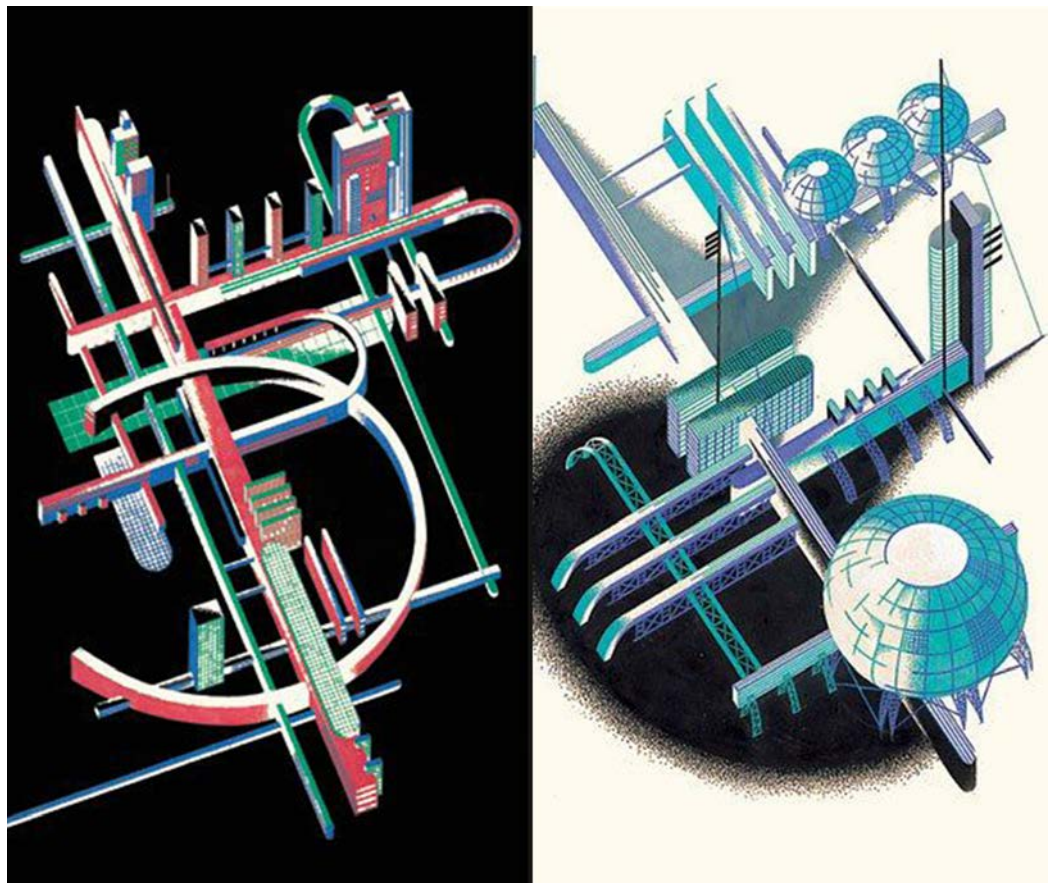


Fig. 2. Jakov Georgievič Černichov, *Architectural Composition*, 1933. Axonometric representations of groups of buildings, with examples of spherical structures, presented in a manner that clearly manifests the plan organisation.

The fantasy of construction

Jakov Georgievič Černichov (1889-1951) can be considered one of the greatest architectural visionaries, defined as “the Soviet Piranesi” [4]. His path, a continuous search for figuration, is profoundly influenced by suprematism and constructivism, of which he shares that approach to the form of construction, which he associates with the functional objectives of art. However, despite finding himself in some principles, he is not completely in line with the ideals of the moment: Černichov describes construction as a natural phenomenon, linked to the organization of life in different forms.

Just some architectural project has been built [5]; rather, they are the expression of the place of his imagination, collected in more than 17000 drawings and in various publications [6]. In *Foundations of Contemporary Architecture* he expresses the concept according to which

the ability to translate images of the imagination into visible form is the first foundation of the new architecture. Precisely this aspect is investigated within this study: the principle, on closer inspection, has a strong connection with the Vitruvian triad cogitatio – inventio – dispositio. In both approaches, one of very ancient origin, the other contemporary, drawing is recognized as having a fundamental task: that of transferring an image to a sheet of paper, through the development of graphic skills.

His approach to architectural design is strongly influenced by the role that the Russian recognizes in fantasy. In his illustrations he integrates aspects of composition with experiments in the field of representation, in which he believes to the point of transmitting them through new teaching methods [7]. His architectural fantasies reveal the impressive ability to synthesize different ideas, suggestions and references [8] in complex spaces and colored compositions, which juxtapose curved structures with rectangular planes, imagining different shapes and all their possible relationships (figs. 1, 2). Architectural images are shown without any surrounding context, landscape or human figures. The laws of dynamism, rather than the static nature of the forms, allow Černichov to express a new conception of harmony and rhythm based on the concepts of network and silhouette, anticipating by half a century the concept transposed into the three-dimensional context of unfold surface, opposite to that of plane geometry.

In his path, experimentation and teaching continuously intersect. Černichov emphasizes the importance of seeking balance between sections of the representation, between interconnected lines, planes and volumes as abstract elements. He defines Eksprimatika [9] his way of teaching, structured not to transmit the art of drawing but focusing on the independence of thought, contrasting with the rigid Soviet discipline, which is reflected in his projects and in the way of communicating them. He recognizes the possibility of drawing on paper not only plans and surfaces, seen within real space, but abstract representations that exist in the architect's mind, the forms he calls non-objective. This approach allows us to understand the balance between masses, the connections between lines, planes and surfaces as abstract elements. With the help of non-objective elements, fantastic shapes can be created, not intended for a particular application but which, through the study of possible combinations, could be decisive in defining future projects. In this way, imagination and the ability to invent are developed, optimizing them, and the process of interpreting reality becomes an expression of creativity through drawing.

Fig. 3. Jakov Georgievič Černichov, *Architectural Composition*, 1928-1930. Compositions of linear and planar elements chosen for this study; according to Černichov, the line occupies the absolutely dominating position in all representation of form, therefore it is the starting point of all compositional work.

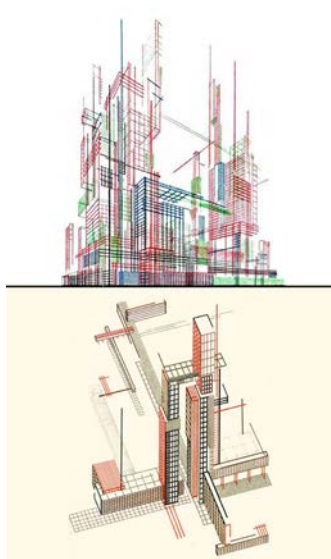
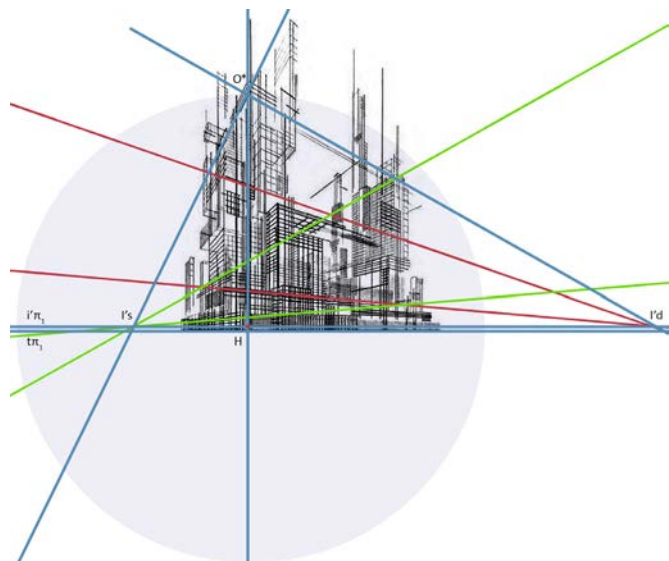


Fig. 4. Study and construction of accidental perspective of *Architectural Composition* N. 64.



The (digital) construction of fantasy

Černichov's architecture convincingly testifies to the dominion of the imaginary over the real and the ability to dominate and communicate it through representation, despite having remained solely on paper. However, in a certain way, the compositions resulting from his imagination, triggered by creative impulses that give life to new solutions proposed with an original sense of form and color, seem to anticipate the digital expression of representation. Černichov designs without feeling the spatial limits of the city; the dynamics of the 2D drawing give way to an infinite space, in which the imagination builds new forms by destroying the flat support and using the dynamic dimension.

The topicality of Černichov's illustrations and the desire to explore reality from infinite points of view suggest the opportunity to investigate the relationship between architecture on paper and its construction on multidimensional supports. What would be the structure followed by the representation if it could correspond to that built by the imagination?

The proposed research attempts to answer the question by formalizing Černichov's architectural fantasies within the dimension of digital space, understood as a direct mode of imagination in three dimensions.

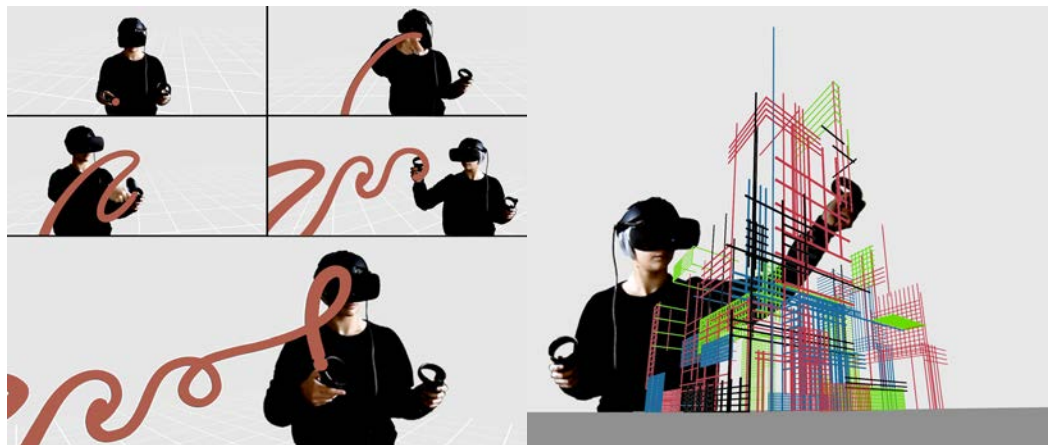


Fig. 5. Costruzione di modelli in VR.

Fig. 6. Architectural Composition N. 64. Model construction in VR.

The digital processing of metric-dimensional data, deduced from the study of the drawings of complex spatial compositions [10], combinations of both rectangular planes and horizontal and vertical dynamic lines (fig. 3), offer the possibility of implementing a reinterpretation of the design and of the compositional principles followed by the author, through new visual experiences. The process followed was divided into two phases aimed at examining the representation method from the point of view of descriptive geometry and then re-proposing the same models through virtual reality processes.

First of all, the construction of the accidental perspective was verified (fig. 4). After tracing the position and the height of the observer, the vanishing points, the identification of parallelism and perpendicular relations showed the first anomaly. Retracing the path that allows us to arrive at the true form of the architecture starting from the perspective, it emerged that, in some cases – especially in the case of the junctions of differently oriented floors or the definition of corner solutions – certain elements do not respect the condition of perpendicularity which, observing the perspective, we expected to verify. This could be a device that the author used precisely in the name of that dynamism through which he builds parts of structures without interruption. Often, in fact, the shapes flow into one another; there is no real distinction between inside and outside, between front and back. Considering these exceptions to the rigorous geometric construction, therefore, it is not possible to follow

only the path of the perspective restitution to create the three-dimensional model of the architectures examined.

The 3D reconstruction was conducted by investigating the proportions between the sides, taking as a reference the elements whose perpendicularity and distance between the object and the center of projection was verified. The construction of the models with the support of virtual reality technologies [11] (figs. 5, 6) allows, among other things, to appreciate both individual elements and the spatiality of the entire architectural complex, which are difficult to highlight with traditional modelers (fig. 7).

In this way it was possible to build digital models of the object by planning each phase and verifying its realization also with the possibility of having a 1:1 scale ratio, passing at the same time from the volumes that define the formal aspect of the architecture, to the space interior, which the designer, on the other hand, never shows, a bit as if his creations were conceived only as a function of the intellectual connection between buildings and city (figs. 8, 9).

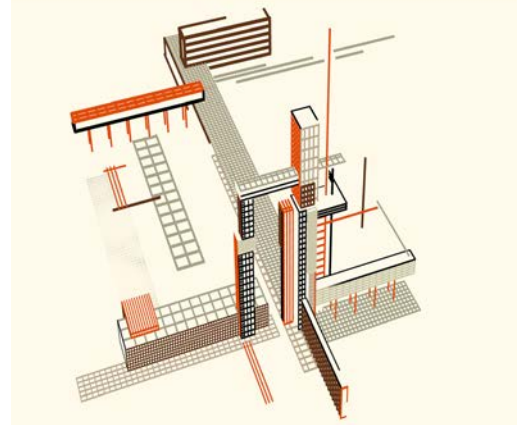
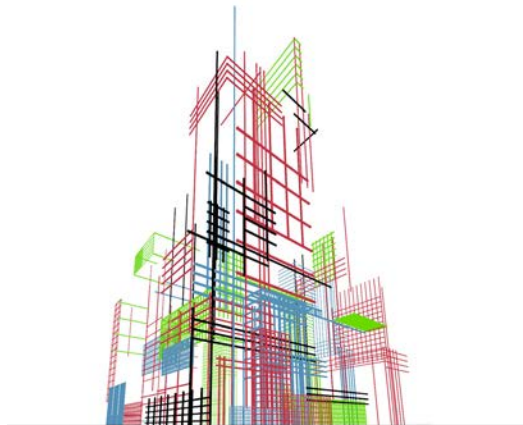
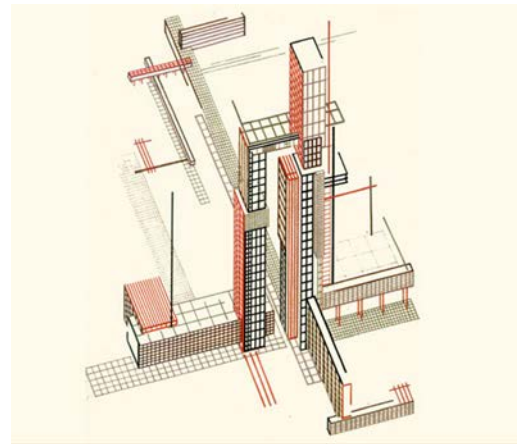
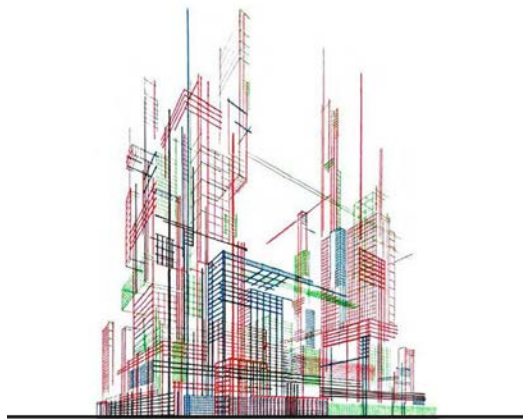


Fig. 7. Architectural Composition N. 64. Models comparison: on top Černichov's representation, below the resulting model.

Fig. 8. Architectural Composition N. 65. Models comparison: on top Černichov's representation, below the resulting model.

Conclusions

The use of the proposed digital techniques allows to project into the many possibilities with which Černichov thought of his imaginative landscapes. The alignment with his concept of representation, in the strict sense of rational and formal composition, reaches the possibility of escaping reality. 3D models fully reflect the assumption on which he based the conception and design of his structures. Like his representations, they reflect an approach to composition based on the sense of form and the use of color; train the imagination, stimulate creativity and impulses, involve new creations and ideas. The concept expressed by Černichov, according to which the image should accurately represent what is happening in

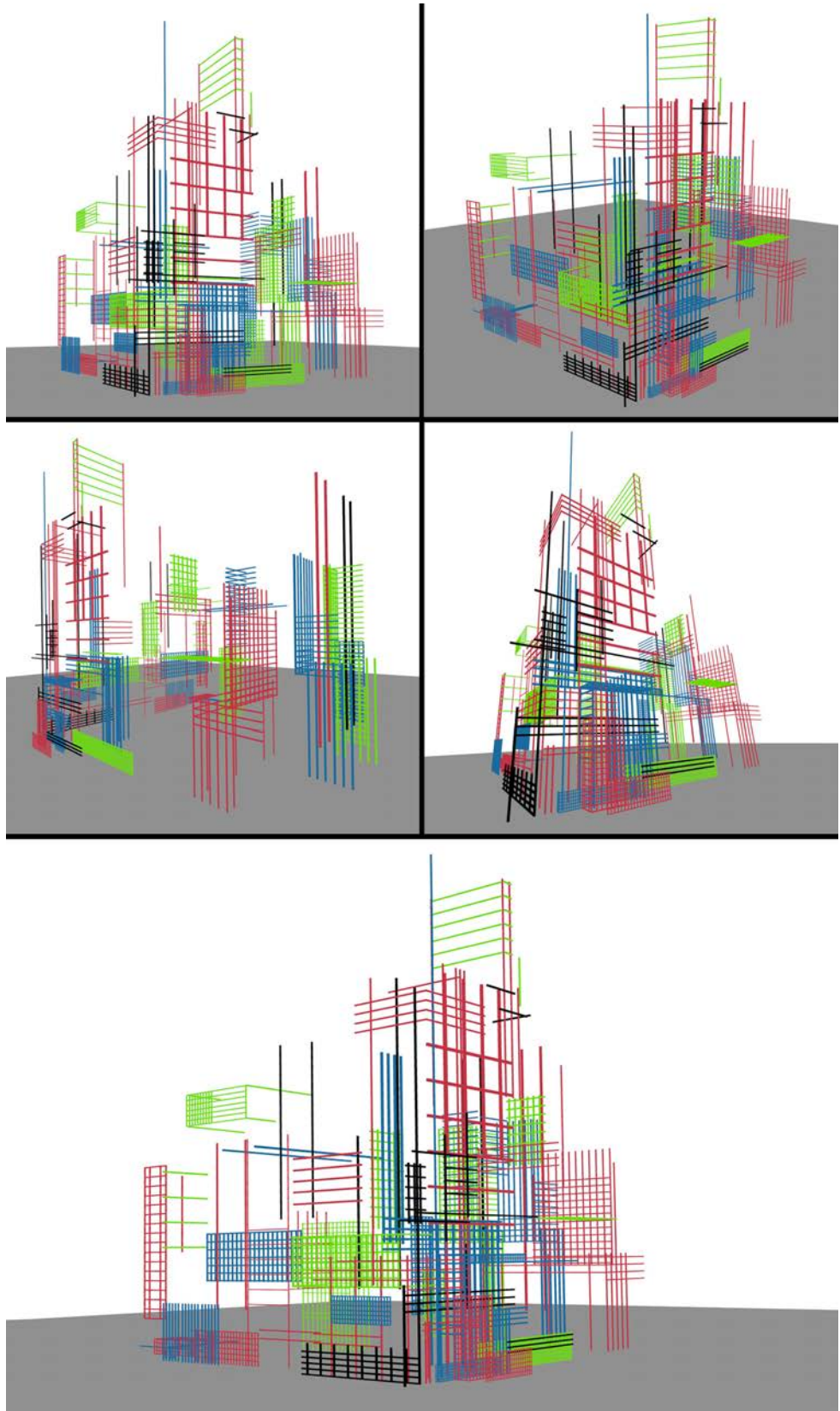


Fig. 9. *Architectural Composition N. 64*. Views of the resulting model; Views of the resulting model; the change of point of view changes alters the spatial density sense.

the artist's imagination, finds a wide development by substituting digital models for graphic models. Through Virtual Reality, the path of interaction between the architect-designer and architectural fantasies, full of movement, is easily traversable. The construction of the digital model, understood in this way, becomes a place for the expansion of perceptual activity and incentives for the study of architecture. Visualizing the third dimension allows us to explore Černichov's impossible projects in an unprecedented way, making utopia real through a dialogue between the original references and their interpretation, and confirming the language of the image as the only one capable of preserving the principles artistic and compositional architecture (fig. 10).

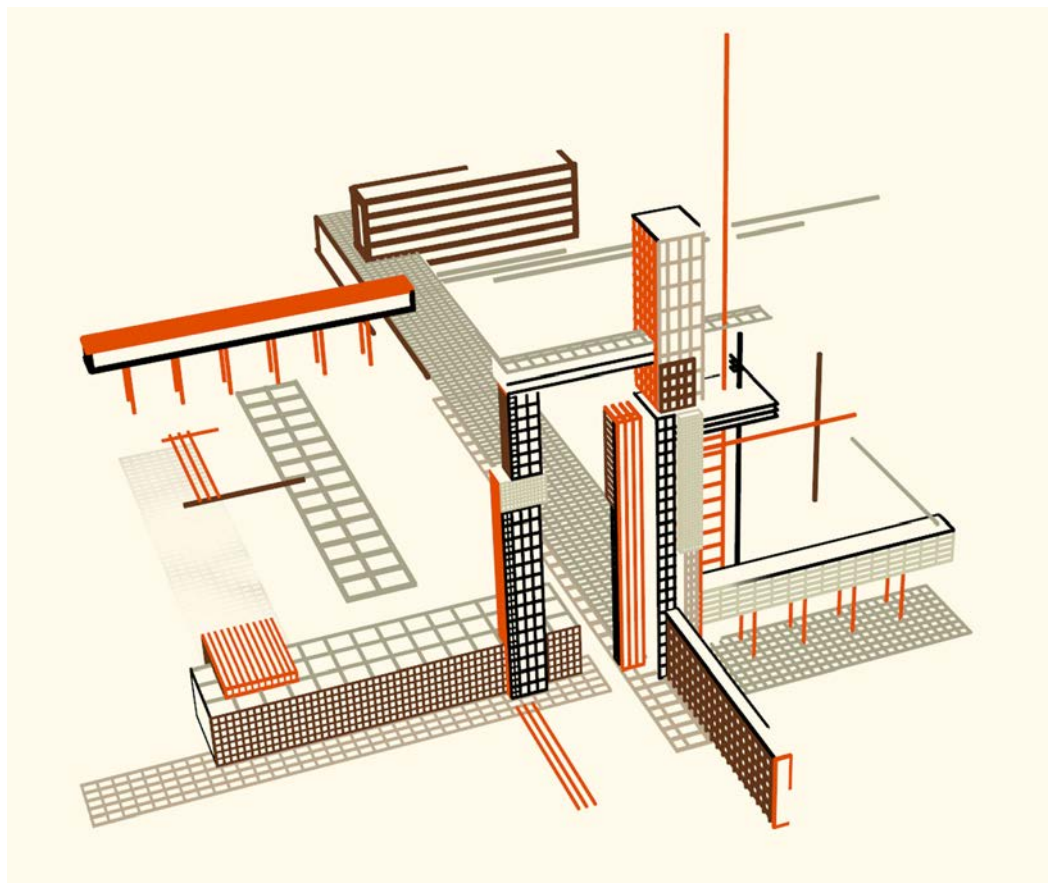


Fig. 10. Architectural Composition N. 65. Views of the resulting model.

Notes

[1] Giorgio Vasari, 1568. *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architetti*. Edition Licia and Carlo L. Ragghianti (Eds.). Milano: Rizzoli Editore, 1971, pp. 177, 178.

[2] Leon Battista Alberti, 1485. *De re aedificatoria*, Liber I "Haec cum ita sint, erit ergo lineamentum certa constansque perscriptio concepta animo, facta lineis et angulis perfecta que animo et ingenio erudito": <https://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuView?url=/mpiwg/online/permanent/archimedes_repository/large/alber_reaed_004_la_1485&tocMode=none&viewMode=text_image&pn=5&characterNormalization=regPlusNorm> (accessed 2021, May 25).

[3] This sequence, proposed by Vitruvius in *De Architectura* (Book I, Chapter II), precedes the definition of the model of representation to be used: 'Thought' is a reflection full of attention; the 'Invention' is the solution of obscure problems; both are parties to the 'Provision'. The species of the 'Disposition' correspond to the representation in plan, elevation, and perspective, tools that the architect still uses today to communicate aspects relating to the reality that surrounds him, existing or planned.

[4] Jean-Baptiste Para (1996). Piranesi of the Land of the Soviets [Piranèse au pays des Soviets]. In *Europe Revue Littéraire Mensuelle*, 74, n. 803, p. 206.

[5] The only one of his works that still exists is the tower of the Krasny Gvozdilshchik farm (1930-1931), in St. Petersburg.

[6] Černichov transferred his thoughts and ideas regarding the approach to composition, drawing and teaching in various books, published between 1927 and 1933. The main references are found in the bibliography.

[7] Didactics was at the center of Černichov's interests: he concluded his career within the faculty of architecture with a thesis on the teaching methods of drawing. At the same time as working in professional studios, he teaches geometry and construction drawing.

[8] Some of his drawings recall the visionary work of Etienne-Louis Boullée (1728-99) and Giovanni Battista Piranesi (1720-78), others take up the formal elements of the compositions of the German expressionist architect Erich Mendelson (1887-1953) 51 and by the futurist Antonio Sant'Elia (1888-1916).

[9] Best form of graphic expression.

[10] The choice of these compositions is linked, on the one hand, to wanting to experiment the process starting from drawings characterized by different languages; on the other, the geometric complexity and the articulation of the elements that make up the objects.

[11] The experimentation was conducted with the Quill software (<https://quill.fb.com/>). QuillVR is a 3D drawing and animating software, available for Oculus devices. VR technology brings the relation among drawing, modelling and the operator on another level, since the operator is physically part of this system and able to modify the scale relationship between himself and the surrounding space. The images show how it has been sometimes necessary to make the model smaller in order to properly oversee it.

References

- Butterwick J., Zakaim A. (2018). *Yakov Chernikhov 1889-1951: The Soviet Piranesi*. London: C3 Imaging.
- Cernikhov Y. (1927). *L'arte della rappresentazione grafica*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Cernikhov Y. (1930). *Fondamenti di architettura contemporanea*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Cernikhov Y. (1931). *La costruzione delle forme dell'architettura*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Cernikhov Y. (1933). *Fantasie architettoniche*. Leningrado: Knigoizd-vo Akademii Khudozhestv.
- Chernikhov A. (1993). Artist, Show Us Your World: Iakov Chernikhov 1889-1951. In *Architectural Design*, vol. 53, n. 5/6, pp. 64-72.
- Cooke C. (1982). Iakov Chernikhov: What Lies Behind the Fantasies?. In *Architectural Design*, vol. 52, n. 11/12, pp. 90-93.
- Cooke C. (1984). Chernikhov Fantasy and Construction: Iakov Chernikhov's Approach to Architectural Design. In *Architectural Design*, vol. 54, n. 9/10, pp. 1-88.
- Cooke C. (1985). *Chernikhov Fantasy and Construction: Iakov Chernikhov's Approach to Architectural Design (Architectural Design Profile)*. London: St Martins Press.
- De Magistris A. (1993). Il dibattito architettonico negli anni '30-'50 nelle pagine di *Architektura SSSR*. In *Casabella*, 602, pp. 46-53.
- Eaton R. (2002). *Ideal Cities. Utopianism and the (Un)Built Environment*. London: Thames & Hudson.
- Finizio L. P. (1990). *L'Astrattismo costruttivo. Suprematismo e Costruttivismo*. Roma-Bari: Laterza.
- Khan-Magomedov S. O. (1983). *Pioneers of Soviet Architecture, The Search for New Solutions in the 1920s and 1930s*. London: Thames and Hudson.
- Khmeinitzky D. S. (2008). *Yakov Chernikhov: Architectural Fantasies in Russian Constructivism*. London: DOM Publishers.
- Olmo C., De Magistris A. (1995). *Documenti e Riproduzioni dall'Archivio di Aleksej e Dimitri Cernihov (Illustrated)*. Milano: Editore Umberto Allemandi.
- Pare R. (2007). *L'avanguardia perduta. Architettura modernista russa 1922-1932*. Milano: Jaca Book Editore.

Authors

Martina Attenni, Sapienza Università di Roma, martina.attenni@uniroma1.it
Alfonso Ippolito, Sapienza Università di Roma, alfonso.ippolito@uniroma1.it
Claudia Palmadessa, Sapienza Università di Roma, claudia.palmadessa@uniroma1.it

To cite this chapter: Attenni Martina, Ippolito Alfonso, Palmadessa Claudia (2021). Indispensabili Utopie: Jakov Georgievič Černichov/ Indispensable Utopias: Jakov Georgievič Černichov. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 123-140.



Il disegno della città nelle tavole del *De Nola*. Analisi geometrico-dimensionale delle iconografie

Alessandra Avella

Abstract

Il paper presenta l'analisi della città antica di Nola attraverso lo studio di due Tavole tra le quattro accluse al *De Nola* di Ambrogio Leone (1514), anche nel confronto con la città contemporanea. Tali disegni sono un'importante testimonianza grafico-documentale delle tracce della città antica in età rinascimentale nonché delle conoscenze teorico-geometriche dell'autore discusse nel presente saggio. La ricerca, a partire dalle analisi grafiche della Tavola II intitolata *Nola Vetus*, ne declina gli aspetti geometrico-dimensionali, basandosi sulla scienza del Disegno, non solo per una rilettura critica di tutte le Tavole allegate al Trattato, ma anche per connettere la città antica alle tracce tuttora presenti nel territorio contemporaneo.

Il presente saggio, unitamente ai contributi di Argenziano e Pisacane in tale volume e in continuità con lo studio già presentato al Convegno UID 2020, consolida il carattere poliedrico dell'autore quale disegnatore, topografo e tipografo, nonché erudito umanista.

Parole chiave

documentazione, geometria, sistemi di misura, trattatistica, UNESCO.

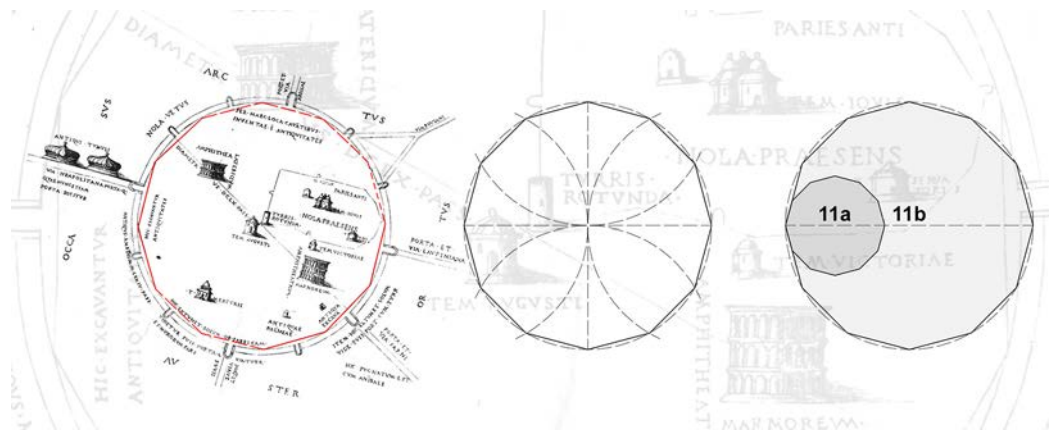


Tavola II (*Nola vetus*):
analisi geometrica.

Introduzione

Questo paper prosegue [1] e integra [2] lo studio dei quattro disegni allegati alla prima edizione [3] del Trattato *De Nola* (1514) di Ambrogio Leone [4] con l'analisi geometrica e grafica della Tavola II intitolata *Nola Vetus*. I quattro disegni analizzati sono un'importante testimonianza grafico-documentale della città rinascimentale di Nola descritta da Leone nei tre libri in cui articola l'Opera. L'autore descrive nel primo libro il territorio nolano con taglio cronologico e con un'ampia dissertazione sulla città classica – qui sono inserite la tavola *Ager Nolanus* (Tavola I) e la tavola *Nola Vetus* (Tavola II); nel secondo libro descrive la città a lui coeva e la sua struttura con approfondimenti sugli elementi difensivi, sulle emergenze architettoniche nobiliari, religiose e civili – qui sono inserite la tavola *Figura praesentis urbis Nolae* (Tavola III) e la tavola *Nola Presens* (Tavola IV); nel terzo libro, infine, narra gli usi e i costumi dei suoi concittadini dedicando ampio spazio alla tradizione della Festa dei Gigli [5], dal cui studio traggono spunto le analisi tuttora in corso sull'apparato illustrativo del *De Nola*. Tali analisi, infatti, sono parte di una più ampia ricerca sviluppata nell'ambito del Progetto finanziato dalla Regione Campania finalizzato allo studio per la salvaguardia e valorizzazione degli elementi culturali dell'autenticità dei *Gigli di Nola*, della sua festa e della sua comunità, iscritti nella lista del Patrimonio Immateriale UNESCO [6].

In analogia all'approccio metodologico proprio della disciplina del Disegno [7] già adottato per l'analisi delle Tavole I, III e IV, le analisi della Tavola II sono di carattere geometrico-dimensionale, relative ai metodi della rappresentazione, alle caratteristiche tipografiche e alle caratteristiche geografiche comparate alla cartografia contemporanea. In particolare, nel presente studio sono descritte ed illustrate le analisi di carattere geometrico-dimensionale della Tavola *Nola Vetus* a partire dal confronto con la Tavola *Figura praesentis urbis Nolae*, così come discusso nel paragrafo che segue.

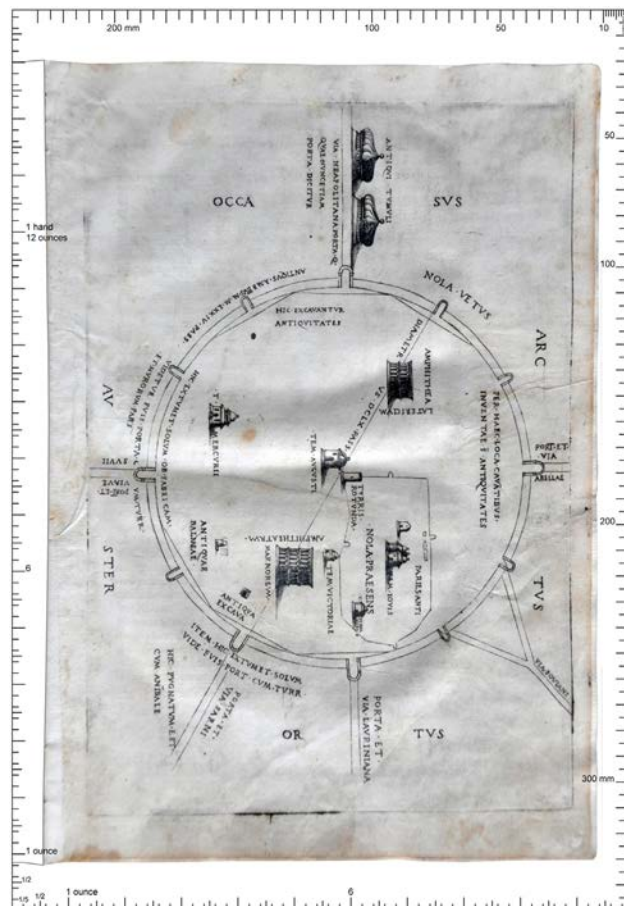


Fig. 1. Tavola II (*Nola Vetus*): ortorettifica e scala in once napoletane e in millimetri.

Impianto geometrico e mensorio delle Tavole *Nola Vetus* e *Figura praesentis urbis Nolae*

Lo studio della tavola *Nola Vetus* (Tavola II) [8], che illustra la città antica di Nola, e del relativo testo descrittivo nei Capitoli VII ed VIII del primo libro, è condotta a partire dai risultati già raggiunti a seguito dell'analisi geometrica ed algebrica della tavola *Figura praesentis urbis Nolae* (Tavola III), l'unica delle quattro Tavole nella quale l'autore offre una accurata descrizione dell'immagine anche con precisi riferimenti sia al perimetro che all'estensione della città di Nola, tanto in età romana quanto in età rinascimentale.

Nelle figure 1 e 2 le immagini della tavola *Nola Vetus* e della tavola *Figura praesentis urbis Nolae* sono state orto-rettificate secondo la procedura utilizzata per le altre due Tavole [9] del *De Nola* e sono riportate nel presente contributo secondo la disposizione nelle pagine del Trattato (il margine di rilegatura a sinistra è evidenziato con un segmento marcato). La superficie interna al margine dei fogli è piana e l'immagine è stata riprospettata secondo una direzione ortogonale; ciononostante le deformazioni in alcune aree del foglio non possono essere state corrette. La cornice delle figure 1 e 2 è scandita in palmi e onces – le unità di misura tra loro proporzionali, in uso al tempo di Leone nel Regno di Napoli per lunghezze di oggetti maneggevoli – e in centimetri e millimetri [10].

Le valutazioni geometrico-dimensionali proposte da Leone a commento della Tavola III sono necessarie per il confronto che l'autore conduce tra la forma circolare della città antica e quella mistilinea della città rinascimentale, come egli stesso dichiara nel testo, indicando come finalità di tale operazione quella di determinare "il diametro sicuro e paragonabile con il diametro dell'antica città" [11]. Il Leone riconduce la forma irregolare della città Rinasci-

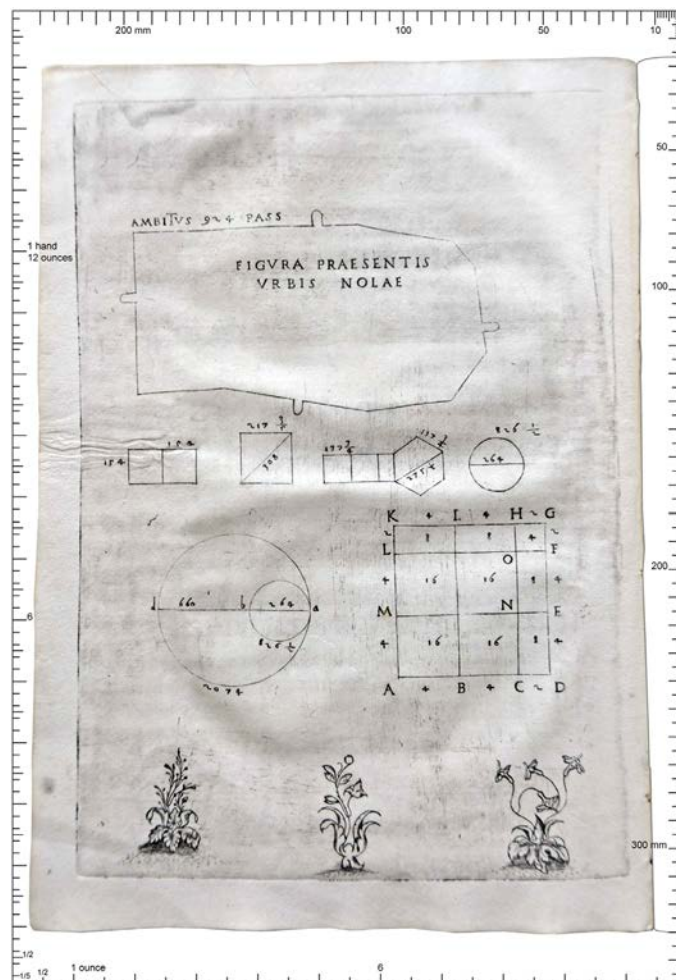


Fig. 2. Tavola III (*Figura praesentis urbis Nolae*): ortorettifica e scala in onces napoletane e in millimetri.

mentale a quella di una circonferenza attraverso trasformazioni geometriche del poligono di partenza sulla base di valutazioni critiche relative all'equivalenza tra figure. Quindi dal poligono irregolare di partenza della città Rinascimentale, che semplifica attraverso due quadrati affiancati di superficie totale equivalente, arriva alla circonferenza della città antica attraverso le figure geometriche del quadrato, dell'esagono e del poligono a dodici lati. Il dodecagono scalato nelle dimensioni della città romana gli permette di collocare nei vertici le 12 porte della città. Tutti i grafici geometrici presenti nella Tavola III sono accompagnati da testi che riportano in alcuni casi l'indicazione dei perimetri delle figure, in altri le quotature dei singoli segmenti componenti i poligoni e le dimensioni delle circonferenze. Le misure sono espresse in passi e i sottomultipli dell'unità sono frazionari e non decimali, come in uso al tempo. I dati dimensionali ottenuti attraverso l'analisi grafica, le stime metriche ed il ri-disegno vettoriale delle figure geometriche della Tavola III hanno permesso di calcolare la scala di rappresentazione della Tavola e di tutti i disegni in essa rappresentati: la *Figura praesentis urbis Nolae* è disegnata in onces, ciascuna oncia equivalente a 60 passi reali; le figure geometriche regolari sono in media 5 volte minori rispetto ad essa. Considerando i palmi come unità di misura, la scala di rappresentazione di ogni figura geometrica è di circa 1:2000. Questa eterogeneità ha reso necessario scalare le Tavole ad una sola di esse per calcolare l'errore tra le dimensioni scritte da Leone e i disegni, valutando – all'esito di tale operazione – che l'errore calcolato può ritenersi trascurabile.

A partire da tali dati dimensionali a corredo dei disegni della Tavola III, ed in particolare di quelli relativi alla figura del dodecagono inscritto nella circonferenza di diametro pari a 660 passi, è stato eseguito il confronto con i dati dimensionali indicati nella Tavola II. Nello specifico, la figura 3 ripercorre non solo l'analisi geometrica dei disegni presenti nella Tavola *Figura praesentis urbis Nolae*, ma anche la descrizione che l'autore propone nel Capitolo illustrativo della stessa Tavola contenente anche considerazioni relative alle figure geometriche dell'esagono e del dodecagono. Sono proprio quelle riferite a quest'ultimo poligono regolare che hanno permesso il confronto con la Tavola *Nola Vetus*. All'interno del perimetro circolare della cinta muraria della città antica il Leone traccia sei dei dodici lati del dodecagono disponendo nei punti medi dei lati le porte della città.

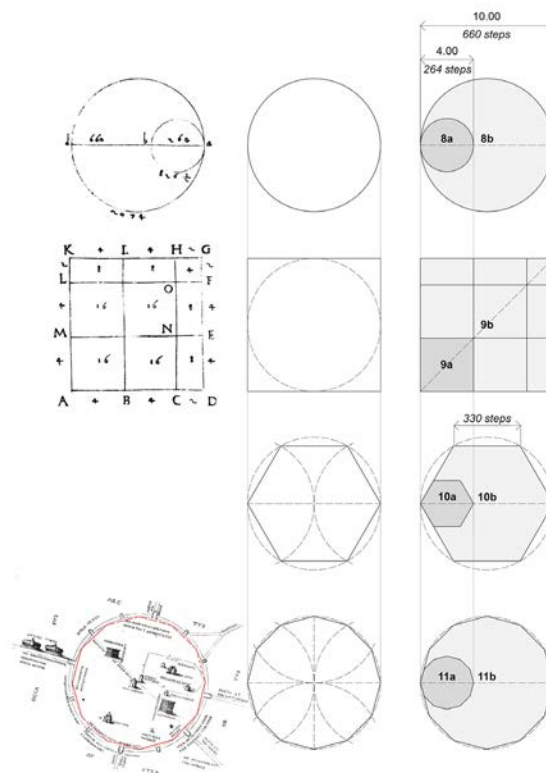


Fig. 3. Tavola III: analisi geometrica e algebrica delle circonferenze e dei quadrati equivalenti alla forma urbana della città antica e di quella rinascimentale. In basso a sinistra in rosso il perimetro dodecagonale della città antica ipotizzato dal Leone sovrapposto alla Tavola II.

il disegno delle strade che si irradiano dalle porte potrebbe rafforzare questa gerarchia: le strade principali sono larghe 0,15 onces, le altre 0,1 onces.

Il disegnatore inserisce nella Tavola II una sola informazione dimensionale ovvero il diametro dell'impianto circolare della città antica pari 660 passi. Questo segmento disegnato è 6,6 onces, come si evince dalla figura 4. È evidente, pertanto, che il disegnatore applica una proporzione di 1:100 tra onces e passi. Questa proporzione trova riscontro anche nella distanza relativa tra i due Anfiteatri e nella equidistanza tra questi e la cinta muraria. Nel disegno, tracciata una circonferenza di diametro 3,6 onces, questa intercetta le due icone degli anfiteatri.

I dati geometrici e dimensionali sin qui acquisiti aprono a valutazioni sulla pratica grafica del disegnatore e, a propria volta, sul progetto grafico della Tavola II.

Integrando quanto già acquisito dall'analisi grafica delle altre tre Tavole del Trattato con le valutazioni dimensionali precedenti, è possibile affermare che il disegnatore utilizzava l'oncia come unità di riferimento delle lunghezze con i suoi sottomultipli pari a 1/2, 1/4, 1/5 (ovvero 1 minuto di oncia). Meno probabile che il disegnatore si sia spinto fino a 1/10 e 1/20 oncia: la prima potrebbe essere stata tracciata come media a vista del "minuto di oncia"; la seconda, invece, non avrebbe riscontri pratici al tempo ed è stata desunta in questa analisi grazie all'accuratezza combinata dell'ortorettifica dell'immagine e del disegno vettoriale. È immaginabile che il disegnatore avesse tra le mani un compasso e un righello scandito in onces, quindi in metà oncia, ed ancora in quarti di oncia e in minuti di oncia. L'impronta metodologica sottesa alla figura 5 trae spunto da questa ipotesi. L'uso consapevole del compasso è invece desumibile dal regolare tracciamento delle circonferenze, due delle quali sono visibili ed altre sono sottese alla disposizione dei testi secondo allineamento circolare (fig. 6); ed ancora, è evidente dalla divisione in 12 parti uguali della circonferenza, utile alla distribuzione radiale delle porte urbane e al disegno di un frammento del dodecagono. Visto che la disposizione radiale media delle porte oscilla di circa 7°, è ipotizzabile che il disegnatore avesse tracciato il dodecagono, di cui evidenzia due tratti di tre lati agli estremi del diametro, e nei punti medi dei lati di questo abbia posto le icone delle porte urbane.

Nella figura 5, la Tavola II ha in sovrapposizione un grid modulare di onces, metà oncia, e minuti di oncia, quale migliore risultato di una serie ordinata di ipotesi di disposizione in base alle dimensioni del foglio, oppure alla forma della cornice di impressione tipografica, oppure

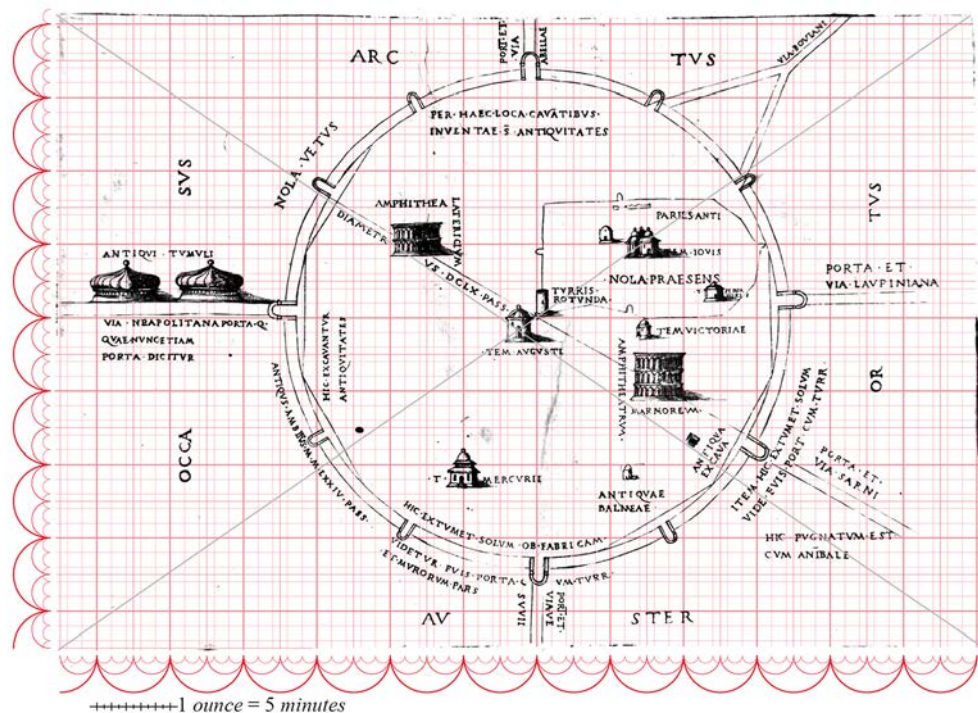
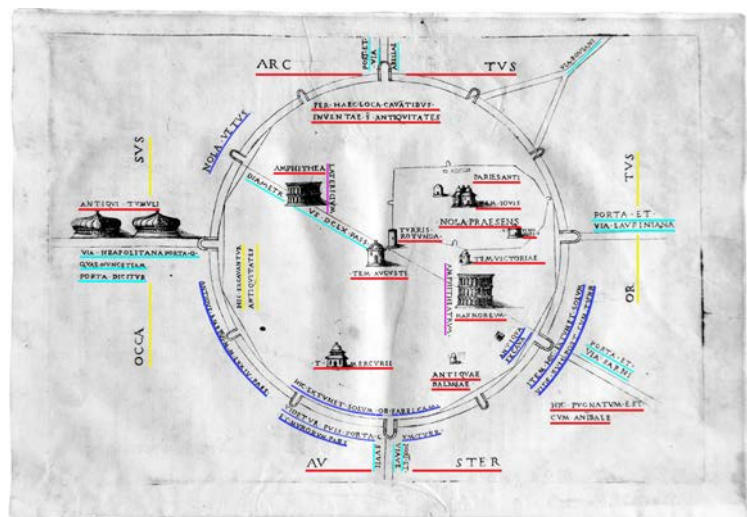


Fig. 5. Tavola II (Nola Vetusta): analisi compositiva e dimensionale (onces).

alla geometria delle circonferenze precedentemente esaminate, oppure ai lati disegnati del dodecagono, oppure alle giaciture dei testi nella tavola. Le direzioni principali del grid della figura 5 coincidono con la coppia di assi ortogonali già utilizzati nella figura 4 con il centro della circonferenza della cinta muraria, la cui origine appartiene ad una delle due diagonali della cornice di impressione tipografica. Questo è un ulteriore elemento grafico che avvalorava l'individuazione del centro della circonferenza, descritto nella figura 4. Nell'intersezione delle due diagonali, il disegnatore colloca l'icona del *Tem Augusti*, probabilmente al fine di dare centralità alla figura dell'imperatore Gaio Giulio Cesare Ottaviano Augusto – primo imperatore romano – che morì a Nola il 19 agosto del 14 dopo Cristo, cinquecento anni prima dell'edizione del *De Nola*.

La lettura comparativa della Tavola II e del grid della figura 5 evidenzia numerose altre singolarità circa le icone utilizzate per le architetture civili e religiose della città antica. Il lettore potrà notare che la disposizione, la forma e la proporzione delle icone non è casuale rispetto al grid. Così come, la disposizione e l'altezza dei testi lineari, non è casuale (fig. 6); quelli curvilinei seguono una diversa geometria descritta nella figura 6. Il grid della figura 5 manca della suddivisione in metà del minuto di oncia perché essa avrebbe infittito molto il disegno rendendolo illeggibile. Se si osserva attentamente, è possibile notare che molti testi ed alcune icone sono riconducibili a questo sottomultiplo che – come precedentemente detto – non è riscontrabile nella letteratura in materia; viste le sue dimensioni minime (mm 2,2) è ipotizzabile che fosse una dimensione utilizzata per prassi artigianale e non codificata.



Direction of the text:
 vertical line from top to bottom horizontal from left to right
 circular vertical line from bottom to top
 radial

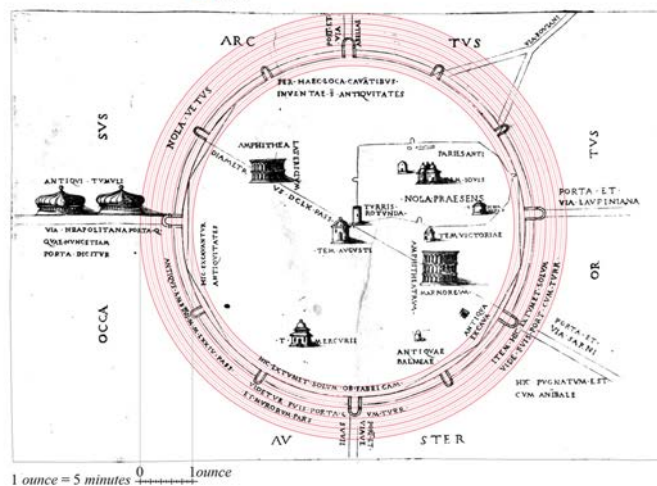


Fig. 6. Tavola II: caratteristiche tipografiche secondo le direzioni (sopra) e le altezze (sotto) dei testi.

Conclusioni

In questa ricerca, la sovrapposizione del grid della figura 5 alla Tavola II è servita per avere un riferimento analitico che permettesse di valutare la composizione dell'immagine in un sol colpo d'occhio. Il disegnatore della tavola molto probabilmente non elaborò un riferimento così accurato – che è utilizzato nella grafica digitale contemporanea – ma è evidente che egli elaborò un progetto grafico unitario della Tavola con chiari riferimenti geometrici e modulari.

La lettura integrata dei dati desunti dalle analisi finora condotte sulle Tavole del *De Nola* [13] sistematizzati nel progetto GIS hanno evidenziato alcune valutazioni critiche già discusse nel presente testo e nei contributi pubblicati in questo volume [14], ed altre che potranno essere ulteriormente ampliate nel campo archeologico e topografico. Nel primo si potrà far riferimento alla localizzazione cartografica di tutte le campagne di scavo archeologico condotte sul territorio così come dei dati descrittivi desumibili da documenti e dalla bibliografia di settore sul tema, nel secondo ai metodi, alle tecniche e quindi agli strumenti di rilevamento in uso al tempo. La sintesi di tutte le informazioni raccolte ed elaborate nell'ambito della più ampia ricerca condotta potrà essere di ulteriore supporto all'analisi delle Tavole del Leone che disvelano una personalità poliedrica di disegnatore, topografo e tipografo oltre che di erudito umanista [15].

Note

[1] Argenziano, Avella, Pisacane 2021, pp. 883-894; Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621; Pisacane, Argenziano, Avella (in corso di stampa).

[2] Il contributo è parte integrante della ricerca in corso sulle iconografie del Trattato *De Nola* condotta dall'autrice del presente saggio con Pasquale Argenziano e Nicola Pisacane. In particolare, la lettura iconografica è completata dai saggi Argenziano P., *Il disegno della città nelle Tavole del De Nola. Metodi della rappresentazione e della tipografia* e Pisacane N., *Il disegno della città nelle Tavole del De Nola. Analisi degli aspetti geografici e cartografici*.

[3] L'analisi dei quattro disegni è condotta su uno degli esemplari della prima edizione a stampa conservati nella Biblioteca Nazionale di Napoli, la cui collocazione è SQ.LVI.D.16. Successivamente alla prima edizione curata da Leone e verosimilmente da Mocetto, il *De Nola* vanta sei edizioni latine in volumi miscelanei o monografici e due traduzioni in italiano (1934; 1997).

[4] Ambrogio Leone (Nola 1458 ca - Venezia 1525) è una singolare figura della cultura italiana rinascimentale, di collegamento tra gli ambienti degli eruditi napoletani, quelli veneziani e quelli d'oltralpe che frequentavano le rispettive capitali (Spruit 2005).

[5] (Leone 1514, bks. III, 7).

[6] I *Gigli di Nola* rientrano, unitamente alla *Nostra Signora della Santa Lettera di Palmi*, alla *Discesa dei Candelieri di Sassari* e alla *Macchina di Santa Rosa di Viterbo*, nella *Rete delle grandi macchine a spalla italiane*, iscritta dal 2013 nella Lista del Patrimonio Culturale Immateriale dell'UNESCO.

[7] Vagnetti 1973; Pagnano 2003; Zerlenga 2004.

[8] Per una descrizione dettagliata della Tavola II (*Nola Vetus*) si rimanda al saggio di P. Argenziano pubblicato nel presente volume di Atti.

[9] Le procedure di orto-rettifica delle immagini sono descritte in: Argenziano, Avella, Pisacane 2021, p. 885.

[10] L'unità di misura dell'oncia quale sottomultiplo del palmo e del passo corrisponde a 21,972 mm. Tali unità sono state codificate nell'editto del 6 aprile 1480 dal re Federico I d'Aragona e il passo corrisponde a 1,84569 metri (Afan de Rivera, 1840). Il passo aveva come immediato sottomultiplo il palmo (detto anche palmo napoletano); il palmo è 1/7 di passo. Il palmo aveva come suo sottomultiplo l'oncia; l'oncia è 1/12 di palmo oppure 1/84 di passo. L'oncia aveva due sottomultipli alternativi; il primo era il minuto (1 minuto è 1/5 di oncia), il secondo era il punto (1 punto è 1/12 di oncia); metà oncia era uguale a 6 punti (Visconti, 1838).

[11] Ruggero 1997, p. 261.

[12] Nella Tavola *Nola Vetus* l'inquadramento geografico della città antica è descritto attraverso gli orientamenti cardinali riportati nella mezzera dei quattro lati della Tavola ed indicati con *Arctus* (Nord), con *Auster* (Sud), con *Ortus* (Est) e con *Occasus* (Ovest), facendo riferimento alle costellazioni in cui il Sole viene a trovarsi al sorgere o al tramonto (Ruggero 1997, p. 109).

[13] Vedi nota 1.

[14] Vedi nota 2.

[15] Le immagini a corredo del testo, ad eccezione di quelle di repertorio, sono a cura di Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Nicola Pisacane.

Riferimenti bibliografici

Afan de Rivera C. (1840). *Tavole di riduzione dei pesi e delle misure delle due Sicilie in quelli statuiti dalla legge de' 6 aprile 1840*. Napoli: Stamperia e cartiere del Fibreno.

Aguilar-Camacho J., Granado-Castro G., Barrera-Vera J. A. (2019). Urban mapping of Cadiz during the War of Spanish Succession: a paradigm of the cartography enterprise undertaken by the Military Engineer Corps. In *Disegnarecon*, vol. 12, n. 22, pp. 1.1-1.19.

Argenziano P., Avella A., Pisacane N. (2021). Geometry and Urban Shape of the City of Nola through the Drawings of the De Nola by A. Leone (1514). In L.-Y. Cheng (a cura di). *19th ICGG 2020. Proceedings of the 19th International Conference on Geometry and Graphics, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1296, pp. 883-894. Switzerland: Springer.

Avella A., Pisacane N., Argenziano P. (2020). The drawing of the Renaissance city from De Nola's tables to contemporary cartographical data. In A. Arena (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale UID*, pp. 1598-1621. Milano: FrancoAngeli.

Cajthaml J. (2011). Methods of georeferencing old maps on the example of Czech early maps. In A. Ruas (Ed.). *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*. Parigi, 3-8 luglio 2011. <https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/D1-Digital%20technologies%20and%20cartographic%20heritage/CO-314.pdf> (consultato il 28 aprile 2021).

Campane M.C. (2015). Figura praesentis urbis Nolae: geometric theorems and classical sources in Renaissance's urbanism and in De Nola by Ambrogio Leone. In C. Gambardella (a cura di). *Heritage and Technology. Mind Knowledge Experience, Atti del XIII Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*. Aversa-Capri, 11-13 June 2015, pp. 1855-1864. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.

Carillo S. (1996). Alcune osservazioni sulla pianta della città allegata al De Nola di Ambrogio Leone. In T. R. Toscano (a cura di). *Nola e il suo territorio dalla fine del Medio Evo al XVII secolo. Momenti di storia culturale e artistica*, pp. 25-44. Castellammare di Stabia: Ager Nolanus.

De Seta C., Buccaro A. (a cura di). (2006). *Iconografia delle città in Campania. Napoli e i centri della provincia*. Napoli: Electa Napoli.

Jenny B., Hurni L. (2011). Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. In *Computers & Graphics*, n. 35, pp. 402-411.

Leone A. (1514). *De Nola. Opusculum distinctum, plenum, clarum, doctum, pulchrum, verum, grave, varium, et utile*. Venezia: Giovanni Rosso.

Leone A. (1934). *Nola (la terra natia)*. Traduttore Paolino Barbati. Napoli: Tipografia Torella.

Leone A. (1997). *Nola*. Traduttore Andrea Ruggiero. Istituto Grafico Editoriale Italiano.

Manzi P. (1973). Alcuni documenti di cartografia nolana ovvero: Ambrogio Leone e Gerolamo Moceto. In *L'Universo*, vol. LIII, n. 4, pp. 811-818.

Pagnano G. (2003). Presentazione. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. I, pp. 7-10. Siracusa: Lombardi Editori.

Pisacane N., Argenziano P., Avella A. (in corso di stampa). The Ager Nolanus Table by Ambrogio Leone and Girolamo Mocetto as prototype of modern cartography.

Sampaolo V. (1996). Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol. V, p. 537. <https://www.treccani.it/enciclopedia/nola_res-488d774b-66c0-11e1-b491-d5ce3506d72e_%28Enciclopedia-dell%27-Arte-Antica%29/> (consultato il 28 aprile 2021).

Sardi P. (1618). *Corona imperiale dell'architettura militare*. Venezia: Barezzi Barezzi.

Spruit L. (2005). Leone, Ambrogio. In *Dizionario Biografico degli Italiani. Treccani*, vol. 64, <[https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_\(Dizionario-Biografico\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_(Dizionario-Biografico))> (consultato il 28 aprile 2021).

Vagnetti L. (1973). *L'architetto nella storia di Occidente*. Firenze: Teorema.

Visconti F. (1838). *Del sistema metrico della città di Napoli e della uniformità de' pesi e delle misure che meglio si conviene a' reali domini di qua dal faro*. Napoli: Stamperia Reale.

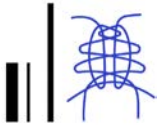
Vladimiro V. (1998). *Piante e vedute di Napoli dal 1486 al 1599. L'origine dell'iconografia urbana europea*. Napoli: Electa.

Zerlenga O. (2004). Il disegno della città. Napoli rappresentata in Pianta e Veduta. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. II, pp. 11-34. Siracusa: Lombardi Editori.

Autore

Alessandra Avella, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", alessandra.avella@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Avella Alessandra (2021). Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Analisi geometrico-dimensionale delle iconografie/City drawing in De Nola's tables. Geometric-dimensional analysis of the iconographies. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 141-158.



City Drawing in *De Nola's* Tables. Geometric-Dimensional Analysis of the Iconographies

Alessandra Avella

Abstract

This paper introduces the analysis of the ancient city of Nola through the comparative study of two Tables among the four attached to *De Nola* Treatise (1514) by Ambrogio Leone, also in comparison with the contemporary city. These drawings are an important graphic-documentary testimony of the finds of the ancient city in the Renaissance period as well as the theoretical-geometric knowledge of the author discussed in this essay. Starting from the graphic analysis of Table II entitled *Nola Vetus*, this research studies its geometric-dimensional aspects, based on the Science of Drawing, not only for a critical reinterpretation of Tables attached to Treatise but also to connect the ancient city to the traces still today present in the contemporary territory.

This essay consolidates the multifaceted character of the author as a draftsman, topographer and typographer as well as a humanist scholar, together with the essays by Argenziano and Pisacane in this Proceedings book and in continuity with the research already presented at the UID 2020 Conference.

Keywords

documentation, geometry, reference unit, treatise, UNESCO.

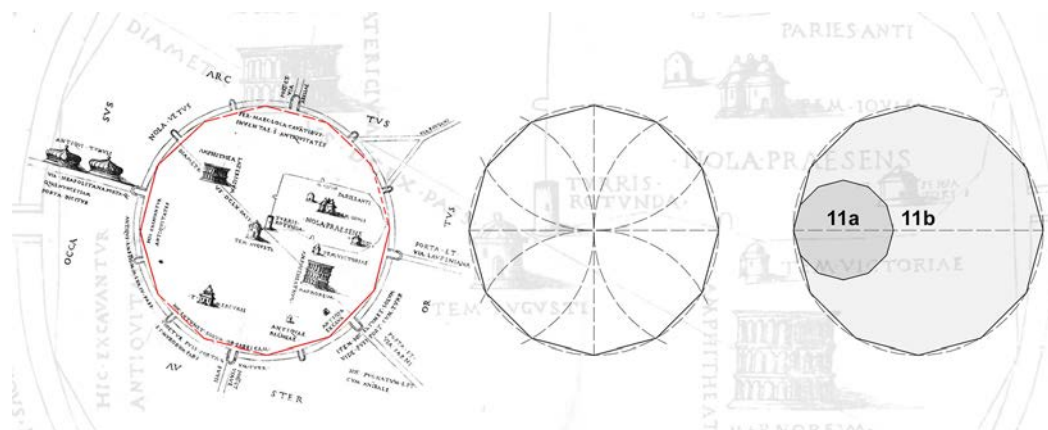


Table II (*Nola Vetus*):
geometric analysis.

Introduction

This paper continues [1] and integrates [2] the study of the four drawings attached to the first printed edition [3] of *De Nola* Treatise by Ambrogio Leone [4] through the geometric and graphic analysis of Table II entitled *Nola Vetus*. These four drawings are an important graphic-documentary testimony of the Renaissance Nola described by Leone in the three books in which he organizes his work. In the first book the author describes the Nola territory according to a chronological reading and with a wide dissertation on the classical city. In this book there are *Ager Nolanus* Table (Table I) and *Nola Vetus* Table (Table II); in the second book, he describes the contemporary city and its structure with in-depth analysis about the defensive elements, the aristocratic, religious and civil buildings. In this book there are *Figura praesentis urbis Nolae* Table (Table III) and *Nola Presens* Table (Table IV). Finally, he describes the uses and traditions of his fellow citizens, including the tradition of *Festa dei Gigli* [5] celebration, from whose study the analyses ongoing on the *De Nola*'s illustrative material have drawn inspiration. These analyses are part of a wider research developed within the Research Project funded by Regione Campania aimed at the study for the safeguard and enhancement of the cultural elements of the *Gigli di Nola* obelisks registered on the UNESCO Intangible Heritage List [6].

According to the methodological approach of the discipline of Drawing [7] already adopted for the analysis of Tables I, III and IV, the analyses of Table II are of the geometric-dimensional type and concern the methods of representation, typographical characteristics and geographical ones compared to contemporary cartography. In particular, this study describes and illustrates the geometric-dimensional analyses performed on the *Nola Vetus* Table in comparison with the *Figura praesentis urbis Nolae* Table, as discussed in the following paragraph.

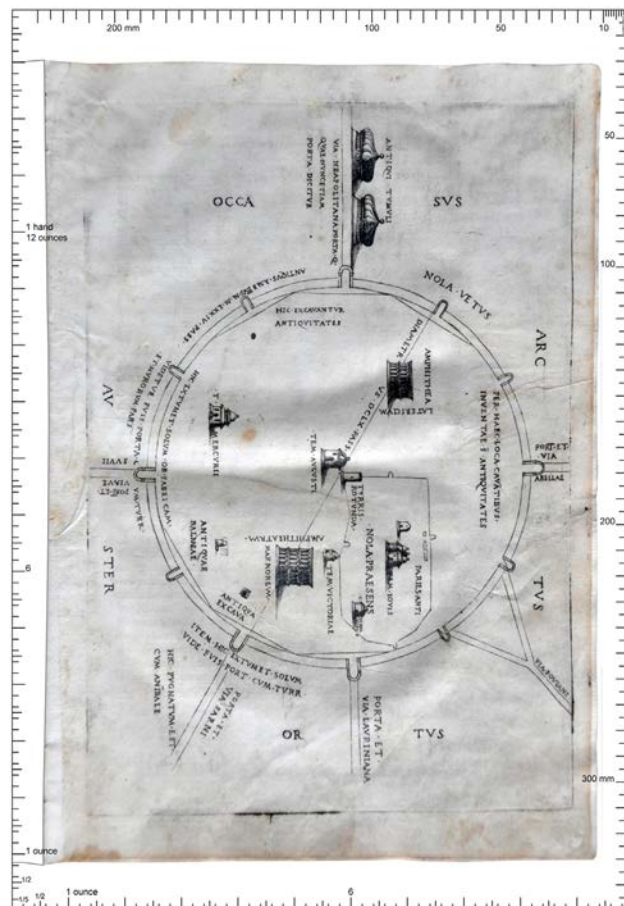


Fig. 1. Table II (*Nola Vetus*): ortho-correction and scaling to the Neapolitan once (ounces) and millimeters.

Geometric and dimensional layout of the *Nola Vetus* and the *Figura praesentis urbis Nolae* Tables

This study of the *Nola Vetus* Table (Table II) [8] –which illustrates the ancient city of Nola– and of its description in Chapters VII and VIII of the first book, is carried out starting from the results already obtained following the geometric and algebraic analysis of *Figura praesentis urbis Nolae* Table (Table III), the only one of the four Tables in which the author makes an accurate description of the drawing also with precise references both to the perimeter and to the extension of the city of Nola, both in Roman times and in the Renaissance period.

In figures 1 and 2 the images of *Nola Vetus* Table and *Figura praesentis urbis Nolae* Table are ortho-rectified according to the procedure used for the other two Tables [9] and are oriented according to the arrangement in the pages of the Treatise (the binding margin on the left is highlighted with a marked segment). The internal surface at the edge of the sheets is flat and the image has been re-projected according to an orthogonal direction; nevertheless, the deformations in some areas of the sheet may not have been corrected. The frame of figures 1 and 2 is marked in centimeters and millimeters [10], as well as in spans (*palmi*) and ounces (*once*) which are the proportional units of measurement in use at the Leone's period in the Kingdom of Naples for lengths of small objects.

The metric and geometric evaluations proposed by Leone to comment on Table III are necessary for the comparison that he conducts between the circular shape of the ancient city and the polygonal shape of the Renaissance city. The author himself declares this in the descriptive text, explaining that the aim of this operation is to determine “the correct

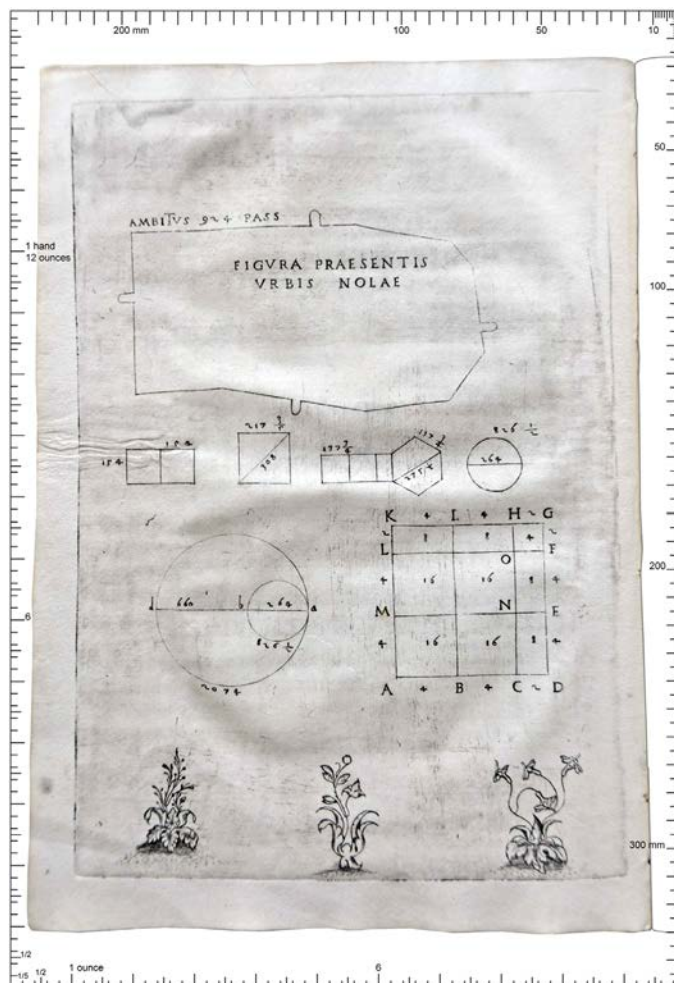


Fig. 2. Table III (*Figura praesentis urbis Nolae*): ortho-correction and scaling to the Neapolitan once (ounces) and millimeters.

diameter comparable with the diameter of the ancient city" [11]. Leone traces the irregular shape of the Renaissance city to that of a circumference through geometric transformations of the starting polygon on the basis of critical evaluations relating to the equivalence between figures. Then from the irregular starting polygon of the Renaissance city, which he simplifies through two squares side by side with an equivalent total surface area, he arrives at the circumference of the ancient city through the geometric figures of the square, the hexagon and the twelve-sided polygon. The dodecagon scaled in the dimensions of the Roman city allows him to place the twelve gates of the city at the top.

All the geometric drawings of Table III are furnished with texts that in some cases indicate the perimeters of the figures, in others the dimensions of the individual segments making up the polygons and the dimensions of the circumferences. The measures are expressed in steps (passus) and the submultiples of the unit are fractional and not decimal, as in use at the time. The dimensional data obtained through the graphic analysis, the metric estimates and the digital re-drawing of the geometric figures of Table III made it possible to calculate the scale of representation of the Table and of all the drawings represented in it. *Figura praesentis urbis Nolae* Table is drawn in ounces, each ounce is equivalent to 60 'true' steps; regular geometric figures are on average five times smaller than it. Considering the spans as a unit of measurement, the scale of representation of each geometric figure is approximately 1:2000. This heterogeneity made it necessary to scale the Tables to only one of them to calculate the error between the dimensions written by Leone and the drawings. As a result of this operation, it was possible to verify that the calculated error can be considered negligible.

Starting from these dimensional data in Table III, and in particular those relating to the dodecagon inscribed in the circumference with a diameter of 660 steps, a comparison was made with the dimensional data indicated in Table II. Specifically, figure 3 explains not only the geometric analysis of the drawings in *Figura praesentis urbis Nolae* Table, but also the description that the author proposes in the descriptive Chapter of the same Table, which also contains considerations relating to the geometric figures of the hexagon and the dodecagon. Precisely the considerations referred to the dodecagon allowed the comparison

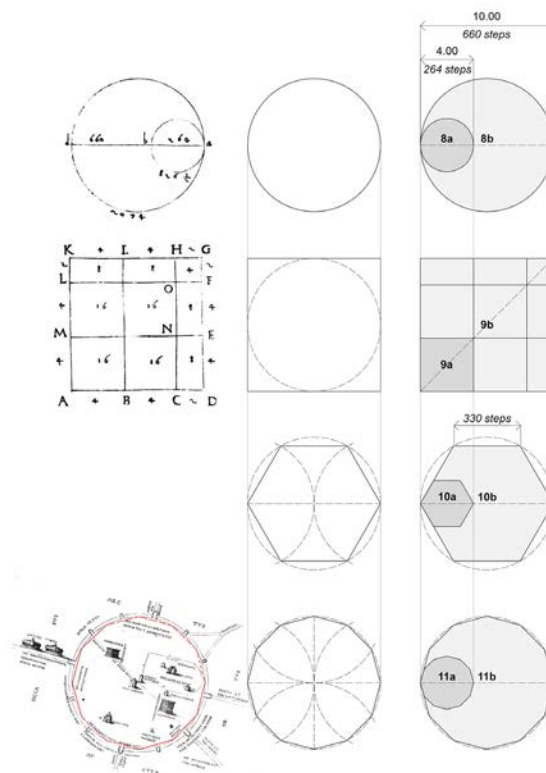


Fig. 3. Table III: geometric and algebraic analysis of the circumferences and squares equivalent to the urban shapes of the ancient city and the Renaissance Nola. In the lower left, in red the dodecagonal perimeter of the ancient city hypothesized by Leone superimposed on Table II.

with *Nola Vetus* Table. Leone traces six of the twelve sides of the dodecagon within the circular perimeter of the walls of the ancient city, placing the urban gates at the midpoints of the sides.

Table II introduces graphic elements useful for the proportioning of the image and its parts, as already verified in the other Tables of the Treatise. The ratio between the sides of the rectangular letterpress frame (in the Table is not visible a drawn frame) is 12,5:8,5 ounces. The characteristic geometry of this Table is evidently the circumference, the center of which has been identified on the segment indicated as *diameter* at the intersection with a straight line passing through the left vertical margin of the icon indicated as *Turris Rutunda*. Among the possible circles traced in CAD software –by means of Pascal's Theorem– the one that traces the greater extension of the smaller circumference drawn in the Table has been chosen. It should be noted that the latter differs from the regular one in the upper part of the Table (*Arctus*) [12]; in this part, the sheet is deformed perhaps due to the effect of humidity and also due to wear caused by the flipping of the pages; the *Arctus* margin of the Table is in fact that of the book leaf as it is evident in Figure 1 in which the sheet is arranged according to the book leaf.

It should be noted that a small spot that could be the residual trace of the ink concentration in the point (or small hole) where the draftsman placed the compass needle on the printing plate is noticeable at a negligible distance from the centre of the regular circumference plotted in figure 4, and therefore from the *diameter* segment. This graphic trace could be another clue to confirm the validity of the vector regular circumference, used as a geometric reference for all the analyses performed in this paper and in the essays by Argenziano and Pisacane published in this Proceedings book, to which reference is made for a complete reading of the research performed on this topic.

In figure 4, a system of orthogonal axes originates in the centre of the circumference with the vertical axis tangent to the left margin of the *Turris Rutunda* icon; the vertical axis is therefore in the *Arctus-Auster* direction. Compared to the system of orthogonal axes, it can be seen that the segment indicated as *diameter* is inclined by 30°; and again, it is noted that the average vertical axes of the twelve urban gates are arranged along the circumference with angular variations that oscillate between 28° and 35°. Furthermore, the icons of the urban gates are of two dimensions: those open towards the main cardinal directions and

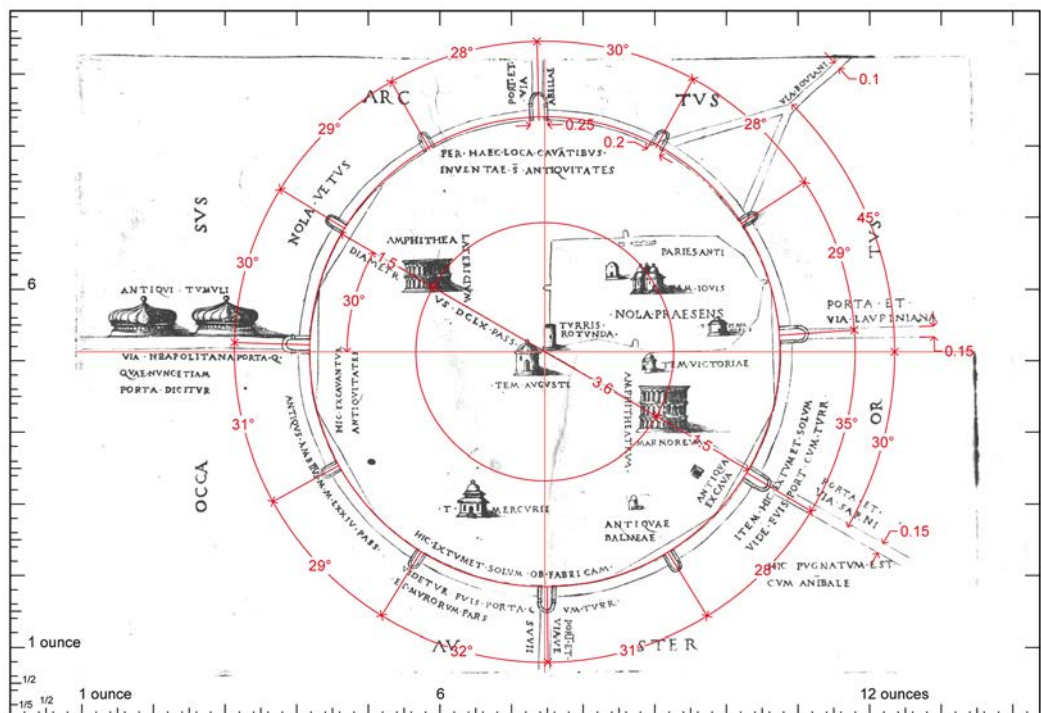


Fig. 4. Table II (*Nola Vetus*): goniometric and dimensional (ounces) analysis.

the one at the lower end of the drawn diameter are 0,25 ounces wide and 0,4 ounces high; while all the others are approximately 0,2:0,3 ounces. This could allude to a hierarchy in the function of these gates. The drawing of the streets radiating from the urban gates could also reinforce this hierarchy: the main streets are 0,15 ounces wide, the other 0,1 ounces wide. The diameter of the circular layout of the ancient city equal to 660 steps is the only dimensional information that the draftsman enters in Table II. This drawn segment is 6,6 ounces, as shown in figure 4. It is evident, therefore, that the draftsman applies a ratio of 1:100 between ounces and steps. This proportion is also reflected in the relative distance between the two Amphitheatres and in the equidistance between them and the urban walls. In the drawing, if a circumference with a diameter of 3,6 ounces is drawn, it intercepts the two icons of the Amphitheatres.

The geometric and dimensional data acquired open up assessments of the graphic capabilities of the draftsman and of the graphic design of Table II.

Thanks to the comparison among the published graphic analysis of the other three Tables of the Treatise and the dimensional evaluations described above, it can be said that the draftsman used the ounce as lengths' reference unit and its submultiples equal to 1/2, 1/4 and 1/5 as 1 minute of ounce. It is less likely that the draftsman used distances equal to 1/10 and 1/20 ounces: the first one may have been plotted as a visual average of 1 minute of ounce; the second one would have no practical evidence at that time, and it was calculated in this analysis thanks to the combined accuracy of the ortho-projected image and CAD drawing. It is more reliable, in fact, the hypothesis that the draftsman had in his hands a compass, and a ruler marked in ounces, then in 1/2 ounce, and again in 1/4 ounce and in minutes of ounce. The methodological imprint of figure 5 is based on this hypothesis. The conscious use of the compass by the draftsman can be deduced from the regular tracking of the circumferences, two of which are visible and others are underlying the texts according to circular alignment (fig. 6); and again, the use of the compass is evident from the division into 12 equal parts of the circumference, useful for the radial distribution of urban gates, and the drawing of a part of the dodecagon. Since the average radial position of the urban gates shifts by about 7°, it is thinkable that the draftsman had drawn the dodecagon (this figure is fragmentary, two parts made of three sides each, and placed at the ends of the diameter are visible), and in the midpoints of its sides placed the icons of the urban gates. In figure 5, Table II has superimposed a modular grid proportional to ounces, to 1/2 ounce, and minutes of ounces. The

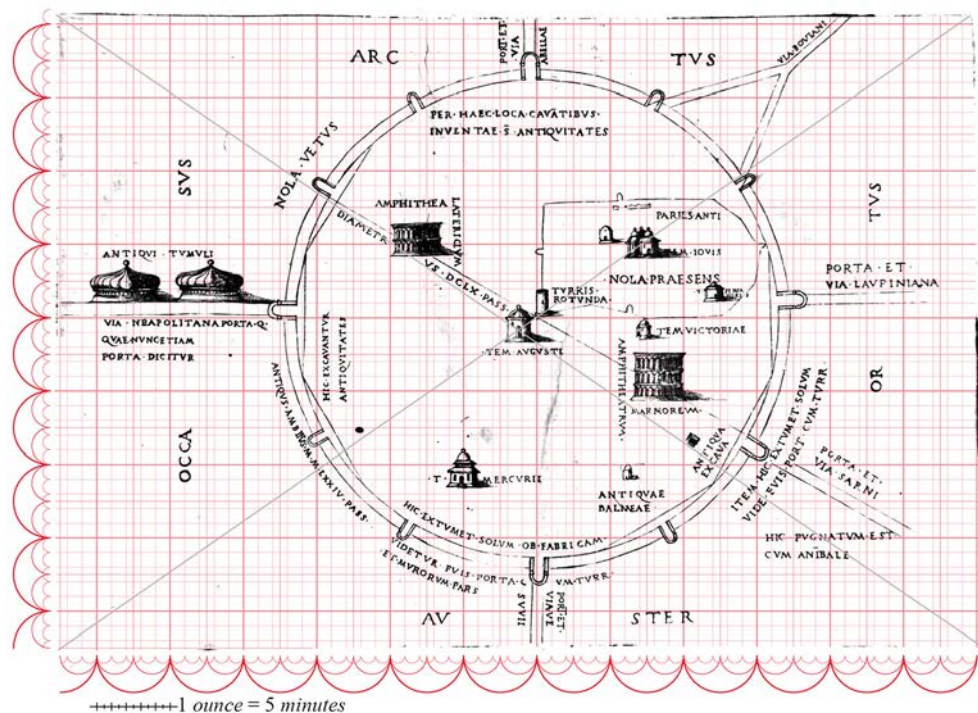


Fig. 5. Table II (*Nola Vetus*): compositional and dimensional (ounces) analysis.

position of this grid is the best result of an ordered set of arrangement hypotheses, tried according to the size of the sheet, or to the shape of the typographic impression frame, or to the geometry of the circumferences previously examined, or to the drawn sides of the dodecagon, or then, to the texts frames in the Table. The main directions of the grid in Figure 5 coincide with the pair of orthogonal axes already used in figure 4, placed in the centre of the urban wall circumference, the origin of which belongs to one of the two diagonals of the typographic impression frame. This is a further graphic element that supports the identification of the centre of the circumference, described in figure 4. At the intersection of the two diagonals, the draftsman placed the icon of the *Tem Augusti*, probably in order to focus the emperor Gaius Julius Caesar Octavian Augustus –the first Roman emperor– who died in Nola on August 19th, 14 after Christ, five hundred years before the edition of *De Nola*. The comparative reading between Table II and the grid of figure 5 highlights numerous other singularities about the icons used for the civil and religious buildings of the ancient city. The reader will notice that the arrangement, the shape and the proportion of the icons is not random compared to the grid. Just as, the arrangement and height of linear texts is not random (fig. 6); curved ones follow a different geometry. The grid of figure 5 lacks the subdivision in the middle of the minute of ounce, because it would have greatly intensified the drawing, making it unreadable. If the reader observes carefully, it can be noted that many texts and some icons can be traced back to this sub-multiple although it is not known in the according literature, as already mentioned. Since the middle of the minute of ounce is about 2.2 mm, it is conceivable that it was a size used for craft practice and not coded.

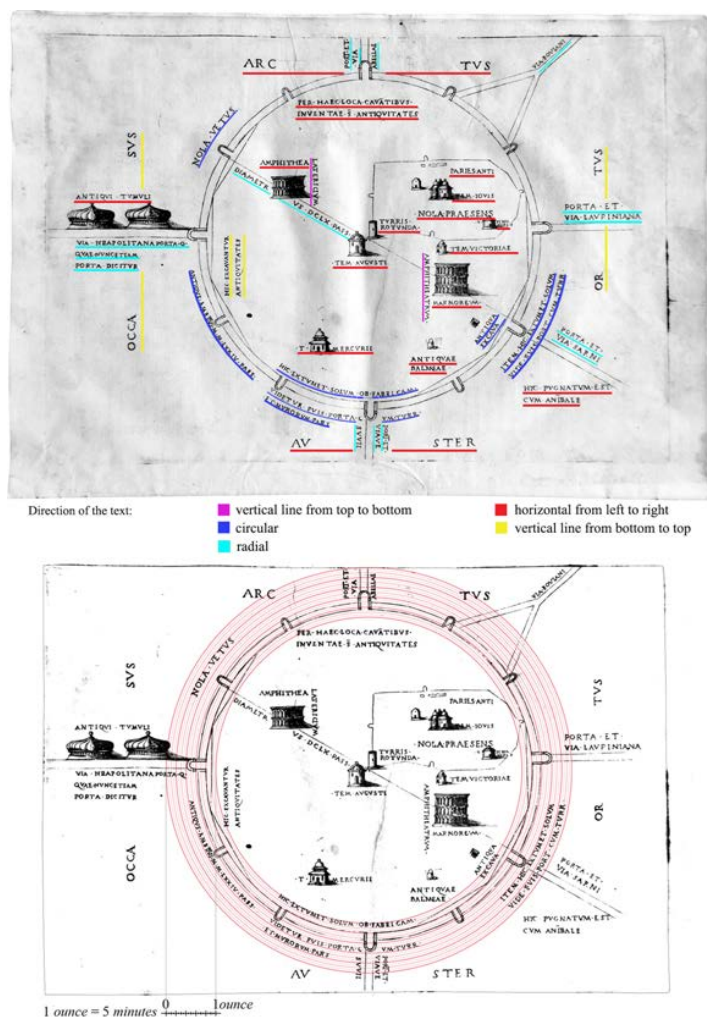


Fig. 6. Table II: typographic characteristics concerning text directions (above) and heights (below).

Conclusions

In this research, the grid of figure 5 overlay at Table II served to have an analytical reference that would allow to evaluate the composition of the image at a glance. The draftsman of the Table most likely did not elaborate such an accurate reference—which is used in contemporary digital graphics— but it is evident that he elaborated a unitary graphic design of the Table with clear geometric and modular references.

The integrated reading of the data obtained from the analyses carried out just published on the *De Nola's Tables* [13] systematized in the GIS project have highlighted some critical evaluations in this text and in the papers published in this Proceedings book [14], and others that could be further expanded in the archaeological and topographic field. In the first it will be possible to refer to the cartographic localization of all archaeological excavation campaigns conducted in the territory as well as descriptive data inferred from documents and bibliography on the subject, in the second to the methods, techniques and therefore to the detection tools in use at the time. This information, validated and discussed, may be a further support for the analysis of Leone's Tables that reveal a complex personality of draftsman, topographer and typographer beyond those of humanist scholar [15].

Notes

[1] See: Argenziano, Avella, Pisacane 2021, pp. 883-894; Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621; Pisacane, Argenziano, Avella (in press).

[2] This paper is part of the ongoing research on the iconography of the *De Nola* Treatise carried out by the author of this essay with Pasquale Argenziano and Nicola Pisacane. In particular, the iconographic analysis is completed by the essays Argenziano P., *City drawing in De Nola's Tables. The representation methods and typographic analysis* and Pisacane N., *City drawing in De Nola's Tables. Geographical and cartographical analysis features*, published in this Proceedings book.

[3] The analysis of the four drawings is conducted on a copy of the first printed edition stored in the National Library in Naples; its shelfmark is SQ.LVI.D.16. After the first edition (1514) edited by Leone and probably by Mocetto, *De Nola* had six Latin editions in miscellaneous or monographic books, and two Italian translations (1934, 1997).

[4] Ambrogio Leone (Nola 1458 ca - Venice 1525) is a singular person of Italian Renaissance culture, connecting the environments of the Neapolitan scholars, the Venetian ones and those from beyond the Alps who frequented their respective capitals [Spruit 2005].

[5] Leone 1514, bks. III, 7.

[6] *Gigli di Nola* obelisks are included, together with the obelisks of *Nostra Signora della Santa Lettera* of Palmi, *Discesa dei Candelieri* of Sassari and *Macchina di Santa Rosa* of Viterbo, in the "Network of large Italian shoulder machines", inscribed since 2013 in the UNESCO Intangible Heritage List.

[7] Vagnetti 1973; Pagnano 2003; Zerlenga 2004.

[8] For a detailed description of Table II (*Nola Vetus*) see the essay of P. Argenziano in this Proceedings Book.

[9] The image ortho-rectification procedures are described in Argenziano, Avella, Pisacane 2021, p. 885.

[10] The unit of measurement of the ounce, as a submultiple of the span and the step, corresponds to 21,972 millimeters. These units were codified in the Edict of 6 April 1480 by King Federico I d'Aragona and the step corresponds to 1,84569 meters (Afan de Rivera 1840). The step had as immediate submultiple the span (also called *palm*o napoletano); 1 span is 1/7 step. The span had the ounce as its submultiple; 1 ounce is 1/12 of 1 span or 1/84 of 1 step. The ounce had two alternative submultiples: first was the minute (1 minute is 1/5 of 1 ounce), second was the point (1 point is 1/12 of 1 ounce); half of 1 ounce was equal to 6 points [Visconti, 1838].

[11] Ruggero 1997, p. 261.

[12] In *Nola Vetus* Table, the geographic framework of the ancient city is described through the cardinal orientations shown in the middle of the four sides of the Table and indicated with *Arctus* (North), *Auster* (South), *Ortus* (East) and *Occasus* (West), according to the constellations in which the Sun rises or sunsets (Ruggero 1997, p. 109).

[13] See endnote 1.

[14] See endnote 2.

[15] Figures, except for archive images, are edited by Alessandra Avella, Pasquale Argenziano, Nicola Pisacane.

References

- Afan de Rivera C. (1840). *Tavole di riduzione dei pesi e delle misure delle due Sicilie in quelli statuiti dalla legge de' 6 aprile 1840*. Napoli: Stamperia e cartiere del Fibreno.
- Aguilar-Camacho J., Granado-Castro G., Barrera-Vera J. A. (2019). Urban mapping of Cadiz during the War of Spanish Succession: a paradigm of the cartography enterprise undertaken by the Military Engineer Corps. In *Disegnarecon*, vol. 12, n. 22, pp. 1.1-1.19.
- Argenziano P., Avella A., Pisacane N. (2021). Geometry and Urban Shape of the City of Nola through the Drawings of the De Nola by A. Leone (1514). In L.-Y. Cheng (a cura di). *19th ICGG 2020. Proceedings of the 19th International Conference on Geometry and Graphics, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1296, pp. 883-894. Switzerland: Springer.
- Avella A., Pisacane N., Argenziano P. (2020). The drawing of the Renaissance city from De Nola's tables to contemporary cartographical data. In A. Arena (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale UID*, pp. 1598-1621. Milano: FrancoAngeli.
- Cajthaml J. (2011). Methods of georeferencing old maps on the example of Czech early maps. In A. Ruas (Ed.). *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*. Parigi, 3-8 luglio 2011. <https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/D1-Digital%20technologies%20and%20cartographic%20heritage/CO-314.pdf> (accessed 2021, April 28).
- Campane M.C. (2015). Figura praesentis urbis Nolae: geometric theorems and classical sources in Renaissance's urbanism and in De Nola by Ambrogio Leone. In C. Gambardella (a cura di). *Heritage and Technology. Mind Knowledge Experience, Atti del XIII Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*. Aversa-Capri, 11-13 June 2015, pp. 1855-1864. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.
- Carillo S. (1996). Alcune osservazioni sulla pianta della città allegata al De Nola di Ambrogio Leone. In T. R. Toscano (a cura di). *Nola e il suo territorio dalla fine del Medio Evo al XVII secolo. Momenti di storia culturale e artistica*, pp. 25-44. Castellammare di Stabia: Ager Nolanus.
- De Seta C., Buccaro A. (a cura di). (2006). *Iconografia delle città in Campania. Napoli e i centri della provincia*. Napoli: Electa Napoli.
- Jenny B., Hurni L. (2011). Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. In *Computers & Graphics*, n. 35, pp. 402-411.
- Leone A. (1514). *De Nola. Opusculum distinctum, plenum, clarum, doctum, pulchrum, verum, grave, varium, et utile*. Venezia: Giovanni Rosso.
- Leone A. (1934). *Nola (la terra natia)*. Traduttore Paolino Barbatì. Napoli: Tipografia Torella.
- Leone A. (1997). *Nola*. Traduttore Andrea Ruggiero. Istituto Grafico Editoriale Italiano.
- Manzi P. (1973). Alcuni documenti di cartografia nolana ovvero: Ambrogio Leone e Gerolamo Moceto. In *L'Universo*, vol. LIII, n. 4, pp. 811-818.
- Pagnano G. (2003). Presentazione. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. I, pp. 7-10. Siracusa: Lombardi Editori.
- Pisacane N., Argenziano P., Avella A. (in corso di stampa). The Ager Nolanus Table by Ambrogio Leone and Girolamo Mocetto as prototype of modern cartography.
- Sampaolo V. (1996). Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol. V, p. 537. <https://www.treccani.it/enciclopedia/nola_res-488d774b-66c0-11e1-b491-d5ce3506d72e_%28Enciclopedia-dell%27-Arte-Antica%29/> (accessed 2021, April 28).
- Sardi P. (1618). *Corona imperiale dell'architettura militare*. Venezia: Barezzi Barezzi.
- Spruit L. (2005). Leone, Ambrogio. In *Dizionario Biografico degli Italiani. Treccani*, vol. 64, <[https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_\(Dizionario-Biografico\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_(Dizionario-Biografico))> (accessed 2021, April 28).
- Vagnetti L. (1973). *L'architetto nella storia di Occidente*. Firenze: Teorema.
- Visconti F. (1838). *Del sistema metrico della città di Napoli e della uniformità de' pesi e delle misure che meglio si conviene a' reali domini di qua dal faro*. Napoli: Stamperia Reale.
- Vladimiro V. (1998). *Piante e vedute di Napoli dal 1486 al 1599. L'origine dell'iconografia urbana europea*. Napoli: Electa.
- Zerlenga O. (2004). Il disegno della città. Napoli rappresentata in Pianta e Veduta. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. II, pp. 11-34. Siracusa: Lombardi Editori.

Author

Alessandra Avella, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", alessandra.avella@unicampania.it

To cite this chapter: Avella Alessandra (2021). Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Analisi geometrico-dimensionale delle iconografie/ City drawing in De Nola's tables. Geometric-dimensional analysis of the iconographies. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 141-158.



I sistemi evuzionistici nella ricerca della forma ideale

Leonardo Baglioni
Marco Fasolo
Matteo Flavio Mancini
Sofia Menconero

Abstract

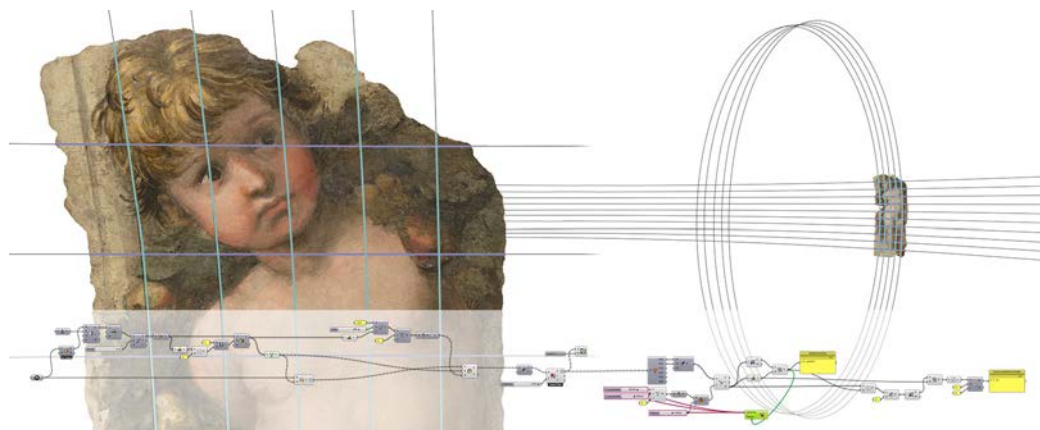
Le ipotesi interpretative della forma originaria possono essere formulate e verificate attraverso l'uso di modelli geometrici ideali in grado di rappresentare in modo continuo le caratteristiche morfogenetiche dell'oggetto di studio. Dal punto di vista procedurale, a questa fase corrisponde la traduzione di un dato acquisito e descritto da un linguaggio discreto a uno interpretativo rappresentato per mezzo di un linguaggio continuo.

Il presente studio vuole proporre un'indagine sulle potenzialità dei metodi computazionali di tipo evuzionistico (*Evolutionary Solver* o *Genetic Algorithm*) applicati all'interpretazione del rilevamento e alla ricerca della forma ideale.

Tali algoritmi, impiegati per conoscere le caratteristiche morfogenetiche di un lacerto di affresco attribuito a Raffaello, hanno permesso non solo di ipotizzare la misura del raggio della curvatura longitudinale, già visibile da un'osservazione diretta, ma anche di mettere in evidenza una seconda curvatura, orizzontale e difficilmente percepibile a occhio nudo.

Parole chiave

sistemi evuzionistici, geometria descrittiva, metodologie di rilievo per immagini, affresco, Raffaello.



Analisi geometriche del
Putto reggifestone con
algoritmi evuzionistici.

Inquadramento

Il rilevamento inteso come operazione di conoscenza volta alla comprensione profonda di un bene definisce un percorso articolato secondo diverse fasi e procedure coordinate e integrate tra loro in funzione della natura dell'oggetto e delle finalità dello studio. L'intero processo è orientato alla definizione di un modello conoscitivo in grado di rappresentare le evoluzioni e le metamorfosi che hanno interessato il bene nel tempo, a partire dalla sua idea iniziale di progetto fino ad arrivare allo stato di conservazione attuale. Grazie agli avanzamenti tecnologici degli ultimi anni, la fase di misurazione è diventata un'operazione di acquisizione massiva finalizzata soprattutto alla documentazione della superficie dell'oggetto. Gli effetti di questo approccio sono quelli di aver trasformato, in alcuni casi, il rilevamento in un'attività di carattere tecnico e tecnologico piuttosto che critico e interpretativo.

Le ipotesi interpretative della forma originaria possono essere formulate e verificate solo attraverso l'uso di modelli geometrici ideali in grado di rappresentare in modo continuo le caratteristiche morfogenetiche del bene. Si tratta di un passaggio di non facile soluzione in ragione di diversi aspetti: da un lato la natura dell'oggetto e delle vicissitudini che lo hanno coinvolto, dall'altro il carattere interdisciplinare e interpretativo dell'operazione. Dal punto di vista procedurale a questa fase corrisponde la trasformazione di un dato acquisito e descritto con un 'linguaggio discreto' a uno interpretativo rappresentato per mezzo di un 'linguaggio continuo'. Il presente studio si inserisce all'interno di questo contesto particolarmente importante per restituire al rilevamento la dignità di attività di conoscenza cui abbiamo fatto riferimento, proponendo un'indagine delle potenzialità dei metodi computazionali di tipo evolutivistico indirizzati alla ricerca della forma ideale.

Questi metodi sono stati introdotti a partire dai primi anni '60 ma solo recentemente hanno trovato larga diffusione grazie allo sviluppo di piattaforme aperte che ne consentono l'uso anche da parte di un pubblico di non programmatori. I sistemi *Evolutionary Solver* o *Genetic Algorithm* nei quali le logiche evolutivistiche sono indirizzate alla soluzione di specifici problemi, sono caratterizzati dall'estrema flessibilità con la quale possono essere applicati in un'ampia varietà di problemi [Cheng 2018; Slowik 2020]. Il processo di calcolo si basa su di una modellizzazione nella quale le variabili sono rappresentate dai geni che caratterizzano i singoli individui (chiamati genomi) che popolano la *fitness landscape* (il modello multidimensionale nel quale si svolgerà il calcolo); variando i geni, cambierà lo stato del modello e di conseguenza cambierà, in meglio o in peggio in funzione degli obiettivi del calcolo, l'idoneità finale (fig. 1).

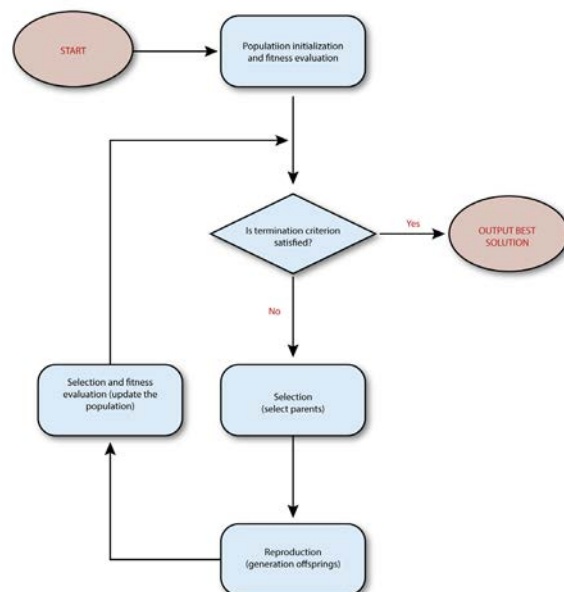


Fig. 1. Schema tipo di un algoritmo evolutivistico: popolamento del *landscape* con un insieme casuale di individui; valutazione di ciascun individuo e creazione di un ordinamento gerarchico; creazione di una nuova generazione di individui a partire dalla selezione condotta sulla generazione iniziale.

Ma qual è il risultato migliore? La risposta a questa domanda apparentemente banale definisce una caratteristica fondamentale degli 'algoritmi evolutivisti': questi metodi computazionali, infatti non garantiscono un'unica soluzione. Fino a che non viene specificato il valore di riferimento su ciò che può essere considerato 'sufficientemente adatto' il processo verrebbe ripetuto all'infinito senza mai raggiungere una risposta esatta, peraltro senza avere la possibilità di riconoscerla.

Nonostante questo limite superabile solo con una serie di scelte definite dall'utente che restituiscono un carattere critico all'intera operazione, gli 'algoritmi evolutivisti' possono offrire contributi notevoli nella fase interpretativa di una forma rilevata.

Un caso applicativo sul quale collaudare questa metodologia ci è stato offerto dalla collaborazione con l'Accademia Nazionale di San Luca, la quale ci ha messo a disposizione un bene di sua proprietà per effettuare su di esso alcune indagini geometriche. Il bene in questione è il *Putto reggifestone* attribuito a Raffaello che venne donato alla San Luca nel 1834, tramite lascito testamentario, da Jean Baptiste Wicar figura di spicco dell'Accademia [1].

Si tratta di un frammento di dipinto su intonaco di circa 40x107 cm aderente a un supporto in masonite collegato a una tavoletta mediante delle staffe in ferro. La superficie del lacerto appare evidentemente curva nel senso longitudinale mentre una seconda curvatura, non visibile a occhio nudo, interessa la sezione orizzontale come avremo modo di dimostrare.

Dalla forma reale alla forma ideale

Data la natura dell'oggetto di indagine e le finalità di studio mirate alla conoscenza morfologica del lacerto di affresco, la sua acquisizione è stata progettata attribuendo delle priorità in termini di controllo geometrico e cromatico. In quest'ottica, e tenendo in considerazione le dimensioni dell'oggetto non particolarmente ingenti, la tecnica fotogrammetrica ha permesso di raggiungere entrambi gli obiettivi secondo le modalità espresse di seguito.

Innanzitutto, dovendo poi compiere degli studi di carattere morfogenetico, era imprescindibile avere dei dati accurati di rilievo geometrico, sia per quanto riguarda la corrispondenza formale generale, sia la risoluzione della micromorfologia.



Fig. 2. Alcune fotografie del set di ripresa allestito per il rilievo fotogrammetrico.

Per raggiungere questo doppio obiettivo, l'acquisizione fotografica ha previsto diverse sessioni: una serie di scatti d'insieme con lente da 50 mm per riprendere l'oggetto per intero e i target, con lo scopo di assicurare una solida struttura geometrica all'allineamento delle successive fotografie; altri scatti più ravvicinati con la medesima lente finalizzati alla descrizione di dettaglio della micromorfologia; una serie di scatti con lente da 105 mm per rilevare il dettaglio figurativo ad alta risoluzione (fig. 2).

L'elaborazione dei dati fotografici è stata supportata metricamente dall'inserimento di 18 punti di controllo (target) posizionati in modo distribuito sulle superfici contigue al lacerto e di cui si sono rilevate le distanze con misurazione diretta. Delle 20 totali misurazioni condotte, 12 sono state utilizzate per scalare il modello e le restanti 8 come misure di controllo (fig. 3). La nuvola di punti, pulita e ritagliata a isolare i limiti del lacerto, conta 3.324.005 punti e da questa è stata ricavata una mesh da 2.000.000 di poligoni (fig. 4).

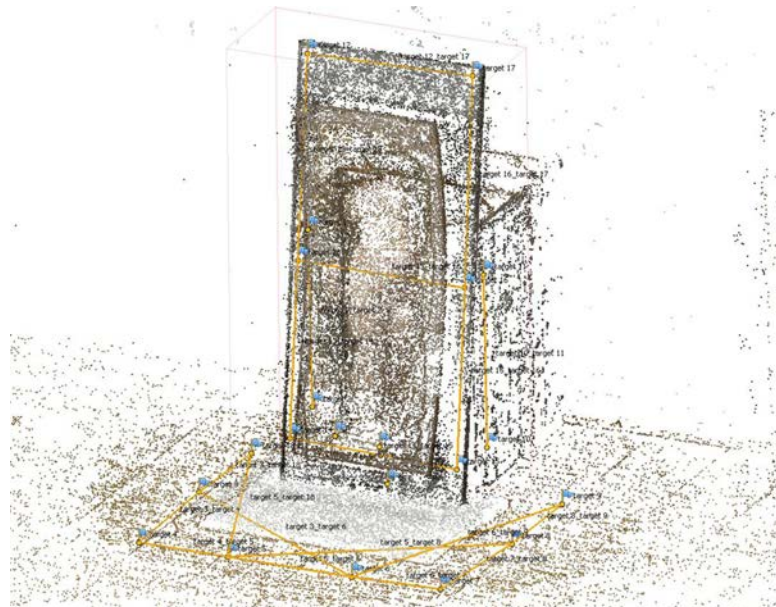


Fig. 3. Nuvola sparsa ottenuta in fase di allineamento che mostra anche la posizione dei punti di controllo e le distanze reciproche misurate.



Fig. 4. I risultati dell'acquisizione fotogrammetrica: nuvola di punti densa (a sinistra), mesh (al centro), mesh con texture (a destra).

Il controllo geometrico dei risultati, cui si mirava, è stato garantito da un errore di riproiezione sui singoli target molto contenuto (scarto medio pari a 0,17 mm) e da un elevato dettaglio della micromorfologia della superficie mesh dichiarato dalla registrazione dello stacco tra due giornate di lavoro (fig. 5).

Data la peculiarità artistica dell'oggetto, parallelamente al controllo geometrico si è voluta garantire una resa cromatica altrettanto di qualità.

L'illuminazione, diffusa e controllata, insieme alla procedura di bilanciamento del bianco e agli scatti di dettaglio con obiettivo da 105 mm (migliore per risoluzione e nitidezza), hanno permesso di ottenere una texture da 8.192 x 8.192 pixel talmente definita da poter osservare i segni di spolvero (fig. 6).

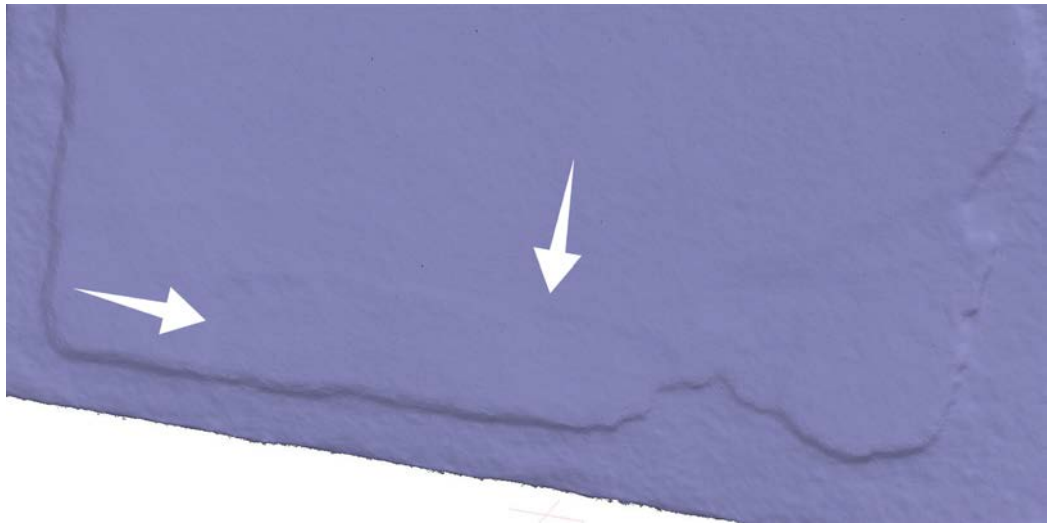


Fig. 5. Dettaglio della parte bassa del modello mesh che mostra lo stacco tra due diverse giornate di lavoro.



Fig. 6. Dettaglio della parte bassa del modello texturizzato che mostra alcuni segni di spolvero.

Il dato ottenuto dal rilievo fotogrammetrico è una mesh, una superficie definita da una struttura poliedrica discreta. Lo studio delle caratteristiche geometriche è stato condotto attraverso l'analisi di sezioni campione verticali e orizzontali generate attraverso l'intersezione con due fasci di piani paralleli, che hanno restituito: cinque sezioni verticali (A-E) e dieci sezioni orizzontali (F-Q) (fig. 7). Ogni sezione è rappresentata da una linea spezzata (polilinea) i cui vertici sono stati campionati alla distanza di 1 cm.

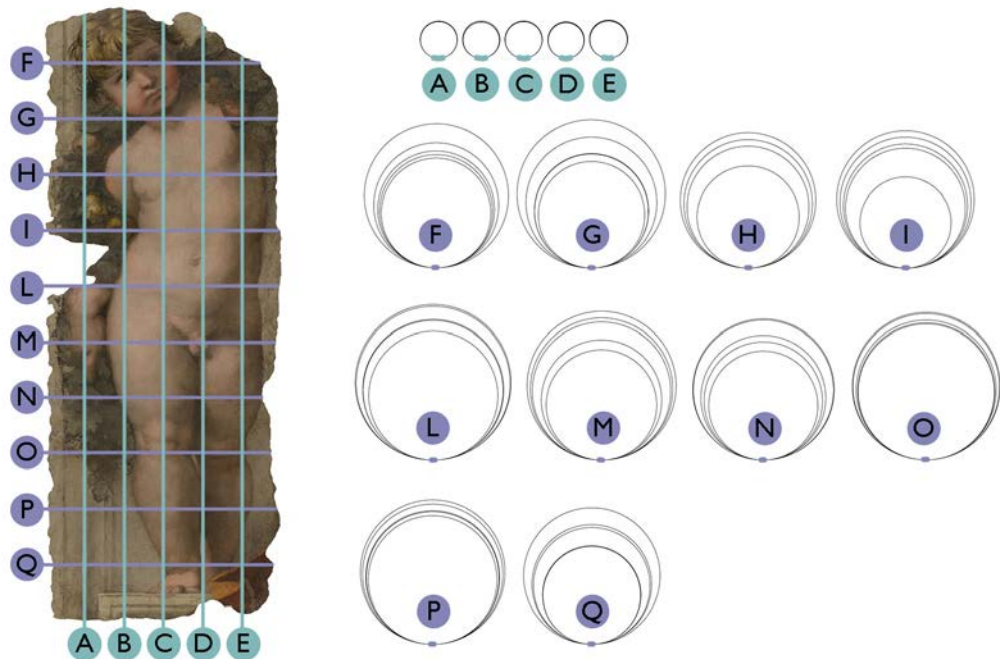
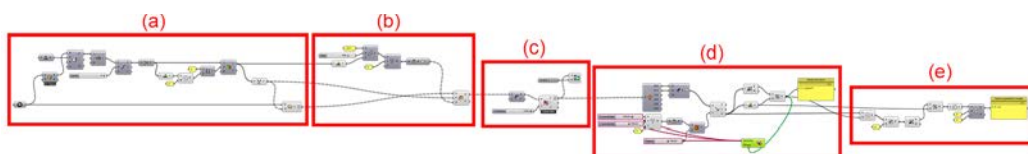


Fig. 7. Le cinque sezioni verticali (A-E) e le dieci sezioni orizzontali (F-Q) considerate, e le rispettive circonferenze calcolate.

Per determinare il raggio di curvatura di un insieme discreto di punti è necessario scegliere un modello geometrico di riferimento che, nel caso in questione, è stato quello della circonferenza. Questa risulta infatti una delle curve generatrici più comuni nell'architettura storica e, una volta definita come la circonferenza di miglior approssimazione dei punti dati, restituisce univocamente la proprietà ricercata attraverso il valore del suo raggio. In questa sperimentazione si è fatto uso di una procedura algoritmica, programmata attraverso strumenti di *Visual Programming Language* (VPL) per gestire tutta l'elaborazione [2] (fig. 8). La definizione delle circonferenze di migliore approssimazione ha adottato un approccio del tipo *generate-and-test*, ovvero un criterio evolutivistico, in cui la generazione delle soluzioni avviene in modo pressoché casuale per essere sottoposta solo in un secondo momento a una rigorosa selezione critica [Mitchell 1990, pp. 179, 180].

Fig. 8. I blocchi funzionali dell'algoritmo: (a) generazione delle sezioni; (b) ribaltamento delle sezioni sul piano di costruzione xy; (c) campionamento dei vertici delle sezioni; (d) individuazione delle circonferenze di miglior approssimazione delle sezioni; (e) calcolo dello scarto quadratico medio.



Questo procedimento euristico è sempre più applicato, sfrutta le potenzialità di calcolo oggi disponibili per simulare digitalmente una popolazione di prototipi all'interno dei quali andare a cercare la soluzione ottimale o, per meglio dire, la migliore disponibile in un dato numero di iterazioni, secondo il paradigma del *Search don't sort* che pervade sempre più la seconda svolta digitale dei Big Data [Carpo 2017, pp. 23-55].

Ogni circonferenza è caratterizzata da un genoma (x, y, R) definito dalle coordinate cartesiane del centro e dal valore del raggio. L'algoritmo evolutivistico ricerca la terna corrispondente alla circonferenza di miglior approssimazione dei punti analizzati, cioè quella circonferenza che riduce al minimo la somma delle distanze dai vertici della polilinea sezione. Per impostare e indirizzare il processo evolutivistico si devono compiere alcune scelte cri-

tiche: decidere il numero di individui di ciascuna generazione (100); indicare la percentuale di individui candidata a generare la successiva generazione (10%); stabilire la percentuale di endogamia, ovvero se consentire l'accoppiamento di individui con genomi simili o favorire l'accoppiamento tra genomi diversi (-75%); stabilire dopo quante occorrenze di uno stesso genoma questo venga scelto come il più soddisfacente e terminare il calcolo (100). La percentuale di endogamia degli accoppiamenti è particolarmente importante: nel caso in cui questa condizione sia consentita si otterrà una più rapida convergenza verso un risultato ma si aumenterà il rischio di ottenere un falso positivo nel caso di problemi con più possibili soluzioni; all'opposto, qualora sia impedita l'endogamia, la convergenza sarà più lenta ma la maggiore variabilità del genoma comporterà una minore probabilità di falsi positivi (fig. 9).

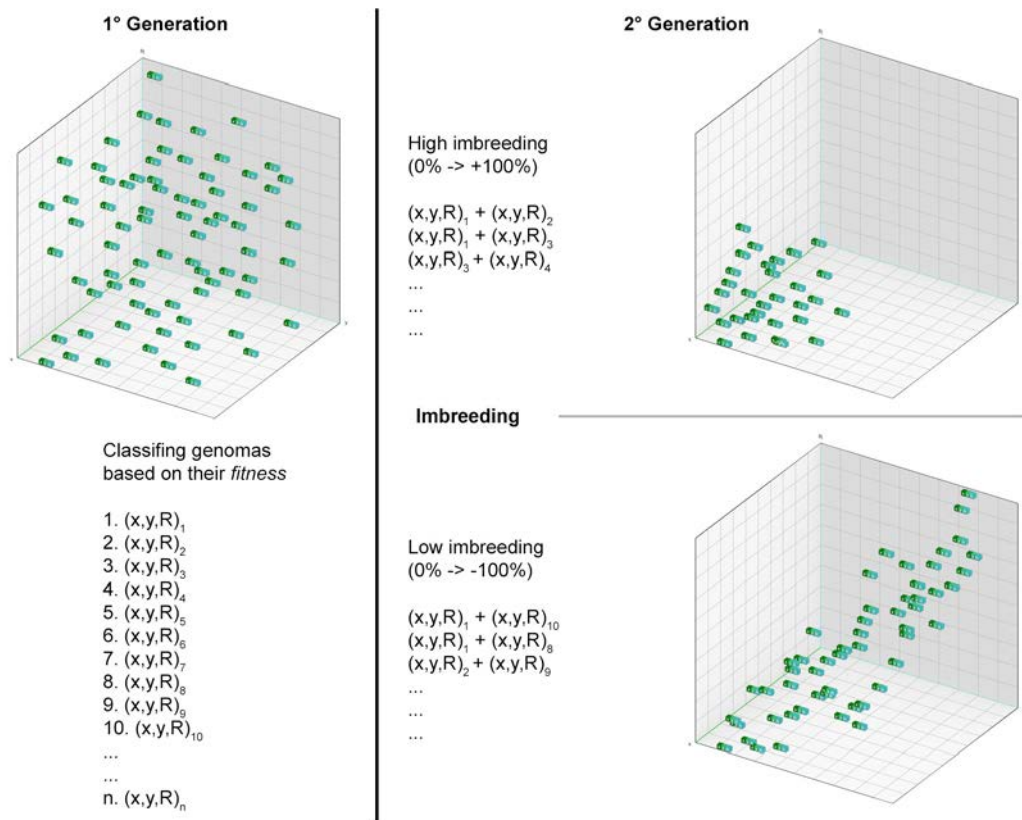


Fig. 9. Creazione di successive generazioni in un algoritmo evolutivo.

I risultati forniti dagli 'algoritmi evolutivi' non sono univoci, possono evidenziare oscillazioni tra ripetizioni successive, pertanto ogni sezione è stata testata cinque volte e, per ogni reiterazione, sono state calcolate la media delle distanze tra la circonferenza e i vertici della polilinea e il loro scarto quadratico medio (deviazione standard). Quest'ultimo consente di valutare la distribuzione delle distanze intorno al valore medio e quindi la consistenza del risultato (figg. 10, 11). Per ciascuna sezione è stata poi calcolata la media dei raggi delle cinque circonferenze individuate e il loro scarto quadratico medio.

Le sezioni verticali (A-E) hanno restituito risultati precisi e accurati, fornendo un'indicazione attendibile riguardo il raggio di curvatura verticale medio che risulta di 195,978 cm, con uno scarto quadratico medio di 2,973 cm, pari a 1,52% del raggio medio (tab. 1).

La generazione delle sezioni orizzontali (F-Q) ha svelato l'esistenza di una seconda curvatura, difficilmente percepibile a un'osservazione diretta, che è stata pertanto oggetto della stessa analisi effettuata per le sezioni verticali.

In quest'ultimo caso i risultati presentano notevoli oscillazioni già nelle singole letture e ciò si propaga negativamente sul raggio di curvatura media orizzontale che risulta di 677,417 cm ma con uno scarto quadratico medio di 51,531 cm, pari al 7,61% del raggio medio, valore

significativamente elevato (tab. 2). Questo risultato può essere ricondotto alla natura del dato analizzato che è caratterizzato sia da un esiguo valore di curvatura sia da una ridotta estensione della dimensione orizzontale del lacerto.

I risultati che abbiamo descritto sono stati verificati analizzando i medesimi dati con algoritmi di analisi statistica basati sulla migliore approssimazione ai minimi quadrati (*best fitting*), utilizzando come modello l'equazione della circonferenza. Gli esiti sono, di fatto, coincidenti essendo trascurabili le differenze tra gli scarti. Pertanto, sono stati preferiti i risultati ottenuti attraverso il VPL per la migliore ottimizzazione degli scarti restituiti e perché questa tecnica consente un migliore controllo dell'intero processo.

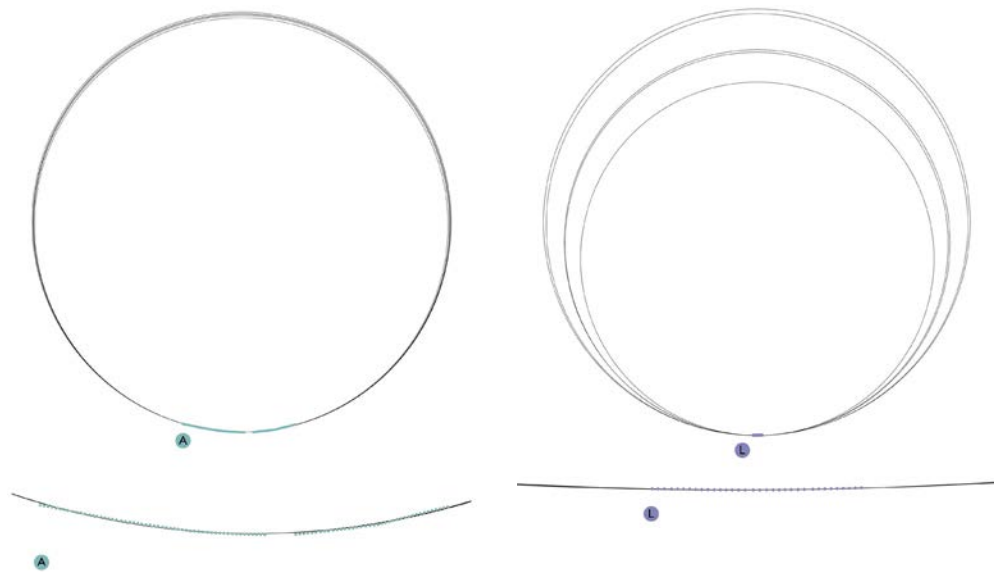


Fig. 10. Sezione verticale A e un dettaglio dell'approssimazione (raggio medio 196.346 cm; scarto quadratico medio 0.737 cm).

Fig. 11. Sezione orizzontale L e un dettaglio dell'approssimazione (raggio medio 763.500 cm; scarto quadratico medio 52.438 cm).

Conclusioni

La sperimentazione ha dimostrato le potenzialità degli algoritmi evolutivisti come strumenti di analisi geometrica indirizzati all'interpretazione della forma. Le analisi condotte sul rilievo del lacerto hanno evidenziato la presenza di una seconda curvatura orizzontale che accompagna la prima, verticale e più evidente. Il risultato raggiunto porta a non escludere la possibilità che il lacerto si possa considerare una porzione di superficie a doppia curvatura o, per meglio dire, a curvatura gaussiana positiva.

L'applicazione di questi algoritmi al problema della traduzione da un linguaggio di modellazione discreto a uno continuo non va intesa come puramente automatizzata. Sia la scelta del modello geometrico di riferimento sia le scelte in fase di impostazione delle norme che regolano la creazione delle generazioni, richiedono infatti conoscenze scientifiche specialistiche e la capacità di compiere scelte critiche tipiche delle fasi interpretative. La scelta del modello geometrico di riferimento è infatti un'operazione tipica della geometria differenziale, che studia una forma in relazione ad altre più semplici e dalle proprietà note.

Le potenzialità emerse nella sperimentazione aprono a possibili sviluppi sia verso l'uso di primitive geometriche bidimensionali sia all'applicazione in settori come quelli delle ricomposizioni archeologiche [Eslami et al. 2020] e architettoniche che vengono più spesso attuate attraverso altre tecniche analogiche e digitali.

Note

[1] Per le vicende storiche del *Putto reggifestone*, quali la sua autenticità, l'attribuzione e la provenienza originaria si rimanda a puntuali studi [Agostini 1983; Carloni 2008; Cellini 1960; Giacomini 2014; Ginzburg 2020; Salerno 1960; Ventra 2017].

[2] È stato utilizzato il linguaggio di programmazione visuale Grasshopper, implementato nel software di modellazione tridimensionale McNeel Rhinoceros 6.0 e il suo motore di calcolo evolutivo Galapagos.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Accademia Nazionale di San Luca per aver permesso i rilievi del *Putto reggifestone* e il prof. Riccardo Migliari per aver consigliato e supervisionato la sperimentazione.

Pur condividendo l'impianto metodologico e le conclusioni del lavoro, l'inquadramento del lavoro è da attribuire a Leonardo Baglioni e Marco Fasolo, mentre Sofia Menconero ha curato gli aspetti relativi al rilievo fotogrammetrico e Matteo Flavio Mancini quelli relativi all'analisi geometrica del lacerto.

Tab. 1. I raggi di curvatura delle sezioni verticali ottenuti attraverso l'algoritmo evolutivistico.

Sezioni verticali					
Sezione	Raggio [cm]	Scarto medio [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]	Media raggi [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]
A	195,830	0,228	0,120	196,346	0,737
	196,740	0,225	0,124		
	197,470	0,232	0,117		
	196,360	0,227	0,117		
	195,330	0,231	0,128		
B	194,100	0,227	0,118	194,190	1,329
	193,750	0,230	0,118		
	196,690	0,241	0,127		
	193,670	0,228	0,120		
	192,740	0,226	0,119		
C	197,080	0,204	0,115	196,456	1,157
	196,490	0,208	0,113		
	195,500	0,201	0,113		
	194,970	0,203	0,113		
	198,240	0,212	0,114		
D	190,750	0,154	0,098	191,968	1,598
	193,920	0,170	0,095		
	193,430	0,165	0,095		
	192,080	0,167	0,094		
	189,660	0,196	0,094		
E	203,150	0,166	0,086	200,932	1,891
	198,300	0,163	0,086		
	199,730	0,164	0,084		
	203,020	0,168	0,086		
	200,460	0,165	0,085		
Curvatura verticale	Raggio curvatura minimo [cm]			191,968	1,598
	Raggio curvatura massimo [cm]			200,932	1,891
	Raggio curvatura medio [cm]			196,976	2,973

Tab. 2. I raggi di curvatura delle sezioni orizzontali ottenuti attraverso l'algoritmo evolutivistico.

Sezioni orizzontali					
Sezione	Raggio [cm]	Scarto medio [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]	Media raggi [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]
F	580,960	0,030	0,030	645,306	65,352
	764,210	0,033	0,035		
	619,130	0,031	0,028		
	662,640	0,031	0,031		
	599,590	0,030	0,034		
G	603,900	0,025	0,029	650,668	79,661
	693,880	0,023	0,020		
	564,290	0,027	0,036		
	605,720	0,026	0,030		
	785,550	0,030	0,024		
H	541,650	0,015	0,015	625,830	72,371
	681,190	0,021	0,022		
	646,510	0,029	0,022		
	718,150	0,022	0,015		
	541,650	0,015	0,015		
I	729,060	0,039	0,036	640,416	84,586
	694,680	0,042	0,019		
	636,150	0,029	0,022		
	658,680	0,034	0,018		
	483,510	0,014	0,012		
L	817,040	0,041	0,024	763,500	52,438
	747,250	0,034	0,021		
	684,600	0,030	0,019		
	742,310	0,037	0,024		
	626,300	0,039	0,021		
M	755,250	0,031	0,030	700,816	76,299
	586,150	0,024	0,031		
	790,360	0,033	0,034		
	733,850	0,030	0,034		
	638,470	0,026	0,029		
N	627,750	0,024	0,018	672,414	66,134
	743,480	0,025	0,019		
	749,740	0,027	0,018		
	662,170	0,030	0,016		
	578,930	0,025	0,017		
O	722,100	0,035	0,025	750,706	25,271
	776,940	0,039	0,029		
	783,890	0,040	0,028		
	727,860	0,036	0,025		
	742,740	0,040	0,029		
P	682,610	0,007	0,007	721,264	30,051
	704,210	0,010	0,008		
	766,510	0,012	0,011		
	744,220	0,010	0,010		
	708,770	0,009	0,009		
Q	518,120	0,031	0,038	603,248	77,006
	634,190	0,018	0,028		
	723,760	0,014	0,018		
	521,490	0,031	0,024		
	618,680	0,019	0,030		
Curvatura orizzontale	Raggio curvatura minimo [cm]			603,248	77,006
	Raggio curvatura massimo [cm]			763,500	52,438
	Raggio curvatura medio [cm]			677,417	51,531

Riferimenti bibliografici

Agostini N. (1983). *I luoghi di Raffaello a Roma*. Roma: Multigrafica Editrice.

Carloni L. (2008). Vincenzo Pagani. Un pittore devoto tra Crivelli e Raffaello. In V. Sgarbi (a cura di). *Vincenzo Pagani. Un pittore devoto tra Crivelli e Raffaello. Catalogo della mostra* (Fermo, Palazzo dei Priori, 31 maggio-9 novembre 2008). Cinisello Balsamo: Silvana editoriale, pp. 72-74, cat. 28.

Carpo M. (2017). *The second digital turn. Design beyond intelligence*. Cambridge, London: MIT Press.

Cellini P. (1960). Nota tecnica sul restauro. In *Bollettino d'arte*, 45, pp. 92-96.

Cheng R., He C., Jin Y., Yao X. (2018). Model-based evolutionary algorithms: a short survey. In *Complex & Intelligent Systems*, n. 4, pp. 283-292. <<https://doi.org/10.1007/s40747-018-0080-1>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Eslami D., Di Angelo L., Di Stefano P., Pane C. (2020). Review of computer-based methods for archaeological ceramic sherds reconstruction. In *Virtual Archaeology Review*, n. 11 (23), pp. 34-49. <<https://doi.org/10.4995/var.2020.13134>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Giacomini F. (2014). L'incanto dell'Affresco: capolavori strappati da Pompei a Giotto da Correggio a Tiepolo. In L. Ciancabilla, C. Spadoni (a cura di). *L'incanto dell'Affresco: capolavori strappati. Catalogo della mostra* (Ravenna, Loggetta Lombardesca, 16 febbraio-15 giugno 2014), vol. I. Cinisello Balsamo. Silvana editoriale, pp. 78-79, cat. 3.

Ginzburg S. (2020). L'Isaia di Raffaello nel 1513. In *Arte Cristiana*, vol. CVIII, fasc. 917, pp. 90-99.

Mitchell W.J. (1990). *The logic of architecture. Design, computation and cognition*. Cambridge, London: MIT Press.

Rutten D. (4 marzo 2011). *Evolutionary principles applied to problem solving*. <<https://ieatbugsforbreakfast.wordpress.com/2011/03/04/epatps01/>> (consultato il 11 febbraio 2021).

Salerno L. (1960). Il Profeta Isaia di Raffaello e il Putto della Accademia di S. Luca. In *Bollettino d'arte*, 45, pp. 81-92.

Slowik A., Kwasnicka H. (2020). Evolutionary algorithms and their applications to engineering problems. *Neural Computing & Application*, n. 32, pp. 12363-12379. <<https://doi.org/10.1007/s00521-020-04832-8>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Ventra S. (2017). «Le plus beau dessin et la plus belle couleur réunis»: il fascino del Putto reggifestone di Raffaello nell'Ottocento. In *Accademia Nazionale di San Luca, Annali delle Arti e degli Archivi. Pittura, Scultura, Architettura*, 3, pp. 194-200.

Autori

Leonardo Baglioni, Sapienza Università di Roma, leonardo.baglioni@uniroma1.it

Marco Fasolo, Sapienza Università di Roma, marco.fasolo@uniroma1.it

Matteo Flavio Mancini, matteoflavio.mancini@uniroma3.it

Sofia Menconero, Sapienza Università di Roma, sofia.menconero@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Baglioni Leonardo, Fasolo Marco, Mancini Matteo Flavio, Menconero Sofia (2021). I sistemi evolutivisti nella ricerca della forma ideale/Evolutionary algorithms in the search for the ideal form. In Arena A., Arena M., Medati M., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 159-178.



Evolutionary Algorithms in the Search for the Ideal Form

Leonardo Baglioni
Marco Fasolo
Matteo Flavio Mancini
Sofia Menconero

Abstract

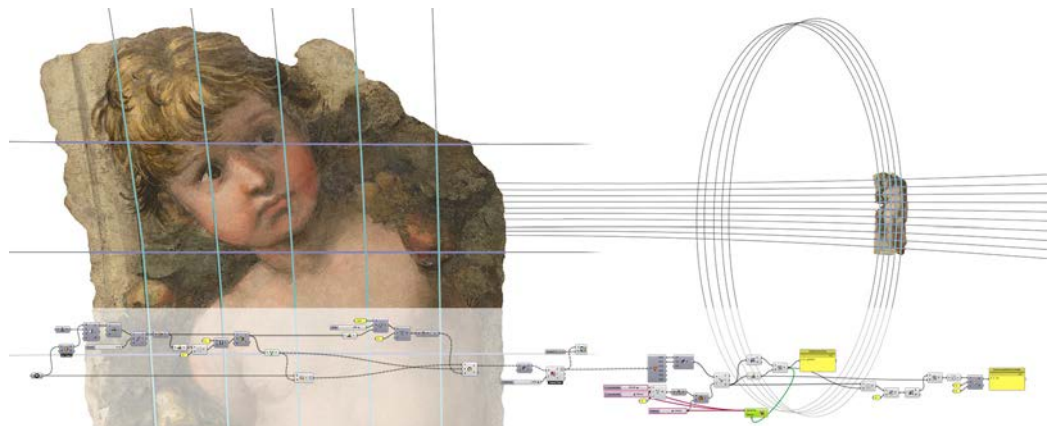
The interpretative hypotheses on the original form can be formulated and verified using ideal geometric models capable of continuously representing the study's morphogenetic characteristics. From a procedural point of view, this phase corresponds to the translation of an acquired data, described by a discrete language, to an interpretative one, represented through a continuous language.

The present study aims to propose an investigation on the potential of evolutionary computational methods (*Evolutionary Solver* or *Genetic Algorithm*) applied to the interpretation phase and the ideal form's finding.

These algorithms, used to understand the morphogenetic characteristics of a fresco fragment attributed to Raphael, have allowed not only to hypothesise the measure of the radius of the longitudinal curvature, which is already visible at a direct observation but also to highlight a second curvature, an horizontal and hardly perceptible one.

Keywords

evolutionary solver, descriptive geometry, Image-Based Survey Methods, fresco, Raffaello.



Geometrical analysis of
Putto reggifestone through
evolutionary algorithms.

Introduction

Surveying, intended as a knowledge operation aimed at the deep understanding of an artefact, defines a path articulated according to different phases and procedures coordinated and integrated depending on the nature of the object and the study's purposes. The entire process is oriented towards defining a cognitive model capable of representing the evolutions and metamorphoses that have affected the asset over time, starting from the project's initial idea up to the current state of conservation. Thanks to technological advances in recent years, the measurement phase has become a massive acquisition operation aimed above all at documenting the object's surface. The consequences of this approach are that, in some cases, surveying has become a technical and technological activity rather than a critical and interpretative one.

The original form's interpretative hypotheses can only be formulated and verified through ideal geometric models capable of continuously representing the object's morphogenetic characteristics. This interpretative operation is not an easy task due to several aspects: on the one hand, the nature of the object and the vicissitudes that involved it, and on the other, the interdisciplinary and interpretative nature of the operation. From a procedural point of view, this phase corresponds to the transformation of data, acquired and described with a discrete language, into an interpretative one represented through a continuous language. The present study is part of this context, which is particularly important for restoring the dignity of surveying as the knowledge activity to which we have referred by proposing an investigation of the potential of evolutionary computational methods aimed at finding the ideal form.

These methods were introduced in the early 1960s, but only recently they have become widespread thanks to the development of open platforms that allow them to be used by non-programmers. *Evolutionary Solver* or *Genetic Algorithm* systems in which evolutionary logics are addressed to the solution of specific problems are characterised by the extreme flexibility with which they can be applied in a wide variety of problems [Cheng 2018, Slowik 2020]. The calculation process is based on modelling in which the variables are represented by the genes that characterise the individuals (called *genomes*) that populate the fitness landscape (the multidimensional model in which the calculation will take place). By varying the genes, the state of the model, and consequently, the final fitness will change, for better or worse, depending on the calculation's objectives (fig. 1).

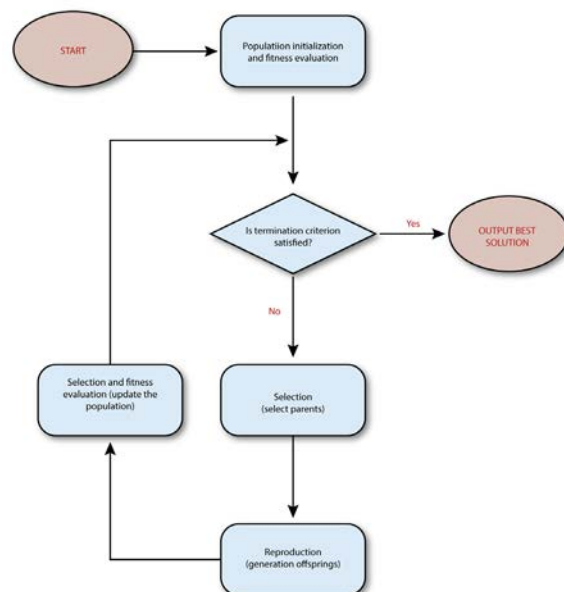


Fig. 1. Typical scheme of an evolutionary algorithm: populating the landscape with a random set of individuals; evaluating each individual and creating a hierarchical order; creating a new generation of individuals from the selection made on the initial generation.

However, what is the "best result"? The answer to this apparently trivial question defines a fundamental characteristic of Evolutionary Algorithms: these computational methods do not guarantee a single solution. Until a reference value is specified on what can be considered 'good enough', the process would be repeated indefinitely without ever reaching an exact answer.

Despite this limit that can be overcome only with a series of user-defined choices that give a critical character to the whole operation, *Evolutionary Algorithms* can offer remarkable contributions in the interpretation phase of a surveyed form.

A case study to test this methodology has been offered to us by collaborating with the Accademia Nazionale di San Luca, which has put an asset of its property at our disposal to carry out some geometric investigations on it. The object in question is the *Putto reggifestone* attributed to Raphael, which was donated to San Luca in 1834 through a bequest by Jean Baptiste Wicar, a leading figure of the Academy [1].

It is a fragment of painting on a plaster of about 40x107 cm attached to masonite support connected to a tablet through iron brackets. The fragment's surface appears to be curved in the longitudinal direction, while a second curvature, not visible to the naked eye, affects the horizontal section, as we will demonstrate.

From real to ideal form

The fresco fragment's acquisition was planned to prioritise the geometric and chromatic control, following considerations on the object's nature and the study's purposes aimed at morphological knowledge. From this point of view, and since the object's dimensions were not particularly large, the photogrammetric technique allowed both objectives to be achieved in the manner described below.

It was essential to have accurate geometric survey data, both in terms of general formal correspondence and micromorphology resolution, to carry out morphogenetic studies.

The photographic acquisition included several sessions to achieve this double objective: a series of overall shots with a 50 mm lens to capture the entire object and the targets,



Fig. 2. Some photographs of the shooting set up for the photogrammetric survey.

intending to ensure a solid geometric structure for the alignment of the subsequent photographs; other closer shots with the same lens aimed at the detailed description of the micromorphology; a series of shots with a 105 mm lens to capture the figurative detail at high resolution (fig. 2).

The photographic data processing was supported metrically by the insertion of 18 control points (targets) positioned in a distributed manner on the surfaces adjacent to the fresco fragment and whose distances were measured directly. Of the 20 measurements taken, 12 were used to scale the model and the remaining 8 as control measurements (fig. 3). The point cloud, cleaned and trimmed to isolate the fresco fragment's limits, counts 3,324,005 points, and a surface of 2,000,000 polygons was obtained from it (fig. 4).

A minimal reprojection error on the individual targets (average deviation of 0.17 mm), and a high level of detail of the micromorphology of the mesh surface, declared by the recording of the boundaries between two *giornate* (day's work) (fig. 5), guaranteed the geometric control of the results.

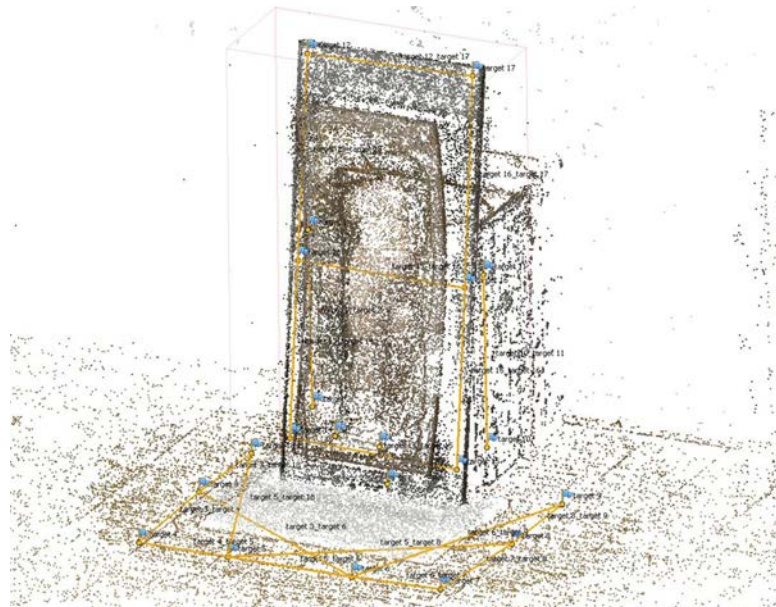


Fig. 3. Sparse point cloud obtained during alignment also shows the control point's position and the mutual distances measured.



Fig. 4. The results of photogrammetric acquisition: dense point cloud (left), mesh (centre), mesh with texture (right).

Because of the object's artistic nature, the geometric control was accompanied by an equally high-quality colour rendering.

The diffuse and controlled lighting set up, together with the white balance procedure and detail shots with a 105 mm lens (best for resolution and sharpness), resulted in a texture of 8,192x8,192 pixels that was so well defined that it was possible to observe the evidence of the cartoon transfer process (fig. 6).

The data obtained through the photogrammetric survey is a mesh, a surface defined by a discrete polyhedral structure. The study of the geometric characteristics was conducted through the analysis of vertical and horizontal sample sections generated through the inter-

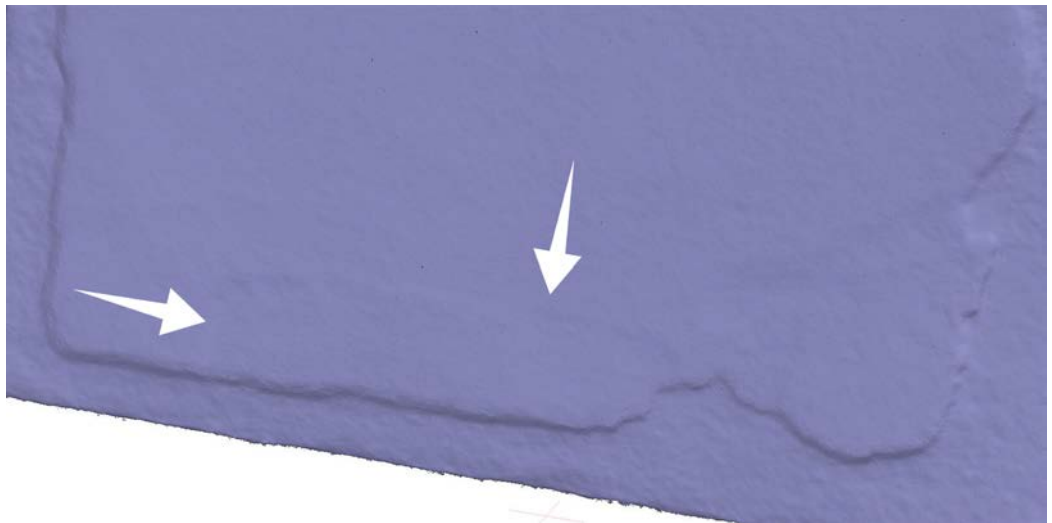


Fig. 5. Detail of the lower part of the mesh model showing the boundaries between two *giornate* (day's work).



Fig. 6. Detail of the lower part of the textured model showing the evidence of the cartoon transfer process.

section with two parallel plane stacks, which provided: five vertical sections (A-E) and ten horizontal sections (F-Q) (fig. 7). Each section is represented by a polyline whose vertices were sampled at a distance of 1 cm.

It is necessary to choose a geometric reference model, which in this case was the circumference, to determine the curvature radius of a discrete set of points. In fact, circumference is one of the most common generating curves in historical architecture, and it univocally gives

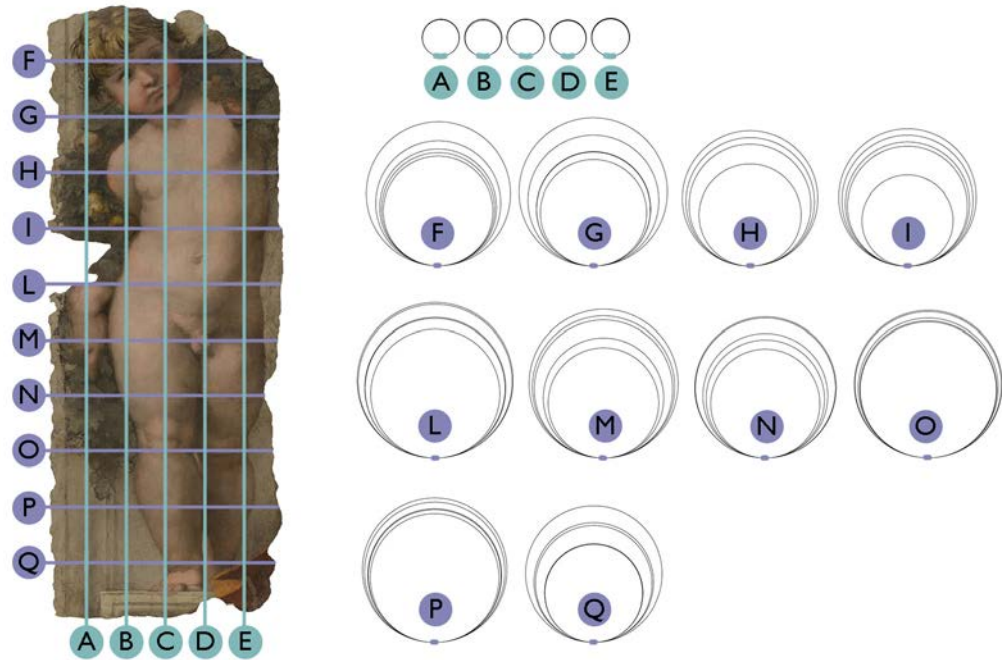


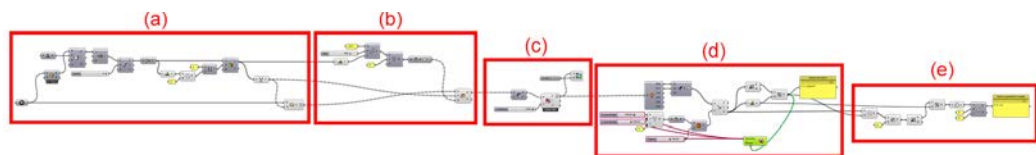
Fig. 7. The five vertical sections (A-E) and ten horizontal sections (F-Q) and their respective circumferences calculated.

back the sought property through the value of its radius, once defined as the best approximation circumference of the given points.

In this experimentation, an algorithmic procedure was used, programmed using Visual Programming Language (VPL) tools to manage all the processing [2] (fig. 8). The definition of the best approximation circumferences adopted a 'generate-and-test' approach, i. e. an evolutionary criterion. The solutions' generation takes place in a semi-random way to be subsequently subjected to a rigorous critical selection [Mitchell 1990, pp. 179, 180].

This heuristic procedure is increasingly applied, exploiting the computational potential available today to digitally simulate a population of prototypes among which looking for the optimal solution or, rather, the best available in a given number of iterations, according to the "search don't sort" paradigm that increasingly pervades the second digital turn of Big Data [Carpo 2017, pp. 23-55].

Fig. 8. The functional blocks of the algorithm: (a) generation of the sections; (b) rotating of the sections on the xy construction plane; (c) sampling of the vertices of the sections; (d) finding the best approximation circumferences of the sections; (e) calculation of the mean square deviation.



A genome (x, y, R) , defined by the Cartesian coordinates of the centre and the radius's value, characterise each circumference. The evolutionary algorithm searches for the triad corresponding to the best approximation circumference of the analysed points, i.e. the circumference that minimises the sum of the distances from the polyline section's vertices. Some critical choices are necessary to set and orient the evolutionary process: to decide the number of individuals of each generation (100); to indicate the percentage of individuals that are candidates to generate the next generation (10%); to establish the percentage of endogamy, i.e. whether to allow the coupling of individuals with similar genomes or to favour the coupling between different genomes (-75%); to establish after how many occurrences of the same genome this is chosen as the most satisfactory and to end the calculation (100).

The percentage of endogamy in the pairings is significant: if this condition is allowed, convergence towards a result will be faster; but the risk of obtaining a false positive in the case of problems with more than one possible solution will increase; on the contrary, if endogamy is prevented, convergence will be slower; but the more significant variability of the genome will result in a lower probability of false positives (fig. 9).

The results provided by the evolutionary algorithms are not univocal. They can show oscillations between successive repetitions, so each section was tested five times and, for each reiteration, the mean value of the distances between the circumference and the vertices of the polyline and their mean square error (standard deviation) were calculated. The latter allows the distribution of the distances around the mean value to be assessed and thus the

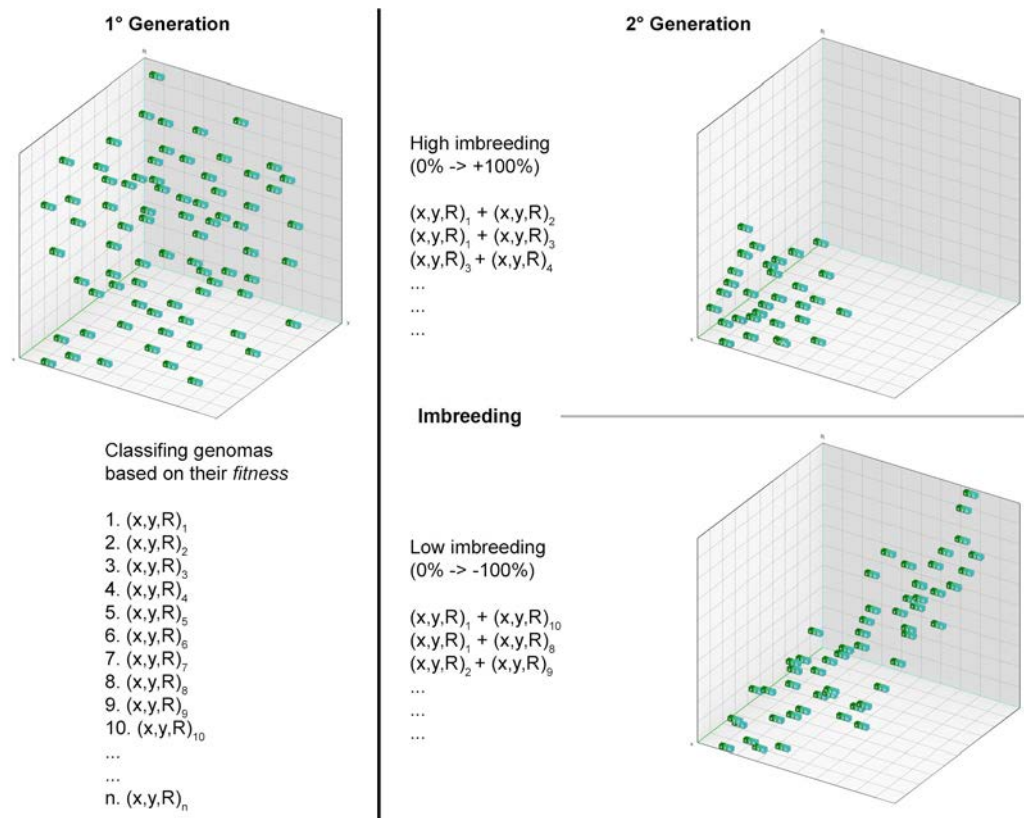


Fig. 9. Creation of successive generations in an evolutionary algorithm.

result's consistency (figs. 10, 11). For each section, the mean value of the five identified circumferences' radii and their mean square deviation were then calculated.

The vertical sections (A-E) provided precise and accurate results, giving a reliable indication of the average vertical curvature radius, which was 195.978 cm, with a mean square deviation of 2.973 cm, equal to 1.52% of the average radius (Table 1).

The generation of the horizontal sections (F-Q) revealed a second curvature, which is difficult to perceive by direct observation, and was, therefore, subject to the same analysis carried out for the vertical sections.

In the latter case, the results show considerable fluctuations even in the single readings, and this harms the average horizontal curvature radius, which is 677.417 cm, but with a mean square deviation of 51.531 cm, equal to 7.61% of the average radius, a significantly high value (Table 2). This result can be ascribed to the analysed data nature, which is characterised both by a slight curvature value and a reduced extension of the fragment horizontal dimension.

The results we have described were verified by analysing the same data with statistical analysis algorithms based on best fitting computation, using the circumference equation as

a model. The results are, in fact, coincident as the differences between the deviations are negligible. Therefore, the results obtained through VPL were preferred because of the better optimisation of the returned deviations and because this technique allows better control of the whole process.

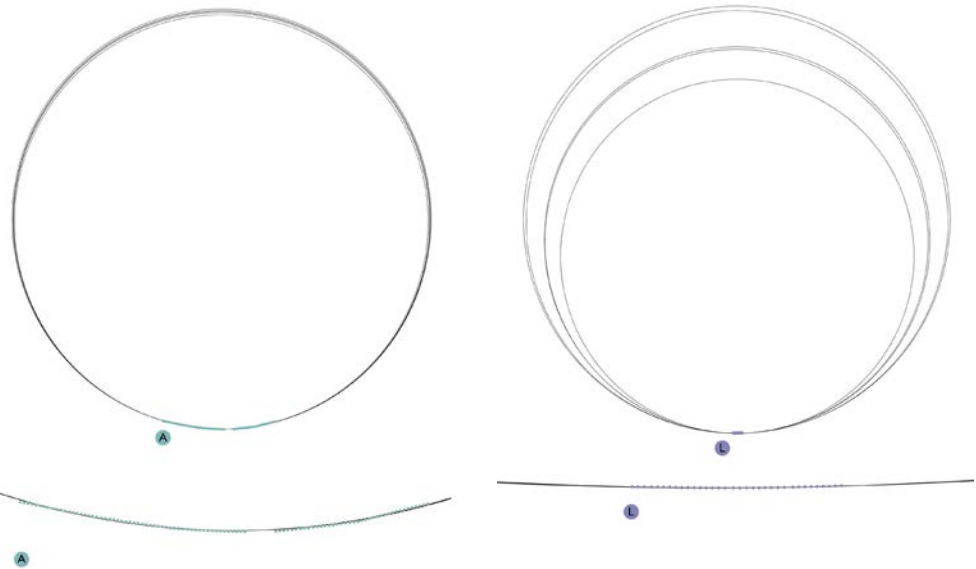


Fig. 10. Vertical section A and a detail of the approximation (mean radius 196.346 cm; mean square deviation 0.737 cm).

Fig. 11. Horizontal section L and a detail of the approximation (mean radius 736.500 cm; mean square deviation 52.438 cm).

Conclusions

The study demonstrated the potential of evolutionary algorithms as a tool for geometric analysis to interpret the form. The analyses carried out on the fresco fragment have highlighted a second horizontal curvature that accompanies the first, more evident vertical one. The result achieved leads us not to exclude the possibility that the fragment can be considered a portion of the surface with double curvature or, rather, with positive Gaussian curvature.

The application of these algorithms to translation from a discrete to a continuous modelling language should not be considered purely automated. Both the choice of the geometric model of reference and the alternatives in setting the rules governing the creation of the generations required specialised scientific knowledge and the ability to make critical choices typical of the interpretative phases. The decision of the geometric model of reference is a typical operation of differential geometry, which studies a form in relation to other simpler forms with known properties.

The potential that emerged in the experimentation opens up its possible developments toward the use of two-dimensional geometric primitives and its application in sectors such as archaeological and architectural reconstructions [Eslami et al. 2020], which are more often implemented through other analogue and digital techniques.

Notes

[1] For the history of the *Putto reggifestone*, such as its authenticity, attribution and original provenance, please refer to the following studies [Agostini 1983; Carloni 2008; Cellini 1960; Giacomini 2014; Ginzburg 2020; Salerno 1960; Ventra 2017].

[2] The visual programming language Grasshopper, implemented in the McNeel Rhinoceros 6.0 three-dimensional modelling software, and its evolutionary calculation engine Galapagos were used.

Acknowledgements

We want to thank the Accademia Nazionale di San Luca for allowing the *Putto reggifestone* surveys and Prof. Riccardo Migliari for advising and supervising the study.

This contribution resulted from a collaboration between the authors, who agreed to assign themselves the following activities: Leonardo Baglioni and Marco Fasolo supervised the work, while Sofia Menconero was responsible for the photogrammetric survey and Matteo Flavio Mancini for the geometric analysis of the fragment.

Tab. 1. The radii of curvature of vertical sections obtained through the evolutionary algorithm.

Sezioni verticali					
Sezione	Raggio [cm]	Scarto medio [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]	Media raggi [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]
A	195,830	0,228	0,120	196,346	0,737
	196,740	0,225	0,124		
	197,470	0,232	0,117		
	196,360	0,227	0,117		
	195,330	0,231	0,128		
B	194,100	0,227	0,118	194,190	1,329
	193,750	0,230	0,118		
	196,690	0,241	0,127		
	193,670	0,228	0,120		
	192,740	0,226	0,119		
C	197,080	0,204	0,115	196,456	1,157
	196,490	0,208	0,113		
	195,500	0,201	0,113		
	194,970	0,203	0,113		
	198,240	0,212	0,114		
D	190,750	0,154	0,098	191,968	1,598
	193,920	0,170	0,095		
	193,430	0,165	0,095		
	192,080	0,167	0,094		
	189,660	0,196	0,094		
E	203,150	0,166	0,086	200,932	1,891
	198,300	0,163	0,086		
	199,730	0,164	0,084		
	203,020	0,168	0,086		
	200,460	0,165	0,085		
Curvatura verticale	Raggio curvatura minimo [cm]			191,968	1,598
	Raggio curvatura massimo [cm]			200,932	1,891
	Raggio curvatura medio [cm]			195,976	2,973

Tab. 2. The radii of curvature of horizontal sections obtained through the evolutionary algorithm.

Sezioni orizzontali					
Sezione	Raggio [cm]	Scarto medio [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]	Media raggi [cm]	Scarto Quadratico Medio [cm]
F	580,960	0,030	0,030	645,306	65,352
	764,210	0,033	0,035		
	619,130	0,031	0,028		
	662,640	0,031	0,031		
	599,590	0,030	0,034		
G	603,900	0,025	0,029	650,668	79,661
	693,880	0,023	0,020		
	564,290	0,027	0,036		
	605,720	0,026	0,030		
	785,550	0,030	0,024		
H	541,650	0,015	0,015	625,830	72,371
	681,190	0,021	0,022		
	646,510	0,029	0,022		
	718,150	0,022	0,015		
	541,650	0,015	0,015		
I	729,060	0,039	0,036	640,416	84,586
	694,680	0,042	0,019		
	636,150	0,029	0,022		
	658,680	0,034	0,018		
	483,510	0,014	0,012		
L	817,040	0,041	0,024	763,500	52,438
	747,250	0,034	0,021		
	684,600	0,030	0,019		
	742,310	0,037	0,024		
	826,300	0,039	0,021		
M	755,250	0,031	0,030	700,816	76,299
	586,150	0,024	0,031		
	790,360	0,033	0,034		
	733,850	0,030	0,034		
	638,470	0,026	0,029		
N	627,750	0,024	0,018	672,414	66,134
	743,480	0,025	0,019		
	749,740	0,027	0,018		
	662,170	0,030	0,016		
	578,930	0,025	0,017		
O	722,100	0,035	0,025	750,706	25,271
	776,940	0,039	0,029		
	783,890	0,040	0,028		
	727,860	0,036	0,025		
	742,740	0,040	0,029		
P	682,610	0,007	0,007	721,264	30,051
	704,210	0,010	0,008		
	766,510	0,012	0,011		
	744,220	0,010	0,010		
	708,770	0,009	0,009		
Q	518,120	0,031	0,038	603,248	77,006
	634,190	0,018	0,028		
	723,760	0,014	0,018		
	521,490	0,031	0,024		
	618,680	0,019	0,030		
Curvatura orizzontale	Raggio curvatura minimo [cm]			603,248	77,006
	Raggio curvatura massimo [cm]			763,500	52,438
	Raggio curvatura medio [cm]			677,417	51,531

References

Agostini N. (1983). *I luoghi di Raffaello a Roma*. Roma: Multigrafica Editrice.

Carloni L. (2008). Vincenzo Pagani. Un pittore devoto tra Crivelli e Raffaello. In V. Sgarbi (a cura di). *Vincenzo Pagani. Un pittore devoto tra Crivelli e Raffaello. Catalogo della mostra* (Fermo, Palazzo dei Priori, 31 maggio-9 novembre 2008). Cinisello Balsamo: Silvana editoriale, pp. 72-74, cat. 28.

Carpo M. (2017). *The second digital turn. Design beyond intelligence*. Cambridge, London: MIT Press.

Cellini P. (1960). Nota tecnica sul restauro. In *Bollettino d'arte*, 45, pp. 92-96.

Cheng R., He C., Jin Y., Yao X. (2018). Model-based evolutionary algorithms: a short survey. In *Complex & Intelligent Systems*, n. 4, pp. 283-292. <<https://doi.org/10.1007/s40747-018-0080-1>> (accessed on 2021, February 20).

Eslami D., Di Angelo L., Di Stefano P., Pane C. (2020). Review of computer-based methods for archaeological ceramic sherds reconstruction. In *Virtual Archaeology Review*, n. 11 (23), pp. 34-49. <<https://doi.org/10.4995/var.2020.13134>> (accessed on 2021, February 20).

Giacomini F. (2014). L'incanto dell'Affresco: capolavori strappati da Pompei a Giotto da Correggio a Tiepolo. In L. Ciancabilla, C. Spadoni (a cura di). *L'incanto dell'Affresco: capolavori strappati. Catalogo della mostra* (Ravenna, Loggetta Lombardesca, 16 febbraio-15 giugno 2014), vol. I. Cinisello Balsamo. Silvana editoriale, pp. 78-79, cat. 3.

Ginzburg S. (2020). L'Isaia di Raffaello nel 1513. In *Arte Cristiana*, vol. CVIII, fasc. 917, pp. 90-99.

Mitchell W.J. (1990). *The logic of architecture. Design, computation and cognition*. Cambridge, London: MIT Press.

Rutten D. (4 marzo 2011). *Evolutionary principles applied to problem solving*. <<https://ieatbugsforbreakfast.wordpress.com/2011/03/04/epatps01/>> (accessed on 2021, February 11).

Salerno L. (1960). Il Profeta Isaia di Raffaello e il Putto della Accademia di S. Luca. In *Bollettino d'arte*, 45, pp. 81-92.

Slowik A., Kwasnicka H. (2020). Evolutionary algorithms and their applications to engineering problems. *Neural Computing & Application*, n. 32, pp. 12363-12379. <<https://doi.org/10.1007/s00521-020-04832-8>> (accessed on 2021, February 20).

Ventra S. (2017). «Le plus beau dessin et la plus belle couleur réunis»: il fascino del Putto reggifestone di Raffaello nell'Ottocento. In *Accademia Nazionale di San Luca, Annali delle Arti e degli Archivi. Pittura, Scultura, Architettura*, 3, pp. 194-200.

Authors

Leonardo Baglioni, Sapienza Università di Roma, leonardo.baglioni@uniroma1.it

Marco Fasolo, Sapienza Università di Roma, marco.fasolo@uniroma1.it

Matteo Flavio Mancini, matteoflavio.mancini@uniroma3.it

Sofia Menconero, Sapienza Università di Roma, sofia.menconero@uniroma1.it

To cite this chapter: Baglioni Leonardo, Fasolo Marco, Mancini Matteo Flavio, Menconero Sofia (2021). I sistemi evolutivisti nella ricerca della forma ideale/Evolutionary algorithms in the search for the ideal form. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 159-178.



Andrea Pozzo e l'arte dei linguaggi scenici

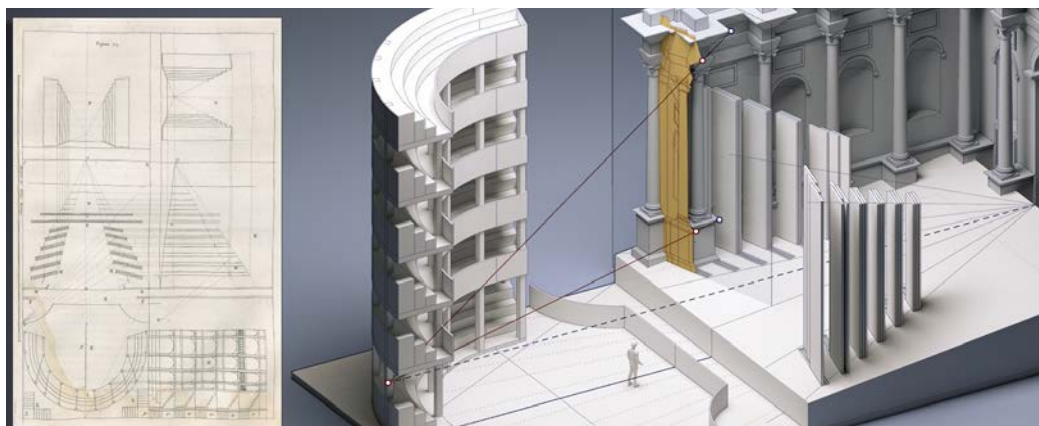
Leonardo Baglioni
Marta Salvatore

Abstract

Il contributo intende esplorare le forme di rappresentazione scenografica nell'opera di Pozzo, con particolare riferimento alla scenografia teatrale. Principio pedagogico fondativo nell'ambito della Compagnia di Gesù, il teatro gesuitico barocco si rende strumento di persuasione e veicolo di condivisione collettiva dei messaggi della cristianità, acquisendo un ruolo centrale nella formazione. La scenografia teatrale si pone dunque in continuità ideologica con le finalità pedagogiche alla base dell'idea di scenografia che anima tutta l'opera di Pozzo, continuità che trova riscontro anche nella pratica prospettica. Se il teatro gesuitico si discosta in termini di contenuto dal teatro di spettacolo di quegli anni, condivide con esso impianto, macchinaria e apparati scenici. Poco sappiamo dell'attività di Pozzo come scenografo teatrale, eppure il suo contributo appare fondamentale nella storia dell'evoluzione dello spazio scenico letta in chiave prospettica, perché testimonia una pratica scenografica in anni in cui il teatro barocco aveva acquisito una sua matura configurazione. Il teatro scenico si distingue inoltre dal resto della trattazione perché presenta una serie di criticità procedurali introdotte dall'obliquità dei 'telari', che Pozzo sapientemente risolve con consapevolezza proiettiva e rigore metodologico.

Parole chiave

Andrea Pozzo, scenografia, teatro, prospettiva, graticolazione.



La scenografia teatrale
di Pozzo dalla *Perspectiva
pictorum et architectorum*.

Linguaggi scenici e scenografia teatrale

Nella *Perspectiva pictorum et architectorum* pubblicata in due volumi nel 1693 e nel 1700, Pozzo riversa memoria delle opere che realizza e che descrive in termini spiccatamente operativi alla maniera manualistica in uso al tempo. I due volumi del trattato insegnano al lettore, non necessariamente esperto della materia, a costruire la prospettiva e a impiegarla per la realizzazione di applicazioni notevoli di cui il suo operato è ampiamente testimone. Nel contesto generale di una trattazione a stampa che ricalca la propria produzione artistica, trovano quindi spazio modelli grafici di prospettive applicate, riferibili alle prospettive architettoniche, a piombo o "di sotto in su" e alle prospettive dei 'telari' di cui si compongono i teatri liturgici, realizzati per le celebrazioni religiose delle *Quarantore*. In questo stesso contesto si inserisce, in entrambi i volumi del trattato, la scenografia teatrale, che si distingue dalle altre configurandosi, rispetto a queste, particolarmente significativa.

L'idea di scenografia interessa in generale l'arte figurativa di Pozzo, che si sviluppa nella cultura della performance e dello spettacolo del XVII secolo. Scenografiche sono infatti le quadrature da lui realizzate e altrettanto scenografici appaiono i 'telari' che compongono le scene dei teatri liturgici [Baglioni 2019, pp. 317-324]. Questa idea trasversale di scenografia, intesa nella sua accezione prospettica più ampia, trova riscontro anche da un punto di vista strettamente proiettivo. Molte delle opere di Pozzo sono infatti composizioni di prospettive, capaci di restituire l'illusione se osservate simultaneamente dal corretto centro di proiezione, secondo un principio di aggregazione di prospettive lineari realizzate su piani di quadro diversamente orientati, caratteristiche degli impianti scenici del teatro sin dalle sue prime configurazioni rinascimentali [Baglioni, Salvatore 2018, pp. 41-52]. Ma le relazioni fra le prospettive architettoniche, il teatro liturgico e il teatro scenico affondano le proprie radici nella finalità pedagogica ed educativa che anima le realizzazioni pittoriche gesuitiche di quegli anni e che vede nell'azione sinergica della retorica visiva e della performance uno strumento di persuasione e azione formativa di giovani e fedeli [Horn 2019, pp. 216, 217]. Praticato in collegi e seminari ma non solo, il teatro gesuita si poneva come alternativa pedagogica allo spettacolo laico barocco allora in voga, prendendone le distanze in termini di contenuto ma condividendo con esso impianto, macchinaria e apparati.

Non abbiamo informazioni dettagliate circa l'attività di Pozzo come scenografo teatrale se non che fu attivo a Milano e a Venezia [Horn 2019, p. 221] e che nel periodo trascorso a Roma, secondo quanto racconta il Pascoli, realizzò tre cambi di scena per il teatro del Seminario Romano [Pascoli 1736, p. 264].

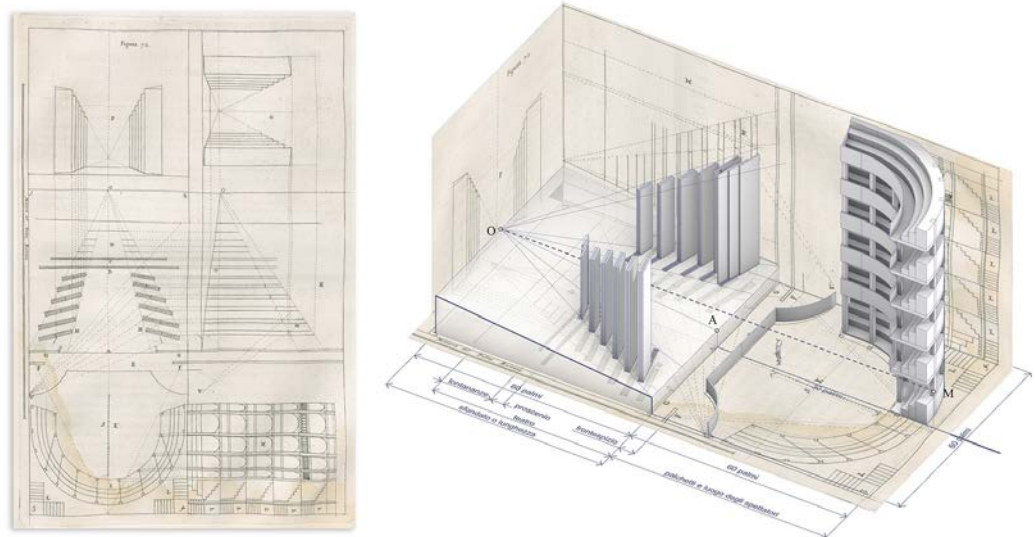


Fig. 1. Teatro ideale di Andrea Pozzo e parti di cui si compone, Figura 72 del primo libro dell'edizione del 1693 [Pozzo 1693].

Tuttavia, le pagine del trattato dedicate al 'teatro scenico' testimoniano la piena consapevolezza di una prassi operativa che era andata consolidandosi nel corso di tutto il XVII secolo e costituiscono una testimonianza particolarmente preziosa, in termini di consistenza e collocazione temporale. Il contributo di Pozzo è infatti espressione di una configurazione matura dell'impianto scenico del teatro barocco che sarebbe stato in quegli anni rivoluzionato dall'introduzione bibienese del modello prospettico d'angolo.

La pratica prospettica nell'arte della costruzione delle scene

Nel commento alla figura 72 del volume del 1693, dopo aver illustrato la maniera di costruire i teatri liturgici, Pozzo introduce, in assoluta continuità, il tema dei 'teatri scenici'. Da un punto di vista prospettico e costruttivo questi teatri si avvalgono di apparati scenografici affini, composti entrambi da un insieme di prospettive lineari viste dal medesimo centro di proiezione e realizzate su 'telari' distinti. Se i teatri liturgici, per lo più immobili, trovavano generalmente collocazione nelle chiese, in luogo degli altari, ponendosi in continuità con l'architettura esistente, i 'teatri scenici' di quegli anni si configurano come un organismo edilizio a sé stante, capace di ospitare scenografie dinamiche che si rinnovano più volte e che rispondono a una configurazione spaziale propria e predeterminata dell'edificio teatrale. La complessità insita nella mutevolezza dell'apparato scenico in relazione ai vincoli dati dall'edificio teatrale che la ospita, sono i principali elementi che differenziano il 'teatro scenico' da quello liturgico.

La scena barocca è dinamica e durante uno stesso spettacolo sono molti i cambi di scena da eseguire [Mancini 1966, p. 49]. Così i 'telari' che portano le scene sono inseriti in canali, feritoie realizzate sul piano del palco, capaci di accoglierne più d'uno e di farli scorrere gli uni sugli altri per rispondere nella maniera più rapida ed efficiente ai repentini cambi di scena [Povoledo 1979, pp. 10, 11]. Nella prassi scenografica del tempo si ricorreva a canali paralleli al fronte della scena oppure paralleli fra loro ma obliqui rispetto al fronte, secondo un modello in uso nel teatro all'italiana a cui Pozzo fa esplicito riferimento. La disposizione

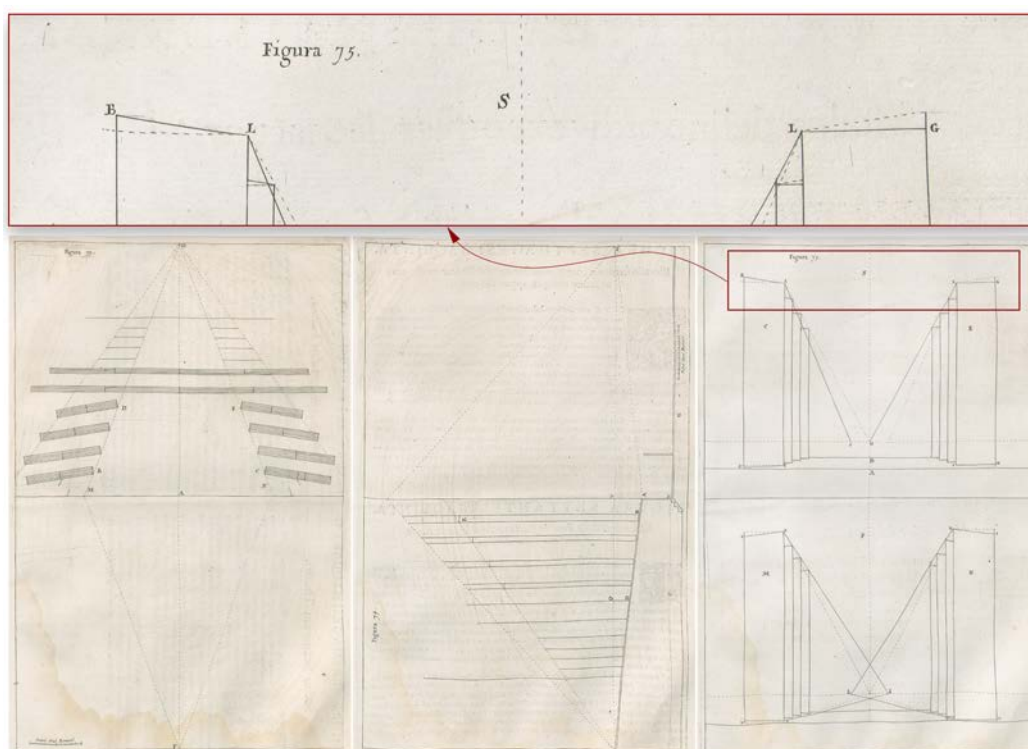


Fig. 2. Figure 73 (pianta), 74 (sezione) e 75 (prospettiva della scena in alto e prospetto in basso) del primo libro dell'edizione del 1693 [Pozzo 1693].

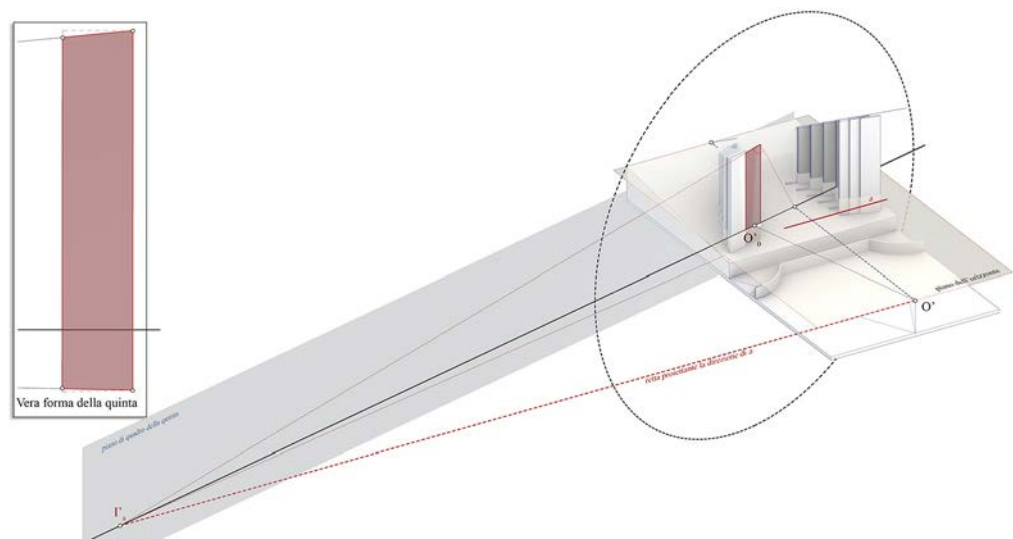


Fig. 3. Individuazione del punto di fuga delle rette parallele al fronte della scena secondo un approccio proiettivo. In alto a sinistra il quadrilatero in vera forma della prima quinta della scena.

dei canali influenzava in maniera determinante l'impianto prospettico della scena, in particolare se la loro disposizione era obliqua. Se ne doveva tenere conto in fase di progettazione dell'edificio teatrale o in fase di progettazione della scena nel caso di teatri già realizzati. In entrambi i volumi del trattato Pozzo considera tanto i canali paralleli quanto quelli obliqui, ma sono questi ultimi a dettare condizioni che vincolano l'impianto prospettico nel suo insieme e, a questo assetto, è dedicata la parte più consistente della trattazione [1]. Il taglio operativo e sperimentale, che permea l'opera di Pozzo, si palesa con estremo vigore nelle pagine dedicate agli apparati scenici. A differenza di altre proposizioni caratterizzate da esattezza e rigore metodologico, il 'teatro scenico' presenta diversi passaggi di difficile interpretazione e alcune incoerenze grafiche. Pertanto, l'analisi critica interpretativa che segue risulta dall'integrazione della lettura filologica del testo e dei suoi apparati grafici con le pratiche prospettiche in uso al tempo.

Per comprendere appieno il significato dei procedimenti descritti si è costretti a calarsi nei panni di chi le prospettive delle scene avrebbe dovuto effettivamente dipingerle, all'interno del teatro, riverse sul piano del palco, dove la costruzione doveva necessariamente soddisfare il rigore e la rigidità caratteristiche della produzione prospettica di Pozzo.

La trattazione inizia, nel primo libro, con un'attenta descrizione degli elementi di cui si compone l'edificio teatrale e delle sue dimensioni ideali. Parte dell'edificio è considerato il cosiddetto "punto dell'occhio del teatro", punto di fuga degli spigoli della scatola scenica contratta ortogonali al fronte della scena (fig. 1). In una scenografia a canali obliqui la posizione di questo punto è fissa, e risulta dall'intersezione delle 'linee visuali' che giacciono sul piano inclinato del palco e che lambiscono i canali verso l'interno della scena. Il 'punto della

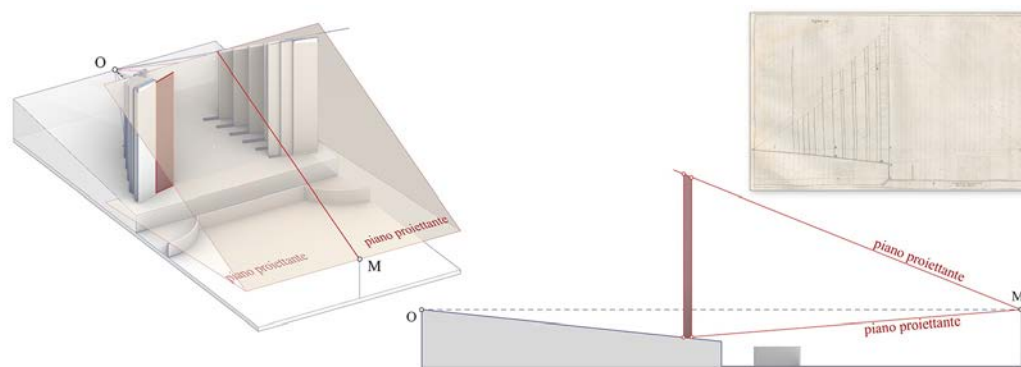


Fig. 4. Individuazione del profilo dei 'telari' secondo l'approccio operativo di Pozzo che fa uso della rappresentazione in sezione. In alto a destra la figura 74 del primo libro [Pozzo 1693].

distanza', oggi centro di proiezione, è simmetrico del 'punto dell'occhio del teatro' rispetto al fronte della scena e viene a trovarsi in una posizione impossibile per lo spettatore, al centro delle scale di servizio ai palchi. Si tratta di una singolarità nella trattazione, che elude le ragioni della veduta vincolata sulla quale invece si fondano, in generale, tutte le applicazioni prospettive di Pozzo [2]. Il rilievo del piano del palco e dei canali è dunque il presupposto per il progetto della scena poiché, a questi rapporti, sono vincolati gli elementi fondamentali della prospettiva lineare che sarà dipinta sui diversi piani di quadro delle quinte. Definita l'impostazione dell'edificio teatrale, Pozzo entra nel merito della costruzione delle prospettive sulle quinte e procede attraverso la loro rappresentazione in pianta e alzato. Se la pianta dei canali obliqui (figura 73 del primo libro) restituisce la posizione dei 'telari' delle scene, l'alzato (figura 74 del primo libro) ne consente il controllo dell'altezza. Per via dell'obliquità dei canali, le rette orizzontali in sommità di ogni 'telaro' appariranno oblique

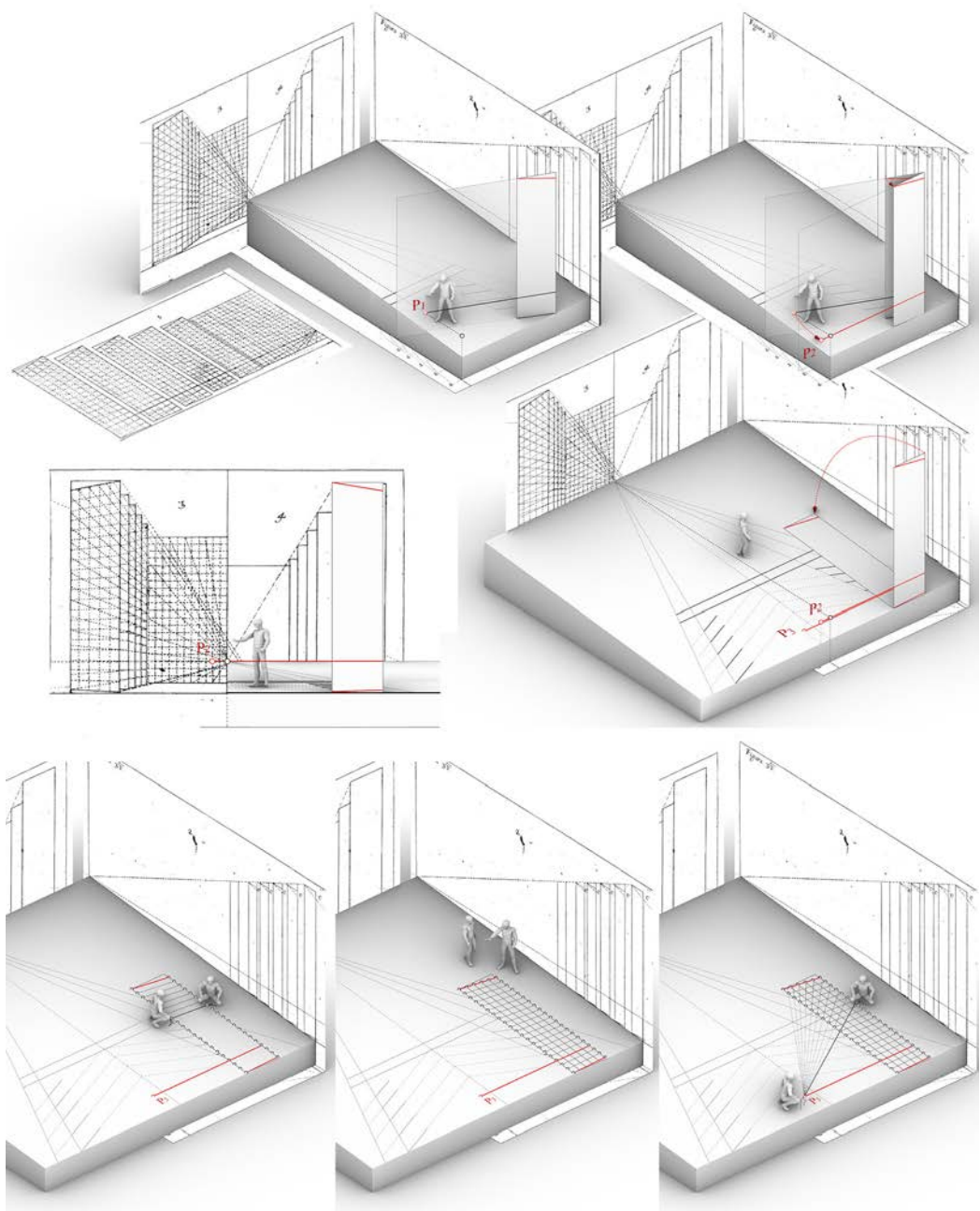


Fig. 5. Ricostruzione del procedimento impiegato per la costruzione della graticola sui 'telari' a partire dalla rotazione dei piani delle quinte.

in prospettiva, come si vede chiaramente nella parte sinistra del disegno (S), vista prospettica della scena, collocato nella parte superiore della figura 75 del primo libro (fig. 2). Oggi diremmo che per rappresentarle bisogna costruire la fuga delle rette parallele al fronte della scena su un quadro accidentale (fig. 3), secondo un'idea lontana dalle pratiche in uso al tempo per la costruzione dei tracciati prospettici [Salvatore 2020, pp. 95-108]. Così, per calcolare l'inclinazione della prospettiva di una retta che sarebbe dovuta apparire orizzontale agli occhi di un osservatore, Pozzo ricorre operativamente alla rappresentazione in sezione (figura 74 del primo libro). Costruendo la retta proiettante le sommità dei 'telari' dal 'punto della distanza', ricava agevolmente le quote degli estremi dei segmenti cercati. In termini proiettivi Pozzo sta costruendo un piano che proietta classi di rette orizzontali, e che evidentemente intersecherà le quinte secondo rette inclinate le cui immagini appaiono orizzontali (fig. 4).

Fino a ora le costruzioni sono state eseguite in pianta e alzato su carta. Immaginiamo invece, da questo momento in poi, di trovarci sul piano del palco, e di dover dipingere le scene distese per terra, collocate in corrispondenza dei canali. Come nel caso dei teatri liturgici e delle quadrature, Pozzo ricorre alla graticolazione, predisposta su un bozzetto che sintetizza in un'unica prospettiva lineare l'intera scenografia, come se questa fosse realizzata sul piano del fronte della scena e poi ridotta in scala. Pozzo ha tutti gli elementi necessari per riprodurre la graticola della prima quinta, quella più grande, che giace sopra tutte le altre. Le rette verticali infatti si mantengono tali, mentre quelle che appaiono orizzontali, come quella in sommità della quinta si ricavano secondo il procedimento già indicato. Sarà dunque sufficiente dividere in parti uguali gli spigoli verticali opposti per ottenere una graticola in cui le rette orizzontali convergono correttamente verso il medesimo punto di fuga. Per misurare la degradazione della graticola sulla quinta successiva e per controllare la costruzione della prospettiva su tutte le quinte, Pozzo ha bisogno di determinare, per ognuna di esse, il punto di fuga delle rette perpendicolari al fronte della scena. Si tratta di uno dei passaggi di difficile interpretazione che giova analizzare attraverso un'analisi comparata del testo del primo volume e delle immagini del secondo.

Ognuno dei punti di fuga da determinare appartiene al piano della quinta a cui si riferisce e alla normale al fronte della scena condotta dal centro di proiezione. Per essere riverse in terra e disposte in corrispondenza dei canali, le quinte subiscono una rotazione intorno a un loro spigolo verticale per essere poi riverse sul piano del palco. Anche il punto di fuga delle normali al fronte della scena è interessato dalla stessa rotazione e si viene a trovare quindi nella metà

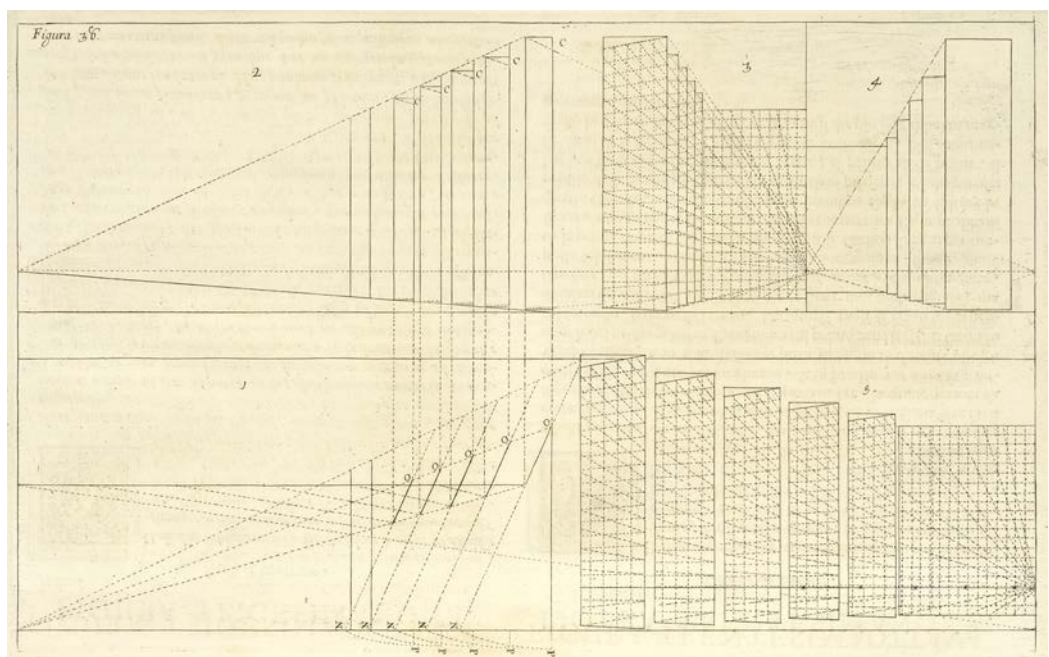


Fig. 6. Figura 38 del secondo libro [Pozzo 1700].

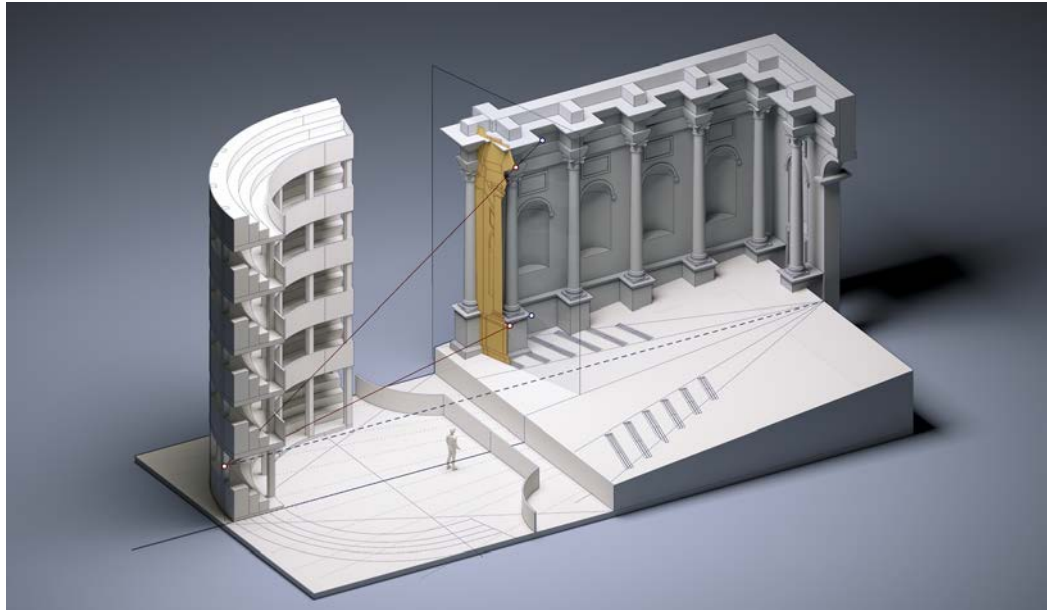


Fig. 7. Applicazione del metodo ad un soggetto architettonico secondo le figure 76 e 77 del primo libro.

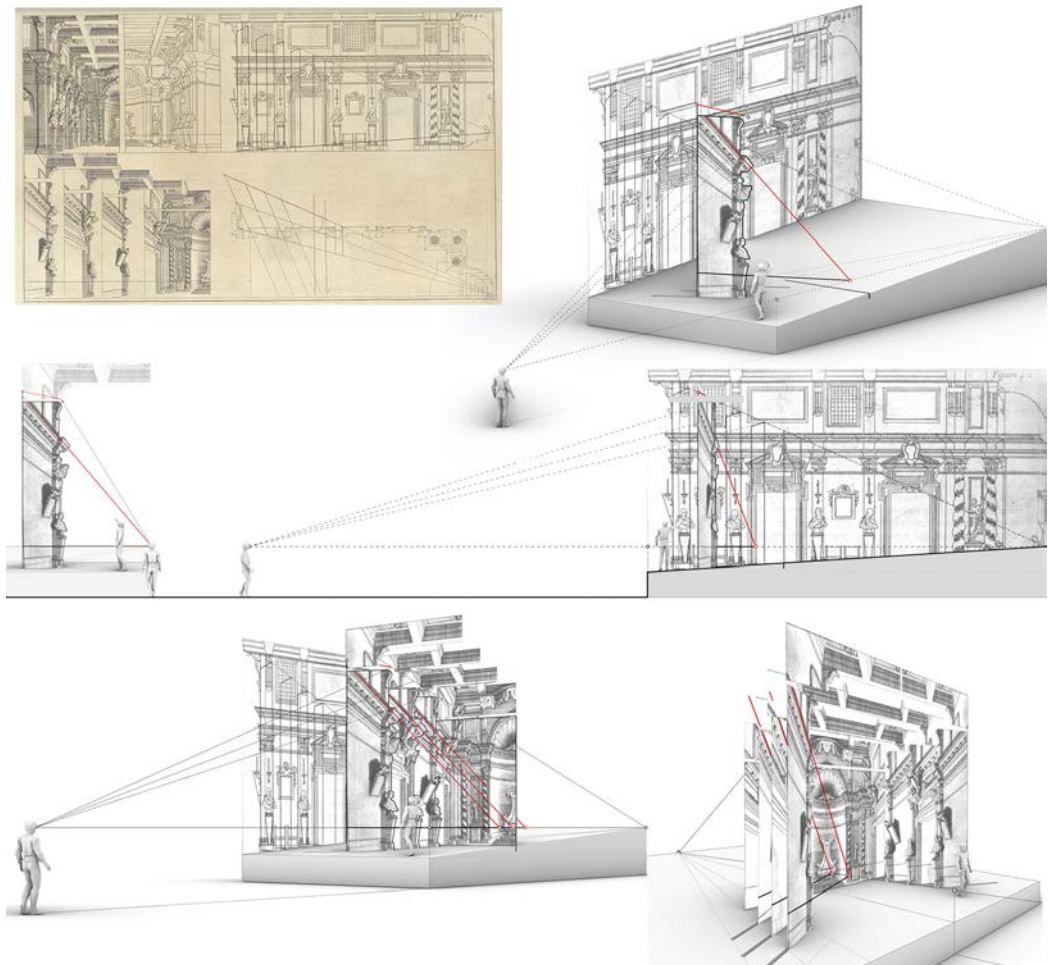


Fig. 8. Ricostruzione delle scene del Teatro di Anticamera rappresentato nella figura 42 del secondo libro.

opposta del palco rispetto al punto principale della prospettiva della scena (fig. 5). Questa rotazione viene controllata da Pozzo in pianta e alzato, come mostrano i disegni della figura 75 del primo volume e il quadro di sintesi nella figura 38 del secondo (fig. 6). Ottenuta dunque da un secondo alzato (prospetto P collocato nella parte bassa della figura 75 del libro primo) la distanza lineare tra il punto principale e il suddetto punto di fuga ruotato, questa veniva riportata sul piano del palco. La graticolazione veniva dunque completata con la costruzione della prospettiva di questa classe di rette, attraverso una cordicella tinta di nero fissata nel punto di fuga appena costruito.

Le scene venivano quindi dipinte una dopo l'altra per essere successivamente inserite nei rispettivi canali [3]. Il sistema triortogonale riprodotto nella graticolazione consentiva così, oltre alle usuali operazioni di trasporto della prospettiva dal bozzetto al 'telaro', l'esecuzione diretta di parte dei tracciati prospettici (fig. 7).

Il secondo volume mostra una figura di sintesi commentata da un vero e proprio algoritmo numerato, inusuale rispetto al resto della trattazione, che riduce il procedimento a una sequenza operativa di passaggi, ognuno illustrato da uno dei disegni dell'incisione, che si concludono con la vera forma delle scene graticolate e separate le une dalle altre (figura 38 del secondo volume). Questa sintesi metodologica ricorre nei diversi modelli di scene che Pozzo propone a conclusione del secondo libro, a canali paralleli quanto obliqui, riferibili a diverse ambientazioni, fra cui il Teatro di Cortile, di Arsenale o di Anticamera (fig. 8). Il repertorio dei disegni di cui si compongono questi modelli si compone della medesima sequenza: un bozzetto prospettico della scena nel suo insieme, una pianta, due alzati e le scene separate fra loro (fig. 9).

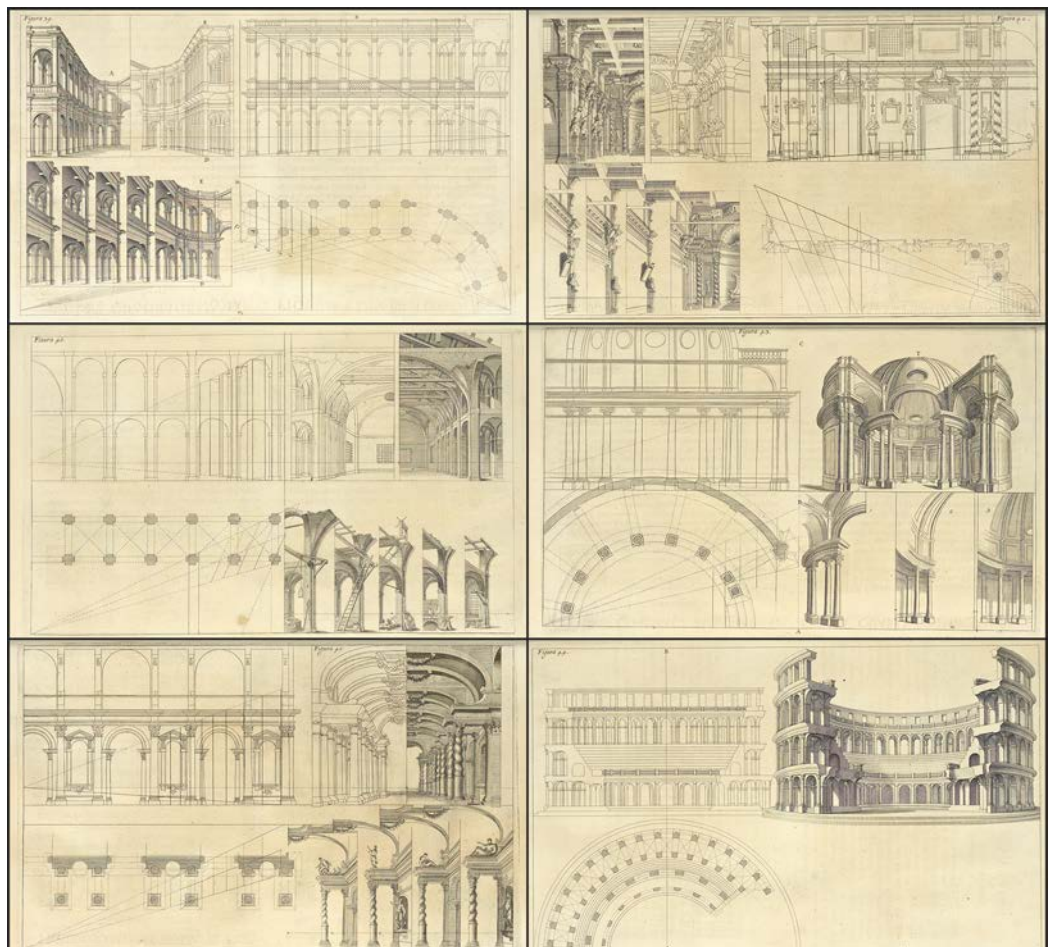


Fig. 9. Disegni dei teatri scenici nel secondo volume del 1700. Dall'alto verso il basso: il Teatro di Cortile, il Teatro di Arsenale, il Teatro di Galleria, il Teatro di Anticamera, il Teatro di Tempio e il Colosseo.

Conclusioni

Il modello di 'teatro scenico' descritto da Pozzo restituisce un'immagine del teatro barocco di fine secolo e dei procedimenti prospettici utilizzati per la progettazione e la realizzazione delle scene configurandosi, per questo, come una testimonianza tanto preziosa quanto rara. Da un punto di vista prospettico si tratta di uno degli approfondimenti più ricchi e articolati del trattato la cui interpretazione risulta particolarmente difficoltosa per via delle diverse condizioni di obliquità che introducono difficoltà interpretative tanto del testo quanto dei disegni e che si aggiungono a ulteriori ambiguità dovute alla natura prospettica del soggetto stesso. Il prospetto di una scena prospettica e perciò di una prospettiva solida, rappresenta infatti in vera forma le 'scene nude' ma restituisce allo stesso tempo in prospettiva l'immagine pittorica che vi è rappresentata, costringendo il lettore a una ginnastica visiva in cui si passa costantemente da una proiezione centrale a una parallela attraverso l'osservazione di uno stesso disegno e di disegni apparentemente affini. Questa palestra visiva sottolinea ancora una volta l'agilità con la quale Pozzo pratica la prospettiva, che si ravvisa anche nel sistema di graticolazione escogitato per il 'teatro scenico' che non si limita alle consuete operazioni di trasporto o ingrandimento, tipiche delle quadrature e delle Quarantore, ma che consente la costruzione diretta dei tracciati prospettici attraverso l'introduzione, sulla graticola, delle profondità. Il 'teatro scenico', in sintesi, spinge la pratica prospettica verso livelli di massima complessità che Pozzo affronta e risolve riversando nella prassi rigore metodologico e consapevolezza proiettiva, confermandosi, ancora una volta, maestro dell'arte dei linguaggi scenici.

Note

[1] Le scene a canali paralleli si risolvono con lo stesso metodo impiegato nel caso dei teatri liturgici.

[2] Di particolare interesse l'interpretazione di Ruffini, secondo cui la prospettiva nel teatro barocco non cerca l'isomorfismo fra lo spazio e la sua rappresentazione ma si configura invece come una metafora dello spazio [Ruffini 1972, pp. 221, 222].

[3] Le scene potevano essere dipinte in un luogo diverso dal teatro ma il procedimento sarebbe stato lo stesso.

Riferimenti bibliografici

- Baglioni L. (2019). Progettare l'effimero. Analisi ed indagini sulle macchine delle Quarantore di Andrea Pozzo. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno, il disegno dell'arte. Atti del 41° Convegno Internazionale dei docenti delle discipline della Rappresentazione*, Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 317-324. Roma: Gangemi Editore International.
- Baglioni L., Salvatore M. (2018). The Points of Concurrence Theory in Guidobaldo del Monte's Scenography. In *diségno*, n. 3, pp. 41-52.
- Horn A. (2019). Andrea Pozzo and the Jesuit "Theatres" of the Seventeenth Century. In *Journal of Jesuit studies*, n. 6, pp. 213-248.
- Mancini F. (1966). *Scenografia italiana*. Milano: Fratelli Fabbri Editori.
- Pascoli L. (1736). *Vite de' pittori, scultori e architetti moderni*. Roma: Antonio de' Rossi nella strada del Seminario Romano.
- Povoledo E. (1979). Spazio scenico, prospettiva e azione drammatica nel teatro barocco italiano. In A. Schnapper (a cura di). *La scenografia barocca*, pp. 5-17. Bologna: Clueb.
- Pozzo A. (1693). *Prospettiva de' Pittori e architetti della Compagnia di Gesù*. Parte prima. Roma: Stamperia di Giò.
- Pozzo A. (1700). *Prospettiva de' Pittori e architetti della Compagnia di Gesù*. Parte seconda. Roma: Ex Thypographia Jo.
- Ruffini F. (1972). Per una epistemologia del teatro del '700: lo spazio scenico in Ferdinando Galli Bibiena. In G. Macchia (a cura di). *Il teatro italiano dall'umanesimo al Settecento*, pp. 221-238. Roma: Istituto del teatro e dello spettacolo.
- Salvatore M. (2020). Perspective Ingenuity. Methods and Tools for the Construction of Applied Perspective. In *diségno*, n. 6, pp. 95-108.

Autori

Leonardo Baglioni, Sapienza Università di Roma, leonardo.baglioni@uniroma1.it
Marta Salvatore, Sapienza Università di Roma, marta.salvatore@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Baglioni Leonardo, Salvatore Marta (2021). Andrea Pozzo e l'arte dei linguaggi scenici/Andrea Pozzo and the art of scenic languages. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 179-196.



Andrea Pozzo and the Art of Scenic Languages

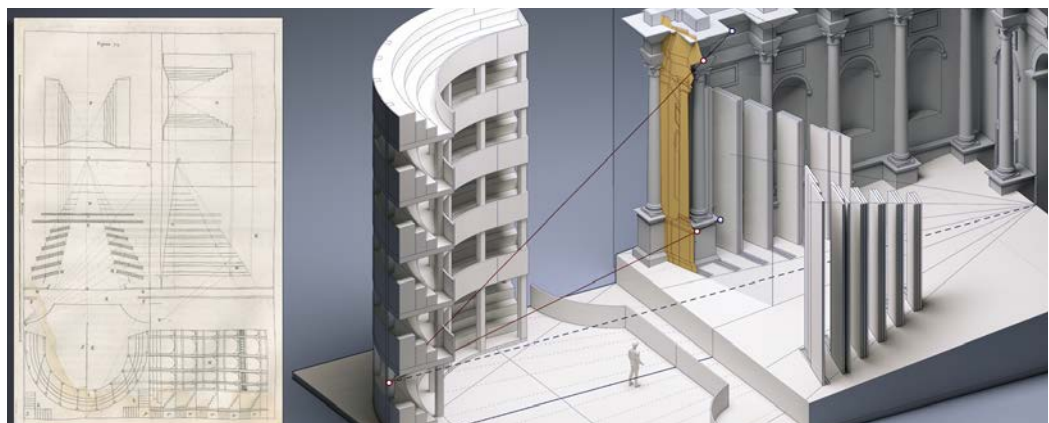
Leonardo Baglioni
Marta Salvatore

Abstract

The contribution investigates the forms of scenographic representation in Pozzo's work, with particular reference to theatrical scenography. Founding pedagogical principle within the Society of Jesus, the baroque Jesuit theater became an instrument of persuasion and a vehicle for the collective sharing of Christianity's messages, acquiring a central role in education. Therefore, theatrical scenography is in ideological continuity with the pedagogical objectives at the basis of the scenography idea that animates all Pozzo's work that is also reflected in the practice of perspective. In those years, the Jesuit theater differs in terms of content from the entertainment theatre but shares with it structure, machinery and scenic apparatus. Pozzo's activity as a theatrical scenographer is little known, nevertheless his contribution appears fundamental, from perspective point of view, in the evolution history of the scenic space because it testifies the practice of scenography in years when the baroque theater achieved its mature configuration. Moreover, in Pozzo's treatise, the scenic theater differs from the other works because it presents a series of procedural criticalities introduced by the obliquity of the *telari* (wings), wisely resolved by Pozzo with projective knowledge and methodological rigor.

Keywords

Andrea Pozzo, scenography, theater, perspective, net-work on frames.



Pozzo's theatrical scenography from *Perspectiva pictorum et architectorum*.

Scenic languages and theatrical scenography

In *Perspectiva pictorum et architectorum* published in two volumes in 1693 and 1700, Pozzo pours out memories of his realized works, describing them in distinctly operative terms according to the manualistic manner in use at the time. The two volumes of the treatise teach the reader, not necessarily versed in the topic, to construct perspective to employ in the realization of remarkable applications, as widely testified by his work. Graphic models of applied perspectives find place in the general context of a printed treatise that reflects its own artistic production. These models are related to the architectural perspectives (vertical or 'from below') and to the perspectives painted on the *telari* that compose liturgical theaters, realized for the religious celebrations of *Quarantore*. The idea of scenography generally affects Pozzo's figurative art which developed in the performance and exhibition culture of Seventeenth Century. In fact, his architectural perspectives are scenographic perspectives, as well as the *telari* that compose the scenes of the liturgical theaters [Baglioni 2019, pp. 317-324]. This transversal idea of scenography, understood in its broadest perspectival meaning, is also confirmed from a strictly projective point of view. In fact, many of Pozzo's works are compositions of perspectives able to recreate the illusion if simultaneously observed from the correct point of view, according to the aggregation of linear perspectives realized on differently oriented picture planes. This model is typical in the theatrical scenery since its first Renaissance configurations [Baglioni, Salvatore 2018, pp. 41-52]. However, the relationships between architectural perspectives, liturgical theater, and stage theater are rooted in the pedagogical and educational aim that animates the Jesuit pictorial production of those years. This purpose finds in the synergistic action of performance and visual rhetoric, a tool for persuasion and formative action of young and faithful [Horn 2019, pp. 216-217]. Jesuit theater, not only practiced in colleges and seminaries, presented itself as a pedagogical alternative to the laical Baroque spectacle very popular at the time, distancing itself in terms of content but sharing with it structure, machinery and apparatus.

We do not have detailed information about Pozzo's activity as a theatrical scenographer. We know that he was active in Milan and Venice [Horn 2019, p. 221] and that, according to Pascoli's account, during his time in Rome he made three changes of scenes for the Seminario Romano theater [Pascoli 1736, p. 264].

However, the pages of the treatise dedicated to scenic theater testify the full awareness of an operative praxis that was consolidating throughout the 17th century and that con-

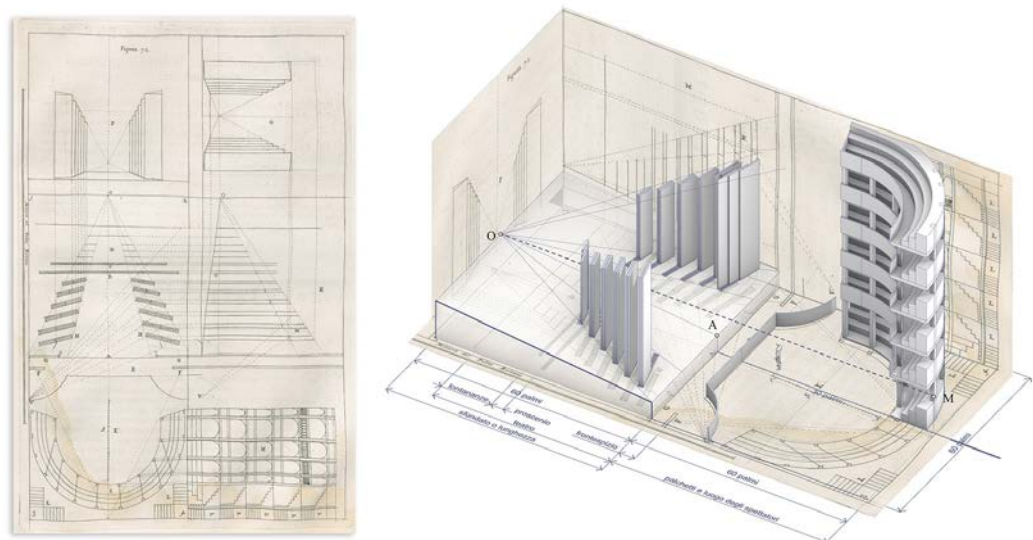


Fig. 1. Ideal Theatre of Andrea Pozzo and its parts, Figure 72 of the first book in the edition of 1693 [Pozzo 1693].

stitute a particularly precious testimony, in terms of consistency and temporal collocation. In fact, Pozzo's contribution is the expression of a mature configuration of the scenic structure of the Baroque theater, which in those years would have been radically changed by the Bibiena introduction of the accidental perspective model.

Perspective practice in the art of scenography construction

In the commentary on the figure 72 of the volume of 1693, Pozzo introduce the theme of the 'scenes for the stages', in perfect continuity with the previously illustrated construction of liturgical theaters. From a perspective and constructive point of view, these theatres make use of similar scenographic apparatus, both composed of a set of linear perspectives seen from the same projection centre and painted on separate *telari*. While liturgical theatres, mostly static, were generally located in churches in place of the altars and in continuity with the existing architecture, the 'scenes for the stages' are configured, in those years, as independent buildings capable of hosting dynamic scenes that are renewed several times and that respond to the spatial and predetermined configuration of the theatre building. The complexity inherent in the changeability of the scenic apparatus, in relation to the constraints given by the hosting theatre building, are the main elements that differentiate 'scenic theatre' from 'liturgical theatre'.

The Baroque scenography is dynamic and during the same performance there are many scene transformations to be performed [Mancini 1966, p. 49]. Thus, the *telari* that carry the scenes are inserted in 'grooves' (slits made on the stage floor) capable of holding more than one and sliding them on each other to respond more quickly and efficiently to the sudden changes of the scene [Povoledo 1979, pp. 10, 11]. In the scenographic practice of the time, the grooves were generally parallel to the front of the stage or parallel to each other but oblique with respect to the front, according to a model in use in Italian theatre to which Pozzo explicitly refers. The arrangement of the 'grooves' had a decisive influence on the perspective structure of the scene, especially if they were oblique. This had to be considered

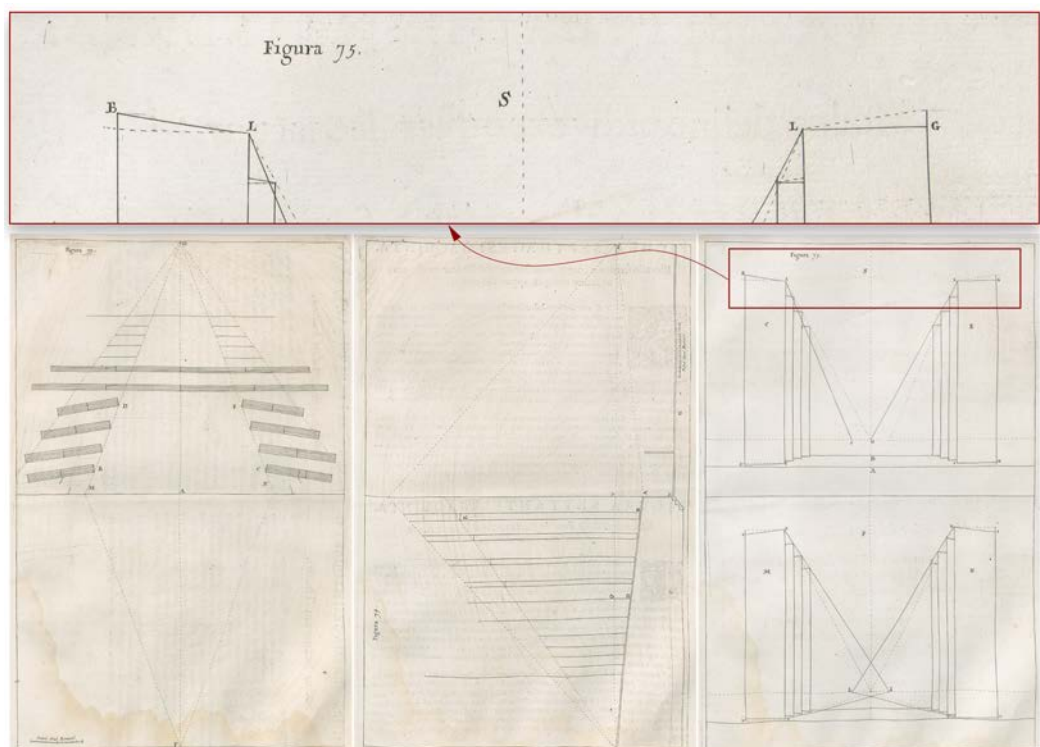


Fig. 2. Figure 73 (plan), 74 (section) and 75 (perspective scene, above; elevation, below) of the first book in the edition of 1693 [Pozzo 1693].

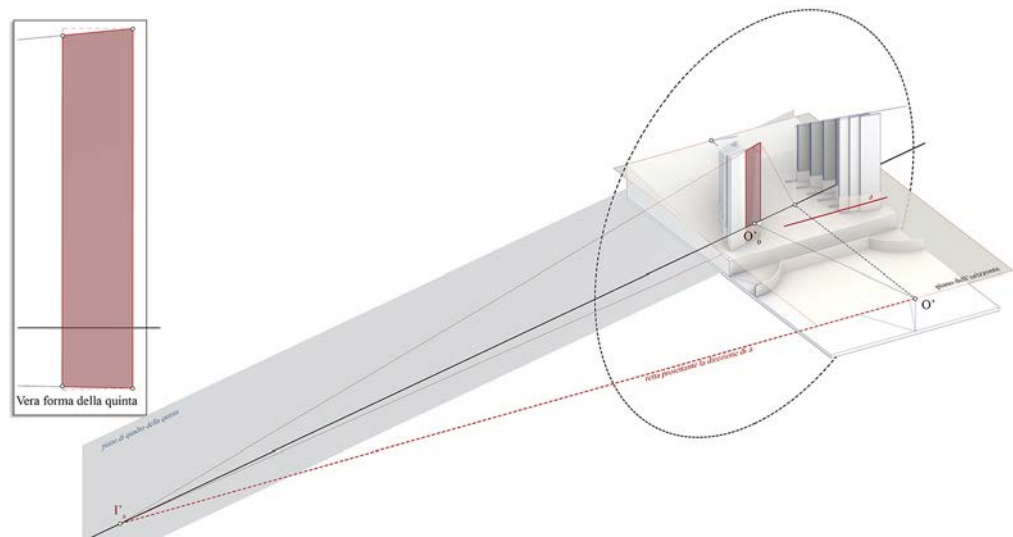


Fig. 3. Identification of the vanishing point of the straight lines parallel to the front of the scene according to a projective approach. Above left the quadrilateral true form of the first wing of the scene.

when designing the theatre building or when designing the stage in the case of already built theatres. In both volumes of the treatise, Pozzo considers both parallel and oblique 'grooves', but it is the latter that dictate conditions that bind the perspective system as a whole and the most consistent part of the treaty is dedicated to this arrangement [1]. The operative and experimental approach that permeates Pozzo's work is revealed with extreme vigour in the pages dedicated to the scenic apparatus. Unlike other propositions characterised by exactness and methodological precision, the 'scenes for the stages' present many passages difficult to interpret and some graphic inconsistencies. Therefore, the critical interpretation analysis that follows, results from the integration of the philological reading of the text and its graphic apparatus with the perspective practices in use at the time.

In order to fully understand the meaning of the above-described procedures, one is forced to put himself in the shoes of the person who would actually have to paint the perspectives of the scenes, inside the theatre, lying on the plane of the floor, where the construction necessarily had to satisfy the rigour and rigidity characteristic of Pozzo's perspective production. In the first book, the treatise begins with a careful description of the elements of which the theatre building is composed and its ideal dimensions. The so-called 'point of the theater', i.e. the vanishing point of the edges of the contracted scenic box orthogonal to the front of the scene, is considered part of the building (fig. 1). In a scenography with oblique grooves the position of this point is fixed and results from the intersection of the visual lines that lie on the inclined plane of the floor and that touch the channels towards the inner part of the scene. The 'point of distance', today named centre of projection, is symmetrical to the 'point of the theater' with respect to the front of the stage and is located in an impossible position

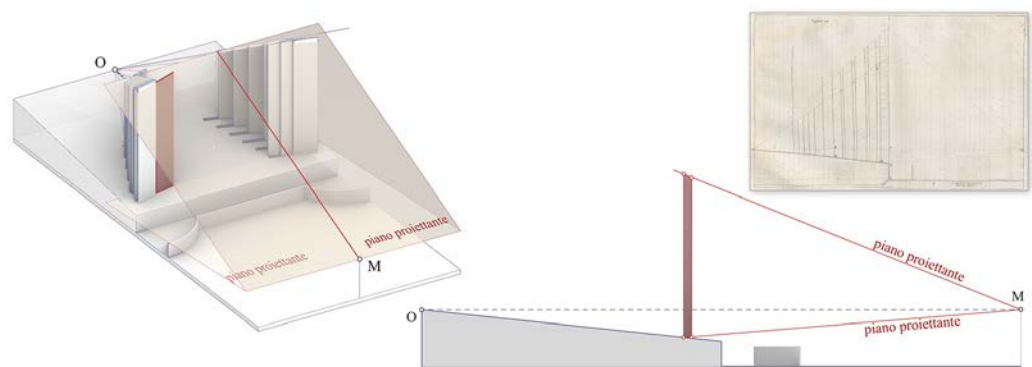


Fig. 4. Identification of the contour of the telari according to Pozzo's operational approach using section representation. Above right, figure 74 of the first book [Pozzo 1693].

for the spectator; in the centre of the service stairs to the theatre's dais. This is a singularity in the treatise, which eludes the reasons for the restricted sight on which, in general, all Pozzo's perspective applications are based [2]. The survey of the stage floor and of the grooves is therefore the prerequisite for the project of the scene, because the position of the canals constrains the fundamental elements of the linear perspective that will be painted on the different picture planes of the wings.

After defining the layout of the theatre building, Pozzo enters into the construction of the perspectives on the wings and proceeds through their representation in plan and elevation method. If the plan of the oblique 'grooves' (figure 73 of the first book) defines the position of the *telari* (frames) of the scene, the elevation (figure 74 of the first book) allows the control of the height. Because of the obliquity of the channels, the horizontal lines at the top of each *telaro* will appear oblique in perspective, as is clearly seen in the left part of the

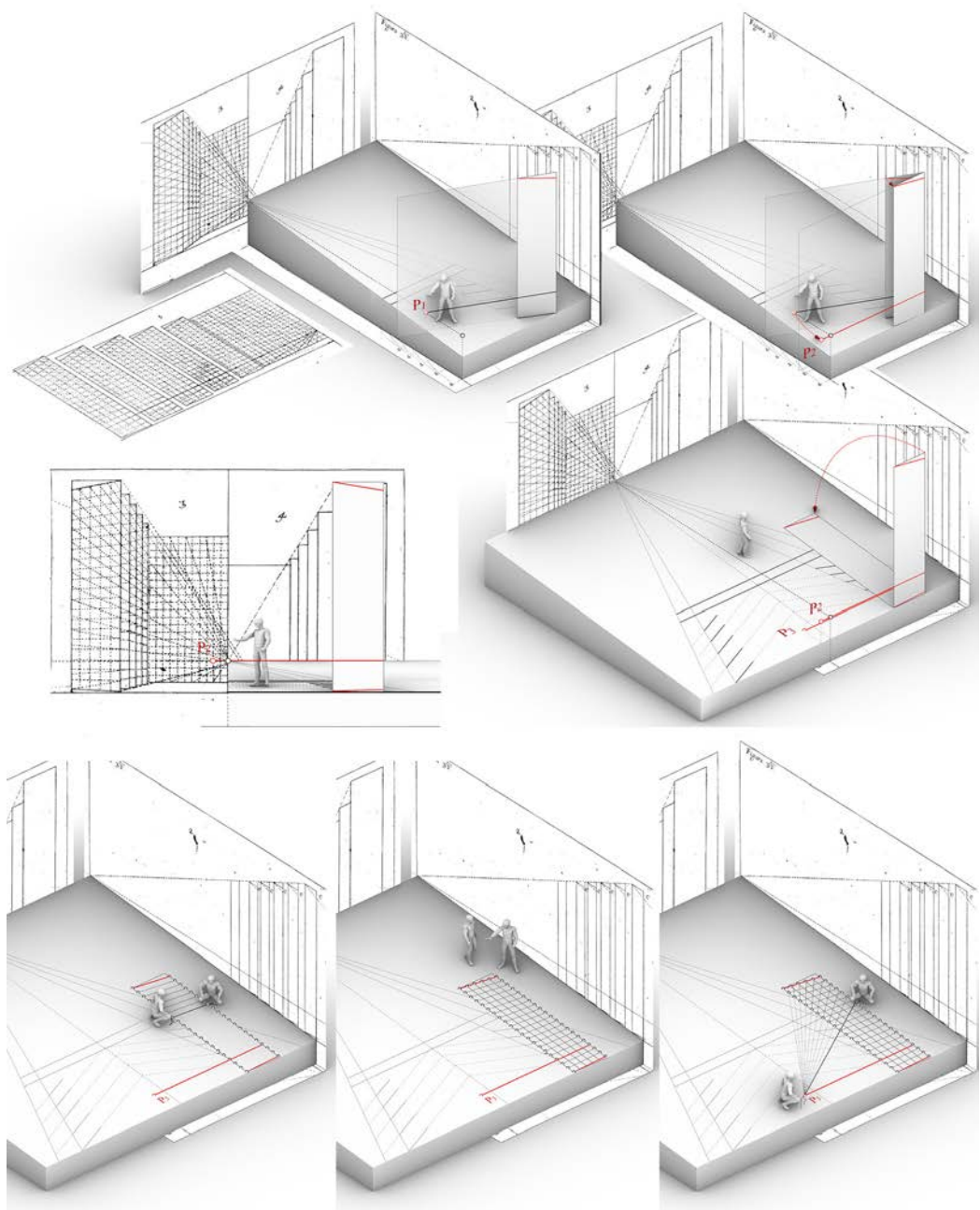


Fig. 5. Reconstruction of the process used to construct the 'net-work of frames' starting from the rotation of the planes of the wings.

drawing (S) –perspective view of the scene– located in the upper part of figure 75 of the first book (fig. 2). Today we would say that to represent them it is necessary to construct the vanishing point of the lines parallel to the front of the scene on an accidental frame (fig. 3), according to an idea distant from the practices in use at the time for the construction of perspective traces [Salvatore 2020, pp. 95-108]. Thus, in order to calculate the inclination of the perspective of a straight line that should have appeared horizontal to the eyes of an observer, Pozzo uses section representation (fig. 74 of the first book). He easily obtains the heights of the extremes of the segments sought constructing the line that projects the tops of the canvases from the point of distance. In projective terms Pozzo is constructing a plane that projects classes of horizontal lines which evidently intersect the wings according to inclined lines whose images appear horizontal (fig. 4).

Until now the constructions have been carried out in plan and elevation on paper. From now on, let us imagine to be on the stage floor, and to have to paint the scenes lying on the ground, placed in correspondence with the canals. Like in the case of liturgical theatres and *Quarantore*, Pozzo makes ‘net-work on frames’ (or ‘squares’), prepared on a sketch that synthesises the entire scenography in a single linear perspective, as if it were created on the plane of the front of the stage and then reduced in scale. Pozzo has all the necessary elements to reproduce the ‘net-work’ of the first wing, the largest one, which lies above all the others. In fact, the vertical lines are maintained, while those that appear horizontal, such as the one at the top of the wing, are obtained according to the procedure already indicated. It will therefore be sufficient to divide the opposite vertical edges into equal parts to obtain a ‘net-work’ in which the horizontal lines correctly converge towards the same vanishing point. To measure the degradation of the ‘net-work’ on the following wing and to control the construction of the perspective on all the wings, Pozzo needs to determine, for each of them, the vanishing point of the straight lines perpendicular to the front of the scene. This is one of the most difficult passages to interpret, and it is useful to examine it through a comparative analysis between the text of the first volume and the images of the second. Each of the vanishing points to be determined belongs to the plane of the wings to which it refers and to the line perpendicular to the front of the stage, conducted by the projection centre. In order to be placed on the ground and arranged in correspondence with the channels, the wings undergo a rotation around one of their vertical edges and then are placed on the stage plane. The vanishing point of the lines perpendicular to the front of the

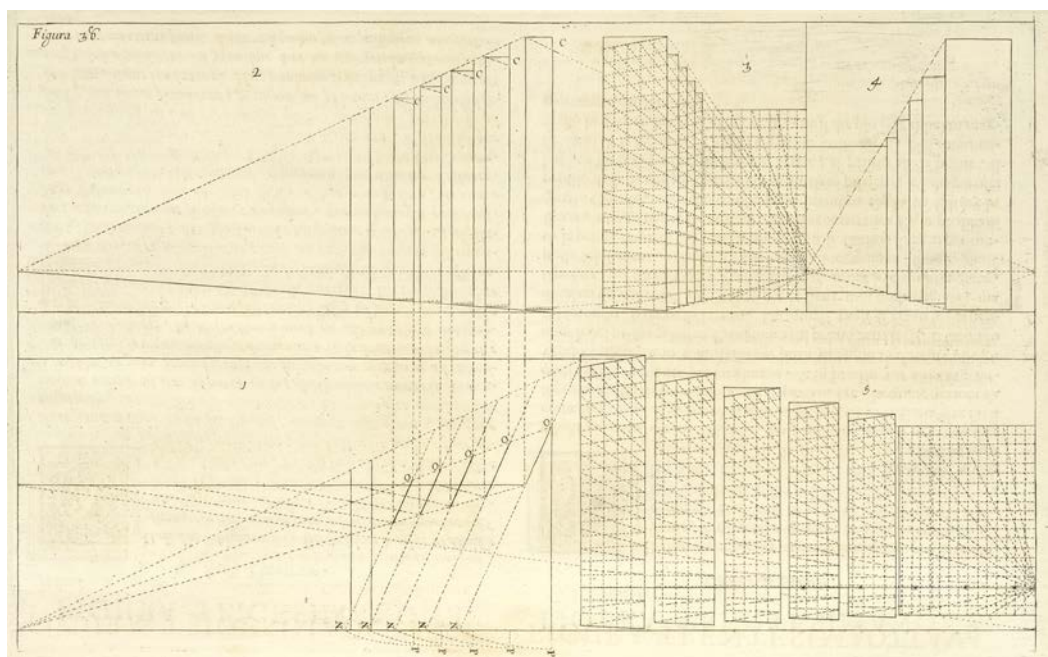


Fig. 6. Figure 38 of the second book [Pozzo 1700].

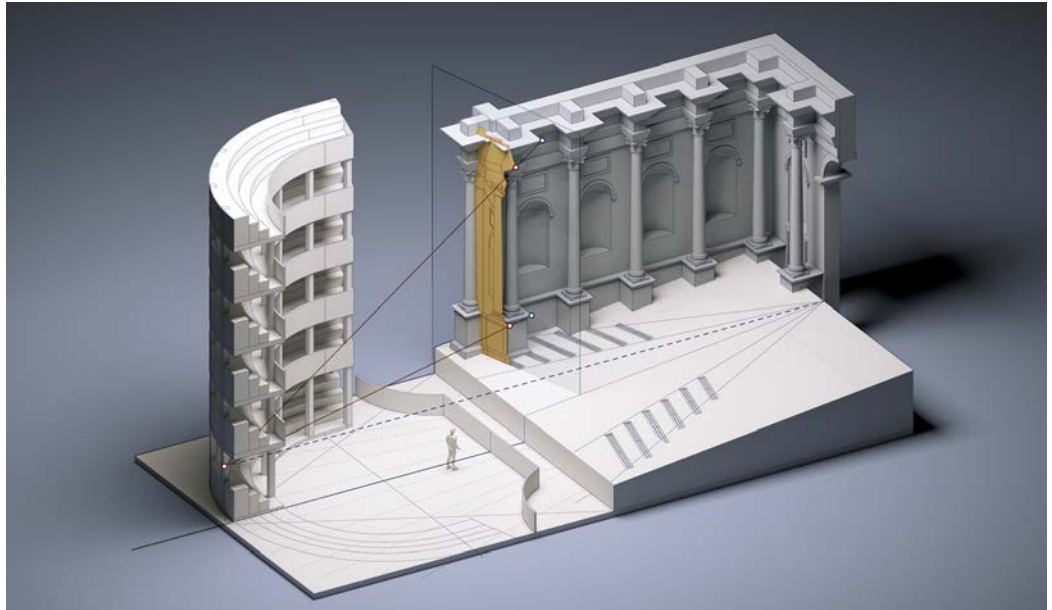


Fig. 7. Application of the method to an architectural subject according to figures 76 and 77 of the first book.

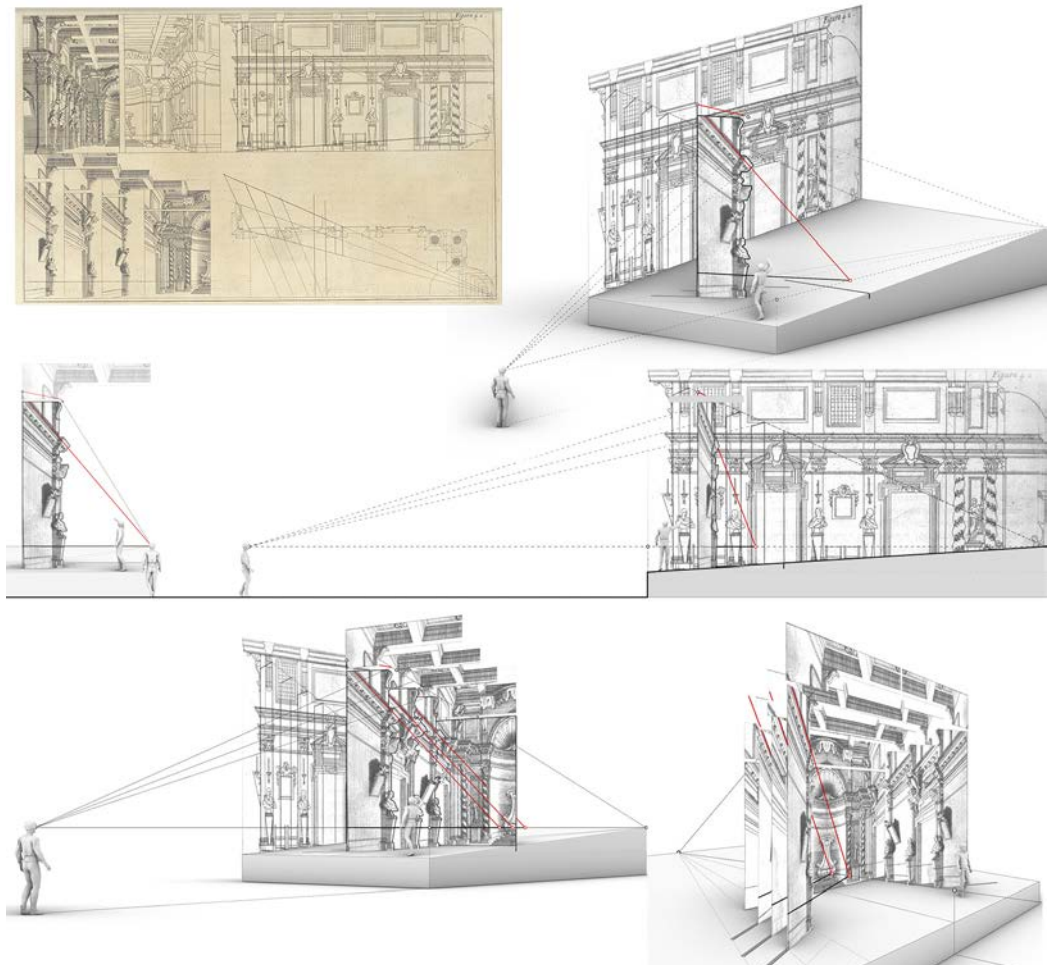


Fig. 8. Reconstruction of the scenes in the Antichamber Theatre represented in figure 42 of the second book.

stage is also affected by the same rotation and is therefore located in the opposite half of the stage with respect to the principal point of the perspective of the scene (fig. 5). This rotation is controlled by Pozzo in plan and elevation, as shown in the drawings in figure 75 of the first volume and in the synthesis in figure 38 of the second (fig. 6). Once the linear distance between the principal point and the aforementioned rotated vanishing point had been obtained, using a second elevation (elevation P located in the lower part of figure 75 of the first book), it was transferred to the plane of the stage. In this way, the 'net-work' was completed with the construction of the perspective of this class of lines, through a black-dyed rope fixed to the newly constructed vanishing point.

The scenes were painted one after the other and then inserted into their respective grooves [3]. The triorthogonal system reproduced in the graticulation thus allowed the direct execution of part of the perspective traces (fig. 7) in addition to the usual operations of transporting the perspective from the sketch to the canvas.

The second volume shows a synthesis figure commented by an actual numbered algorithm, unusual with respect to the rest of the treatise, which reduces the procedure to an operative sequence of steps. All steps are illustrated by one of the drawings of the engraving and conclude with the true form of the "Net-works on Frames" separated one from the other (figure 38 of the second volume). This methodological synthesis recurs in the different models of the scenes that Pozzo proposes at the end of the second book, with parallel and oblique grooves, referring to different settings, including the Courtyard, Arsenal or Antichamber Theatre (fig. 8). The repertoire of drawings that compose these models consists of the same sequence: a perspective drawing of the scene as a whole, a plan, two elevations and the "Net-works on Frames" separated from each other (fig. 9).

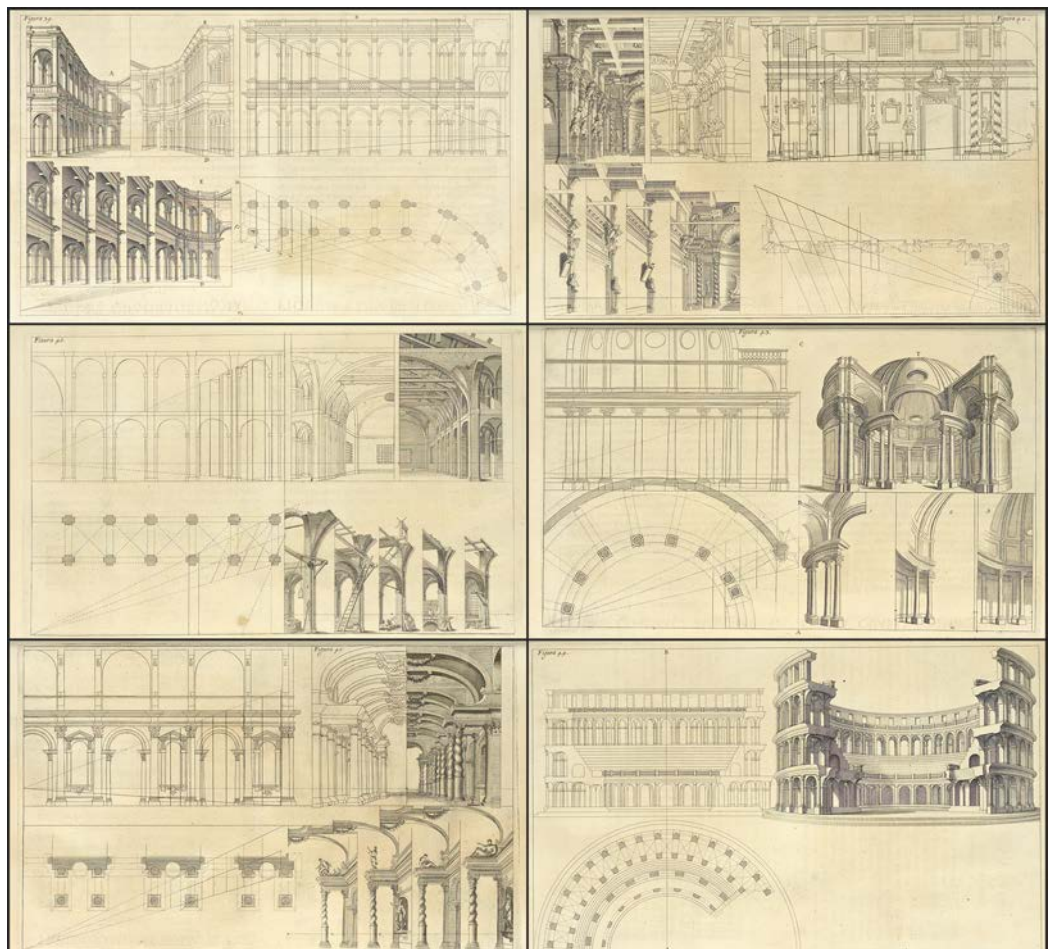


Fig. 9. Drawings of the scenic theatres in the second volume of the 1700s. From top to bottom: the Court Theatre, the Arsenal Theatre, the Gallery Theatre, the Antichamber Theatre, the Temple Theatre and the Coliseum.

Conclusions

The model of the scenic theater described by Pozzo gives an image of the baroque theater of the end of the century and describes the perspective procedures used for the design and the construction of scenes, configuring itself as a precious and rare testimony. From a perspective point of view, this is one of the richest and most articulated sections of the treatise. Its interpretation is particularly complex because of the different conditions of obliquity that introduce interpretative difficulties both in the text and in the drawings, in addition to ambiguities due to the perspective nature of the subject. In fact, the elevation of a perspective scene, and therefore of a solid perspective, represents in true form the scene nude but at the same time provides the perspective image that is there represented, forcing the reader to visual gymnastics where he constantly passes from a central projection to a parallel one through the observation of the same and apparently affine drawings. This visual gymnasium once again underlines the agility with which Pozzo practices perspective, which is also evident in the system of 'net-works' devised for the scenic theater: In fact, this operation is not limited to the usual procedures of drawing transferring or scaling, typically used for the architectural and *Quarantore* perspectives, but allows the direct construction of the perspective traces through the introduction of the depths on the 'net-work'.

In synthesis, the scenic theater moves the practice of perspective towards maximum levels of complexity that Pozzo faces and resolves by pouring methodological rigor and projective awareness into his practice, once again confirming himself, as a master of the art of the scenic languages.

Notes

[1] Scenes with parallel grooves are resolved by the same method employed in the case of liturgical theaters.

[2] Ruffini's interpretation is particularly interesting: according to his thesis, in Baroque theater perspective does not pursue the isomorphism between the space and its representation but is instead configured as a metaphor of the space [Ruffini 1972, pp. 221, 222].

[3] The scenes could be painted in a different place than the theater, but the process would be the same.

References

- Baglioni L. (2019). Progettare l'effimero. Analisi ed indagini sulle macchine delle Quarantore di Andrea Pozzo. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno, il disegno dell'arte. Atti del 41° Convegno Internazionale dei docenti delle discipline della Rappresentazione*, Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 317-324. Roma: Gangemi Editore International.
- Baglioni L., Salvatore M. (2018). The Points of Concurrence Theory in Guidobaldo del Monte's Scenography. In *diségno*, n. 3, pp. 41-52.
- Horn A. (2019). Andrea Pozzo and the Jesuit "Theatres" of the Seventeenth Century. In *Journal of Jesuit studies*, n. 6, pp. 213-248.
- Mancini F. (1966). *Scenografia italiana*. Milano: Fratelli Fabbri Editori.
- Pascoli L. (1736). *Vite de' pittori, scultori e architetti moderni*. Roma: Antonio de' Rossi nella strada del Seminario Romano.
- Povoledo E. (1979). Spazio scenico, prospettiva e azione drammatica nel teatro barocco italiano. In A. Schnapper (a cura di). *La scenografia barocca*, pp. 5-17. Bologna: Clueb.
- Pozzo A. (1693). *Prospettiva de' Pittori e architetti della Compagnia di Gesù*. Parte prima. Roma: Stamperia di Giò.
- Pozzo A. (1700). *Prospettiva de' Pittori e architetti della Compagnia di Gesù*. Parte seconda. Roma: Ex Thypographia Jo.
- Ruffini F. (1972). Per una epistemologia del teatro del '700: lo spazio scenico in Ferdinando Galli Bibiena. In G. Macchia (a cura di). *Il teatro italiano dall'umanesimo al Settecento*, pp. 221-238. Roma: Istituto del teatro e dello spettacolo.
- Salvatore M. (2020). Perspective Ingenuity. Methods and Tools for the Construction of Applied Perspective. In *diségno*, n. 6, pp. 95-108.

Authors

Leonardo Baglioni, Sapienza Università di Roma, leonardo.baglioni@uniroma1.it
Marta Salvatore, Sapienza Università di Roma, marta.salvatore@uniroma1.it

To cite this chapter: Baglioni Leonardo, Salvatore Marta (2021). Andrea Pozzo e l'arte dei linguaggi scenici/Andrea Pozzo and the art of scenic languages. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 179-196.



Dal rilievo all'analisi grafica della basilica di Santa Maria in Foro Claudio a Ventaroli

Piero Barlozzini
Laura Carnevali
Fabio Lanfranchi

Abstract

Nel Mezzogiorno d'Italia l'unico fatto rilevante occorso nell'XI secolo è l'avvicendamento tra il dominio normanno e longobardo. Tutti gli altri fatti non rappresentano che parti secondarie in questo 'dramma', a eccezione di Montecassino che esercita un'azione pastorale e culturale continua, talvolta discreta e talvolta palese, ma sempre importante, in *Terra Sancti Benedicti* come nei suoi dintorni. Dopo la riforma dello spazio liturgico promossa dall'abate Desiderio -il religioso benedettino passato alla storia come papa Vittore III- adottata nell'abbazia benedettina di Montecassino, quella consacrata il 1° ottobre del 1071, molte chiese furono costruite prendendo a modello quell'importante presidio religioso. Tra quelle sorte in prossimità del monastero cassinese troviamo a Ventaroli Santa Maria in Foro Claudio.

Questo studio rientra nell'ambito di un più ampio programma di lavoro che ci vede impegnati in questi anni a documentare il patrimonio architettonico nazionale poco noto al grande pubblico e in particolare è teso a individuare rapporti e proporzioni dell'impianto ecclesiastico considerati come parametri fondamentali per la conferma dell'epoca storica, l'analisi del linguaggio architettonico, il confronto con esempi analoghi e l'estrazione di regole che consentano di definire tipologie. L'indagine si avvale degli strumenti e delle metodologie proprie del disegno, del rilievo e dello studio dei documenti grafici e bibliografici conservati negli archivi storici.

Parole chiave

Santa Maria in Foro Claudio a Ventaroli, rilievo, analisi grafica, metrologia, architettura desideriana.



Spaccato assonometrico (stralcio) del modello composto dalle nuvole di punti dell'interno della basilica.

Introduzione

Ventaroli è un borgo immerso nel verde situato nel comune di Carinola, a circa 40 chilometri dalla città di Caserta (fig. 1). Questo insediamento benché vanti antica fondazione è poco noto al grande pubblico per cui solo un ristretto numero di studiosi e appassionati di storia e architettura è al corrente che a poca distanza dall'abitato è ubicato uno dei capolavori artistici della Campania: la chiesa di Santa Maria in Foro Claudio; una struttura architettonica che gli studiosi fanno risalire all'XI secolo [Carbonara 2014, pp. 175, 176] ma con origini più antiche, probabilmente del V secolo, secondo quanto testimoniano alcune porzioni dei paramenti murari perimetrali. Come si può intuire, questa chiesa è di estremo valore per la comunità locale poiché con la sua presenza discreta certifica il suo antico e fervido spirito cristiano, ma è un manufatto architettonico prezioso anche per il patrimonio artistico italiano dato che al suo interno contiene alcuni affreschi di straordinaria bellezza artistica di varia datazione.

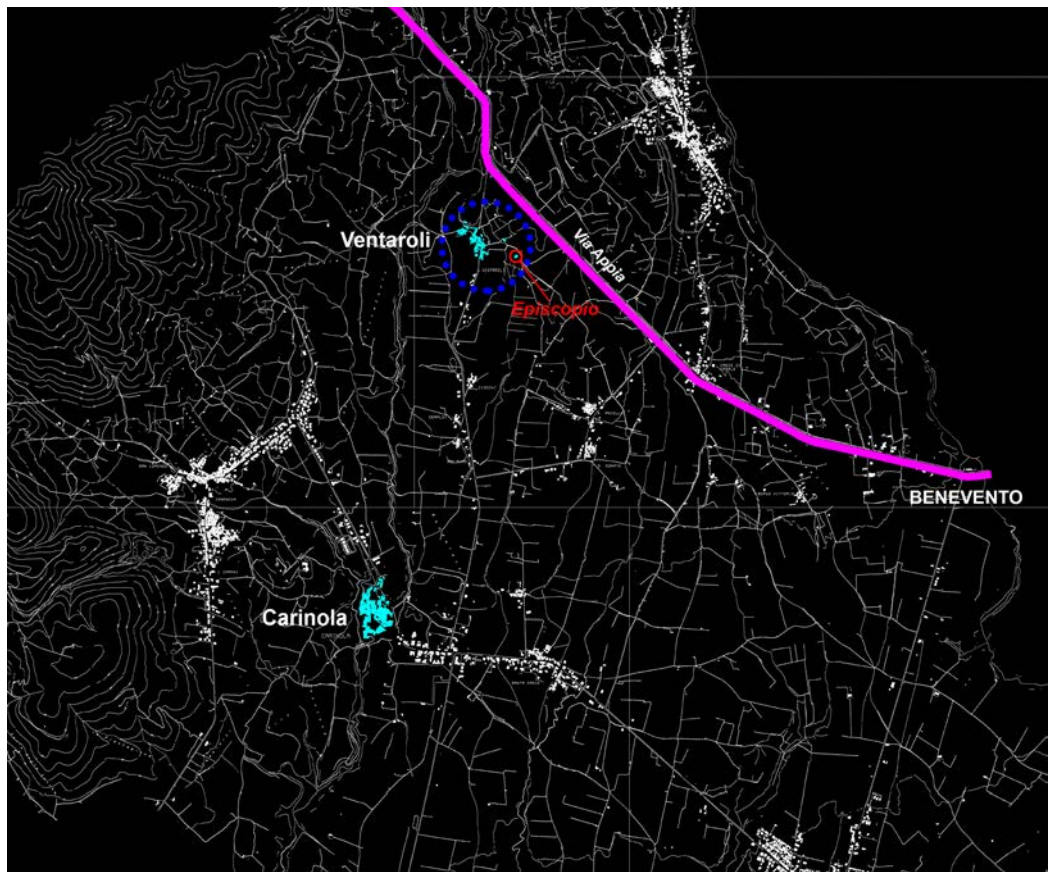


Fig. 1. Planimetria parziale del territorio di Carinola: in evidenza l'abitato di Ventaroli e la basilica di Santa in Foro Claudio.

Spazio liturgico della chiesa

La chiesa di Ventaroli consacrata a Maria (fig. 2) ha rivestito un ruolo importante come presidio religioso anche per la Chiesa di Roma dato che fu sede vescovile probabilmente dalla seconda metà del V secolo [Miraglia, Valente 2013, p. 7] sino alla fine del XI secolo, quando il centro diocesano fu spostato nella vicina Carinola [Marini Ceraldi 1990, p. 40].

Nello specifico, l'architettura del sacro foroclaudiense è una struttura basilicale realizzata in stile romanico che rispecchia il clima culturale desideriano di Montecassino. L'edificio è orientato secondo la direzione nord-est/sud-ovest e misura 20,66 m in lunghezza e 13,98 m in larghezza, compresi gli spessori dei muri con esclusione dei volumi absidali.



Fig. 2. Fronte principale della basilica di Santa Maria in Foro Claudio.

L'accesso alla basilica è assicurato da un portale architravato posto a levante realizzato in stile catalano [1]. Tra il piano di calpestio del sagrato e quello dell'aula assembleare esiste un dislivello di circa 1,50 m (fig. 3) per cui oltrepassata la soglia d'ingresso si scendono alcuni gradini per arrivare al pavimento della chiesa (fig. 4). Una volta entrati nell'edificio ci si ritrova in uno spazio architettonico tripartito, illuminato dal cleristorio e da una serie di fessure poste sul paramento murario sinistro. I diaframmi longitudinali sono composti da strutture architettoniche puntiformi e setti murari tutti costituiti da elementi di spoglio assemblati con



Fig. 3. Disegno composto a destra dal semi-prospetto principale e a sinistra dal semi-prospetto del fronte absidale interno elaborati da modelli mesh.

cura, in modo attivo come scrive Carlo Tosco [Tosco 2013, p. 13], al di sopra sono impostati archi a tutto sesto; la copertura della navata centrale, caratterizzata da orditura alla lombarda, è sorretta da capriate lignee, le falde di quelle laterali si appoggiano su pseudo capriate asimmetriche (fig. 5). Le tre navate sulla parete ovest sono caratterizzate da absidi semicircolari (fig. 6). L'altare delle celebrazioni liturgiche è unico ed è posto sull'asse longitudinale della chiesa sopra il calpestio del presbiterio rialzato su gradini (fig. 7). La chiesa è priva di transetto e cripta e oggi anche di pulpito e di sedia vescovile, una circostanza che non ci sorprende più di tanto poiché entrambi questi fuochi della liturgia cattolica probabilmente erano costruiti in legno che il tempo inesorabilmente ha distrutto durante gli anni di incuria. La sezione muraria, completamente visibile all'esterno e quasi completamente all'interno, è caratterizzata dalla tecnica costruttiva a *opus quadratum*. "L'uso dell'opera quadrata si è esteso, in parte, anche all'architettura religiosa, in modo specifico nel territorio alto-campiano, dove si registrano interventi che prevedono il reimpiego di materiale di spoglio" [Crova 2005, p. 110].



Fig. 4. Fronte principale visto dall'interno con la scalinata di accesso.



Fig. 5. Vista dell'interno della chiesa dall'ingresso.

Rilevamento e restituzione

Nel caso specifico il rilievo metrico e fotografico è seguito alla fase di ricerca documentale effettuata presso gli archivi della Soprintendenza archeologica, belle Arti e Paesaggio delle province di Caserta-Benevento e Napoli, nell'Archivio Storico del Comune di Carinola e in quello della diocesi di Sessa Aurunca, dove sono confluiti i documenti della cattedra di Ventaroli e di Carinola a seguito della soppressione di questa sede vescovile dopo il concordato tra Santa Sede e il Regno borbonico.

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, è stato elaborato un progetto di rilievo finalizzato a conoscere e rappresentare il manufatto nel suo insieme come nella specificità degli elementi architettonici, materici, strutturali, e decorativi. In conseguenza di ciò è stata programmata l'organizzazione dell'attività secondo differenti fasi e livelli di approfondimento. Il progetto di rilievo ha previsto l'integrazione di metodologie e tecniche differenti, sia nella fase di acquisizione dei dati che in quella di post-processing e di restituzione, al fine di ampliare le possibilità operative e l'efficacia dei risultati. Contemporaneamente alla prima fase di effettivo 'contatto' con il manufatto, esperita mediante il rilevamento diretto finalizzato all'acquisizione delle informazioni metrico-dimensionali soprattutto di dettaglio, si è proceduto con una campagna di acquisizione fotografica 'tradizionale', effettuata con una macchina digitale Canon EOS 40D. Concluso il primo approccio conoscitivo si è passati all'attività di rilevamento strumentale massiva attuata con il laser scanner FARO Focus 3D S120, con il quale sono state acquisite 19 scansioni a media risoluzione sia esterne che interne al manufatto.

Nella successiva fase di elaborazione dei dati sono state effettuate le rimozioni degli elementi di disturbo: elementi fisici estranei al manufatto, *outliers* derivanti da errori di scansione dovuti a superfici molto riflettenti, o umidità e/o polvere, ma anche 'rumore' rappresentato ad esempio dai *mixed pixel*.

In fase di acquisizione dati sono stati individuati e annotati su opportuni eidotipi, una serie di punti ben visibili e riconoscibili, sia all'interno che all'esterno del manufatto. Questi target, una volta collimati da diverse stazioni con la *total station* Leica TCR 703, sono stati utilizzati nel processo di unione tra le diverse nuvole permettendo quindi la strutturazione di un comune sistema di riferimento. Per quanto attiene il processamento dei dati (unioni nuvole, elaborazione piante, profili e orto-immagini) si è utilizzato il software *JRC Reconstructor*, della software house *Gexcel*. I dati elaborati sono quindi stati esportati e trattati mediante software CAD per quanto attiene la definizione architettonica più tradizionale, mentre per le operazioni inerenti al *post-processing* (*editing*, *texturing* e *meshing*), sono stati utilizzati due *free-software* *CloudCompare* e *MeshLab*, impiegati in accordo con le finalità della rappresentazione (fig. 8).

Fig. 6. Zona absidale esterna della basilica di Santa Maria in Foro Claudio.



Fig. 7. Scorcio di dettaglio del presbiterio, sullo sfondo il ciclo pittorico dell'abside maggiore.



Analisi grafico-metrologica

Sulla scorta delle ricostruzioni in scala metrica, effettuate in ambiente CAD mediante l'elaborazione dei dati derivanti dalle acquisizioni, lo studio è stato orientato verso l'individuazione di un plausibile sistema di misura adottato per l'edificazione della struttura, anche in considerazione dell'assenza di studi metrologici dedicati a questo manufatto. In relazione alle peculiarità dell'ambito geografico e del periodo di costruzione del manufatto occorre premettere che i canoni di misura utilizzati nelle diverse fabbriche destinate al culto, si caratterizzano per una sostanziale apertura e variabilità in dipendenza di fattori più disparati, tra i molti possiamo enunciare a titolo semplificato ma non esaustivo, quelli teorico-mistagogici. In ogni caso la basilica di Santa Maria in Foro Claudio è annoverabile nell'insieme degli edifici ideati secondo lo schema compositivo della "rinascenza desideriana", il filone culturale dell'XI secolo il cui primo e più illustre fautore fu l'abate Desiderio di Montecassino; come suggerisce Giovanni Carbonara il modello di chiesa auspicato da Desiderio era "antico e moderno al tempo stesso" [Carbonara 2014, p. 27]. A ogni buon conto, prescindendo al momento da possibili considerazioni sui caratteri di ordine geometrico-proporzionale, in termini metrologici emerge che il cubito è l'unità di misura utilizzata da Leone Marsicano nel 1159 per la descrizione dimensionale degli ambienti dell'abbazia di Montecassino, consacrata nel 1071 [Aceto, Lucherini 2001, pp. 47-49]. Ma contemporaneamente, per la chiesa benedettina di Sant'Angelo in Formis, viene osservato l'impiego del piede romano e del cubito italico, con prevalenza del primo [Carbonara 2014, p. 174]. Ai fini del prosieguo del nostro discorso, riteniamo quindi lecito effettuare qualche considerazione che possa rivelarsi utile al fine di stabilire, con un ragionevole livello di determinazione, quale possa essere effettivamente stato il canone mensorio adottato per la realizzazione della fabbrica.



Fig. 8. Spaccato assonometrico dell'interno della basilica.

Il cubito

In ambito metrologico, oltre al cubito reale e al cubito corto suo sottomultiplo, ricorre il cubito italico e del piede romano che, sia pure con limitate variazioni di lunghezza in termini di mm, rappresenta il riferimento o in altre parole il modulo originario per tutte le 'declinazioni' del cubito.

Ed in effetti 7 piedi romani corrispondono a 4 cubiti reali di lunghezza unitaria pari a 525 mm, mentre 3 piedi romani corrispondono al doppio del sottomultiplo del cubito reale, ossia al cubito naturale. In definitiva "Si distinguono un cubito naturale e un cubito reale, modulare al primo in ragione del palmo 7:6, un palmo in più ma più utile nelle misurazioni dell'impianto di cantiere in contrapposizione al primo, il cubito naturale, più pratico per le misurazioni locali dei dettagli architettonici" [Aiello 2018, p. 51].

Formato da 6 palmi è inoltre il cubito italico, che si attesta invece su una lunghezza unitaria di 444 mm [Segrè 1927, pp. 140, 141], corrispondenti a 74 mm per palmo, un modulo che trova la corrispondenza con il piede romano -in questo caso da 296 mm- ogni 9 cubiti (fig. 9). Ciò premesso in ambiente CAD si è messa a confronto la planimetria della basilica sezionata a 20 cm di altezza rispetto al piano di calpestio interno [2], con i due distinti dispositivi metrologici, uno conformato da moduli corrispondenti a cubiti reali e ai relativi sotto cubiti corti, l'altro da cubiti italici; in tutti e due i casi sono stati riportati i corrispondenti piedi romani.

Il confronto tra la pianta dell'edificio escluse le sagome delle absidi, rappresentata mediante un rettangolo il più possibile coerente con la sagoma non regolare dell'impianto [3], e i dispositivi di misura predisposti, ha evidenziato [4] la piena corrispondenza dimensionale con il cubito reale.

Di non secondario interesse, inoltre, l'esito derivante dalla corrispondenza tra il valore dimensionale espresso in cubiti e relativi sottomultipli rispetto ai piedi romani; a fronte dei valori dimensionali di larghezza e lunghezza della fabbrica rispettivamente pari a 26 cubiti reali e 2 palmi per 39 cubiti reali e 3 palmi, è corrisposta una coppia di valori interi, ossia 46 per 69 piedi romani (fig. 10). Alla luce di quanto emerso riteniamo probabile che l'edificio sia stato ideato e costruito mediante l'impiego combinato tra il piede romano e il cubito con possibile prevalenza del primo, così come osservato per la chiesa benedettina di Sant'Angelo in Formis.

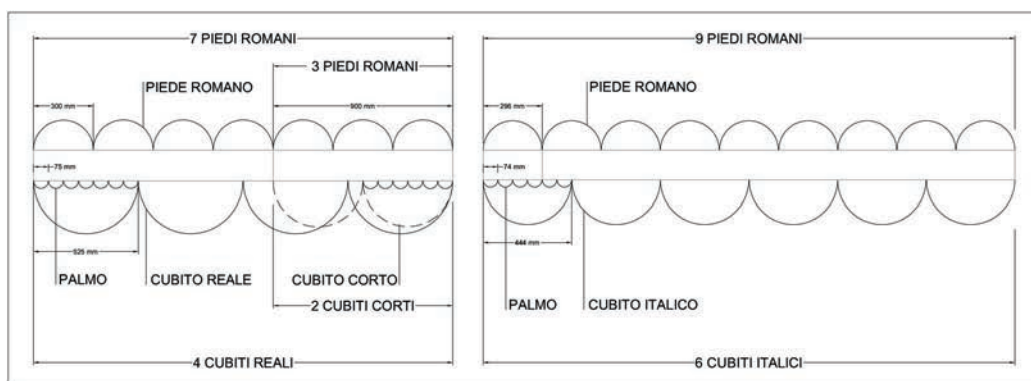


Fig. 9. Rapporti dimensionali tra piede romano e cubiti reale e italico.

Le proporzioni

Individuata la relazione tra larghezza e lunghezza del manufatto, si è ritenuto opportuno effettuare alcune considerazioni sui dati di proporzione derivanti; in particolare il rapporto dimensionale tra i due lati [a] per la larghezza e [b] per la lunghezza, definisce uno dei rettangoli armonici, e in particolare quello corrispondente al diapente, caratterizzato dai rapporti $[a/b] = 0,6666\dots$ $[b/a] = 1,5$ e quindi con rapporto tra i lati di 2:3 [5] (fig. 11). Relativamente allo studio delle proporzioni interne si è individuato il rapporto tra diametro interno dell'abside maggiore e la lunghezza della chiesa; in particolare la dimensione del diametro ripetuta quattro volte, determina la lunghezza interna dell'edificio misurata in corrispondenza del filo esterno della soglia. Come noto nel medioevo, l'uso di un modulo pari al diametro absidale era un sistema ricorrente di proporzionamento planimetrico delle aule di culto, utile a regolarne la lunghezza che, in alcuni casi, la larghezza [6]. Per quanto attiene il dato metrologico, si osservi come il diametro, definito da undici cubiti naturali, si conformi all'unità di misura prevalentemente utilizzata per misurazioni locali e di dettaglio. Considerazione che risulta confermata anche osservando i dati dimensionali esplicitati nella sezione trasversale visibile nella (fig. 12). L'altezza interna della chiesa riferita alla quota altimetrica intermedia del piano di calpestio attuale molto probabilmente non corrispondente a quello originale [7], corrisponde a 25 cubiti naturali, a 13,5 cubiti naturali corrisponde la quota d'imposta della calotta absidale, mentre la quota d'imposta degli archi sovrastanti i diaframmi longitudinali risulta pari a 8,5 cubiti naturali.

Conclusioni

Gli studi esemplificati sulla presente trattazione rientrano, come precedentemente accennato, nell'ambito di un più ampio programma di lavoro finalizzato alla conoscenza e alla documentazione dell'intero manufatto. Il contributo, che non può certamente essere considerato esaustivo, riteniamo possa aprire comunque verso una possibile chiave interpretativa del manufatto che, partendo dalla misura e passando per la geometria riteniamo conduca

verso l'orizzonte della mistagogia, a sua volta strumento di indagine ma al contempo di riscontro alle teorie più propriamente fisiche precedentemente formulate. In definitiva una sorta di innesco di un processo di continui rimandi sospesi tra il tangibile e l'intangibile, tra l'evidenza e la latenza.

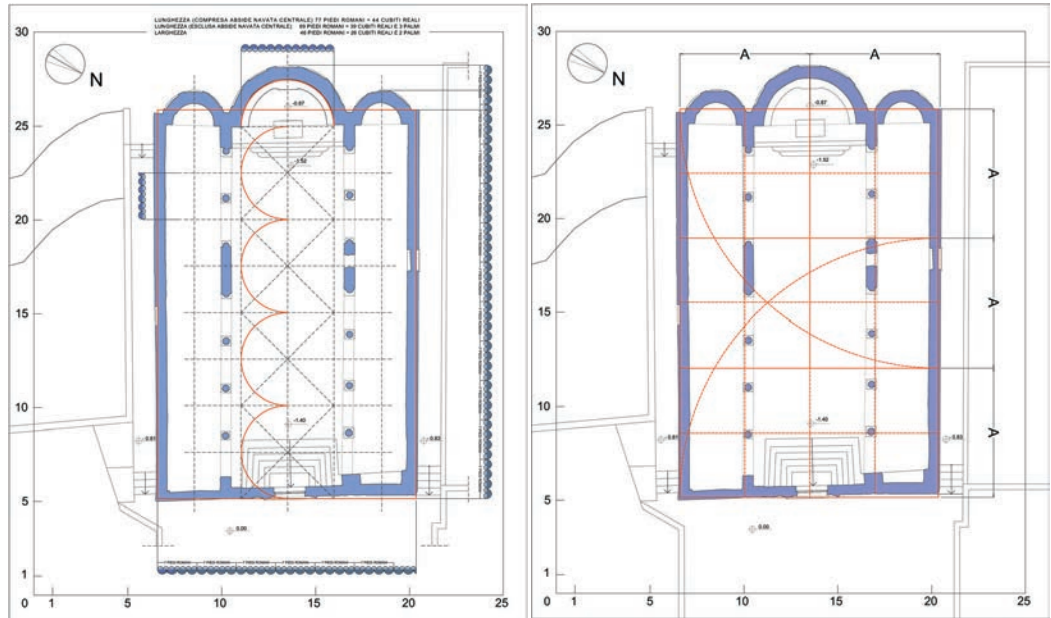


Fig. 10. Analisi grafico-metrologica planimetrica delle murature e rapporti proporzionali della basilica di Santa Maria in Foro Claudio.

Fig. 11. Analisi grafica della planimetria delle murature e rapporto proporzionale della basilica di Santa Maria in Foro Claudio.

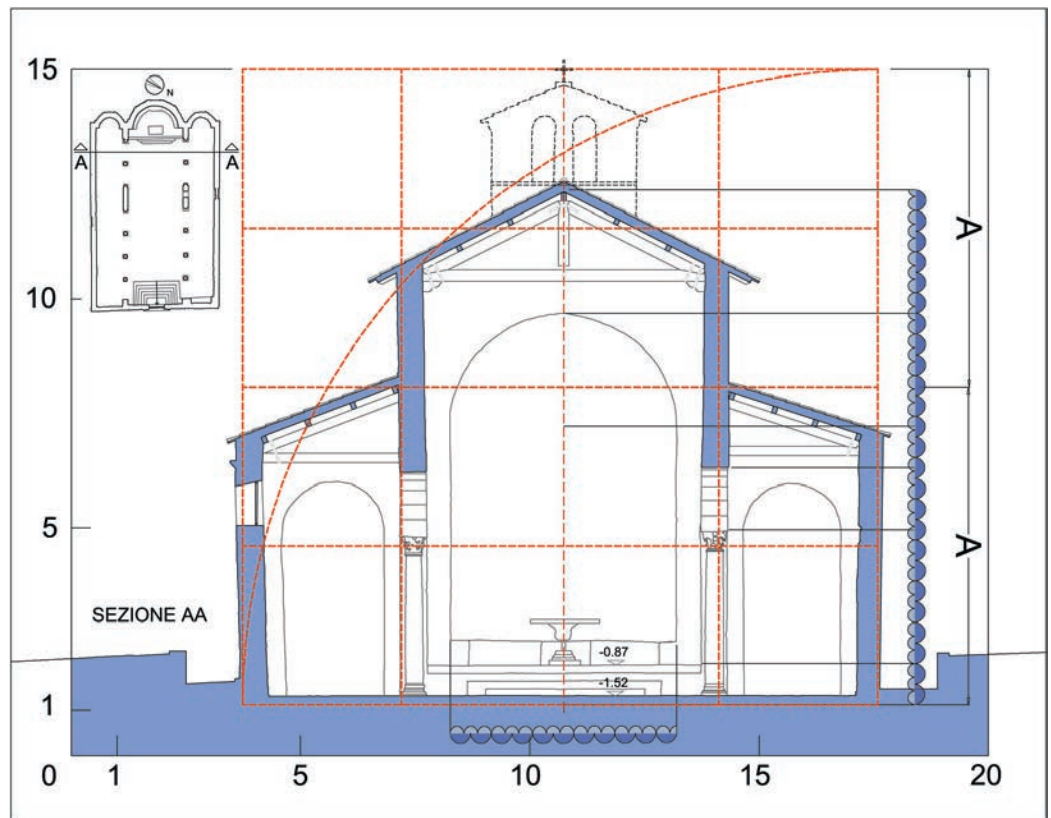


Fig. 12. Analisi grafico-metrologica della sezione trasversale della basilica di Santa Maria in Foro Claudio. Con il tratteggio è rappresentata la proiezione del saliente sovrastante la navata centrale. Si noti come in alzato il riferimento di misura risulti configurato sui cubiti naturali.

Note

[1] Per approfondimenti cfr. ad esempio Barlozzini, Carnevali, Lanfranchi 2020.

[2] Una scelta obbligata al fine di limitare le deformazioni dovute alla progressiva deformazione delle murature in alzato causata da antichi cedimenti in seguito ridotti da operazioni di consolidamento.

[3] La pianta di rilievo evidenzia la convergenza delle 2 sezioni murarie laterali di 10/12 cm verso il fronte di accesso, oltre alla rotazione dei 2 fronti corti rispetto all'asse di 20 cm, una probabile evidenza di come l'impianto sia stato preceduto da altre strutture che potrebbero averne influenzato l'andamento delle pareti e l'orientamento.

[4] Nei limiti oggettivi del grado di approssimazione legato all'incertezza dei procedimenti e degli strumenti di misura utilizzati e dei possibili errori dell'operatore [Docci, Maestri 2009].

[5] Per più opportuni approfondimenti si veda: Dotto 2002, pp. 75-80.

[6] Per quanto concerne questo tipo di proporzionamento si veda: ad esempio Acierno 2013, p. 188.

[7] Dai grafici di rilievo si evince che il piano del calpestio, posato in opera nel corso dell'ultimo restauro, ha una pendenza verso il presbiterio di circa 15 cm [Barlozzini, Carnevali, Lanfranchi 2020, pp. 9, 10].

Riferimenti bibliografici

Aceto F., Lucherini V. (a cura di). (2001). *Leone Marsicano Cronaca di Montecassino (III 26-33)*. Milano: Jaca Book, pp. 47-49.

Acierno M. (2013). *Magistra Latinitas. L'architettura dell'XI secolo in Terra di Lavoro tra permanenza e innovazione*. Roma: Ginevra Bentivoglio EditoriA.

Aiello L. (2018). *Il cubito biblico. Misura di tutte le cose*. Firenze: Didapress.

Barlozzini P., Carnevali L., Lanfranchi F. (2020). La basilica di Santa Maria in Foro Claudio a Ventaroli: analisi e rilievo di un periferico monumento medievale. In *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, n.s. 72. Roma: L'Erma Di Bretschneider, pp. 5-18.

Carbonara G. (2014). *Iussu Desiderii, Montecassino e l'architettura campano-abruzzese nell'XI secolo*. Roma: Ginevra Bentivoglio EditoriA.

Crova C. (2005). Murature medievali in opus quadratum: il Lazio meridionale e la Terra di Lavoro. Raffronti e specificità costruttive. In: D. Fiorani, D. Esposito (a cura di). *Tecniche costruttive nell'edilizia storica*, pp. 105-118. Roma: Viella.

Docci M., Maestri D. (2009). *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Bari: Laterza.

Dotto E. (2002). *Il disegno degli ovali armonici*. Catania: le Nove Muse Editrice.

Marini Ceraldi A. (1990). *La basilica di S. Maria in Foro Claudio*. Marina di Minturno: Armando Caramanica Editore.

Miraglia F., Valente C. (2013). *Note sulla continuità del mondo antico nell'architettura sacra e nella scultura del medioevo tra la Campania Felix ed il Latium adiectum. I casi di Carinola, Sessa Aurunca e Minturno*. Marina di Minturno: Armando Caramanica Editore.

Segrè A. (1927). *Metrologia e circolazione monetaria degli antichi*. Bologna: Zanichelli.

Tosco C. (2016). *L'architettura Medievale in Italia 600-1200*. Bologna: il Mulino.

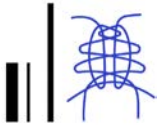
Autori

Piero Barlozzini, Università degli Studi del Molise, piero.barlozzini@unimol.it

Laura Carnevali, Sapienza Università di Roma, laura.carnevali@uniroma1.it

Fabio Lanfranchi, Sapienza Università di Roma, fabio.lanfranchi@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Barlozzini Piero, Carnevali Laura, Lanfranchi Fabio (2021). Dal rilievo all'analisi grafica della basilica di Santa Maria in Foro Claudio a Ventaroli/From surveying to graphical analysis of the Basilica of Santa Maria in Foro Claudio in Ventaroli. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologies. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 197-214.



From Surveying to Graphical Analysis of the Basilica of Santa Maria in Foro Claudio in Ventaroli

Piero Barlozzini
Laura Carnevali
Fabio Lanfranchi

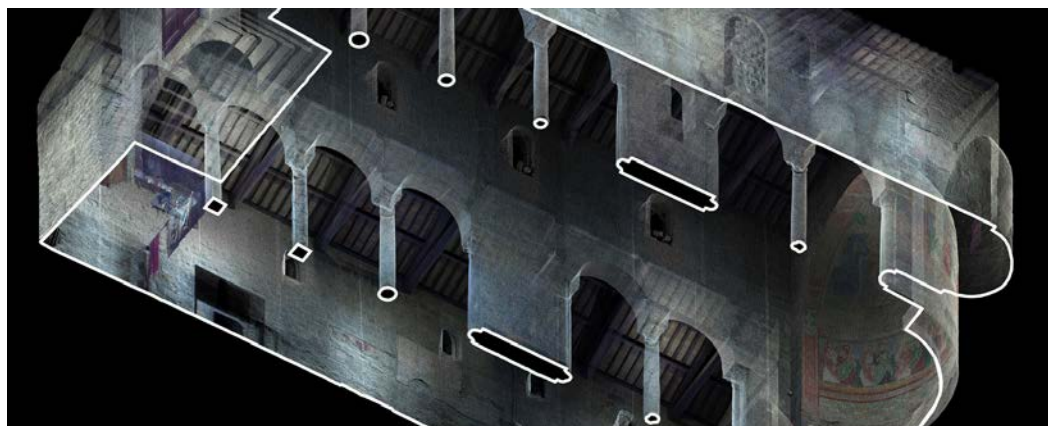
Abstract

In southern Italy, the only relevant event in the eleventh century was the alternation between the dominions of the Normans and Lombards. All other facts are only secondary aspects in this 'drama'. The only exception is Montecassino, which exerted continuous pastoral and cultural influence –sometimes moderate, sometimes clear, but always important– in Terra Sancti Benedicti and its surroundings. After the reorganization of the liturgical space for the Benedictine Abbey of Montecassino (consecrated on 1 October 1071) promoted by the abbot Desiderius –better known to history as Pope Victor III– many churches were built on the model of that important religious site. Those located near the monastery include Santa Maria in Foro Claudio in Ventaroli.

This study falls within a broader programme whose scope is to document parts of the national architectural heritage that are little known to the general public. In particular, it extends to identifying relationships and proportions of the ecclesiastical layout considered as fundamental parameters in confirming the historical era, the analysis of architectural language, comparison with analogous examples, and extraction of the rules that enable definition of the typology. This investigation relies on the tools and methods of drawing, surveying, and the study of graphical and bibliographic documents stored in historical archives.

Keywords

Santa Maria in Foro Claudio in Ventaroli, surveying, graphical analysis, metrology, architecture under Desiderius.



Axonometric view
(excerpt) of the cloud
points model of the
interior of the basilica.

Introduction

Ventaroli is a village surrounded by nature in the municipality of Carinola, about 40 kilometres from the city of Caserta in the Campania Region (fig. 1). Although the settlement rests on ancient foundations, it is little known by the larger public, due to which only a small number of scholars and history/architecture enthusiasts are aware that just a short distance from the residential area lies a work of art: the Church of Santa Maria in Foro Claudio. Scholars have dated this architectural structure to the eleventh century [Carbonara 2014, pp. 175, 176], but it is probably much older - from the fifth century as evidenced by portions of the perimeter wall facing. As can be inferred, this church holds great value for the local community because its discrete presence testifies to the ancient and fervid Christian spirit, but it is also a valuable architectural building for the Italian cultural heritage since it contains extraordinary and artistically beautiful frescoes of various ages.

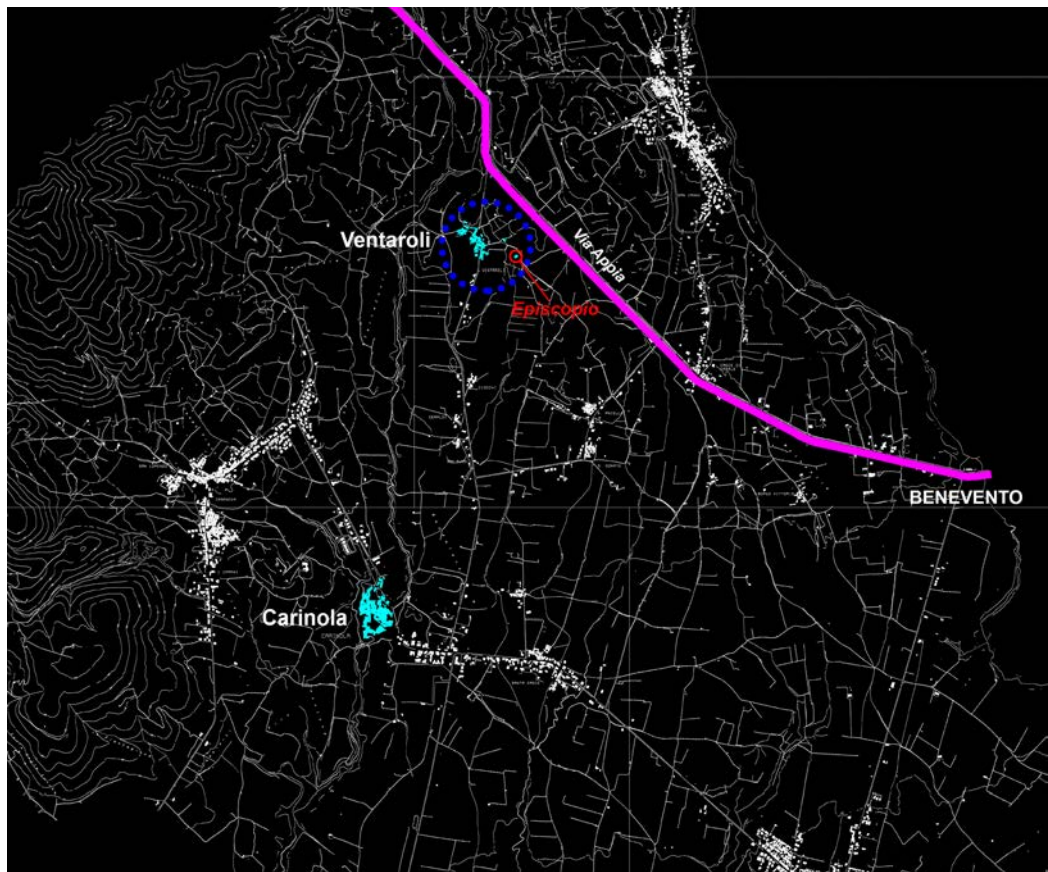


Fig. 1. Partial plan of the area of Carinola. The residential area of Ventaroli and the Church of Santa Maria in Foro Claudio are highlighted.

Liturgical space of the church

This church in Ventaroli, dedicated to Mary (fig. 2) also played an important role as a religious stronghold for the Church of Rome given that it served as the bishopric, probably from the latter half of the fifth century [Miraglia, Valente 2013, p. 7] to the end of the eleventh century when the diocesan centre was moved to nearby Carinola [Marini Ceraldi 1990, p. 40]. Specifically, the architecture of the church presents a basilica structure built in the Romanesque style, reflecting the cultural climate under Desiderio of Montecassino. The building is oriented along the north-east/south-west direction and measures 20.66 m long by 13.98 m wide, including the thickness of the walls but excluding the apses.



Fig. 2. Main façade of the Basilica of Santa Maria in Foro Claudio.

The entrance to the basilica is situated in the east; it consists of door with architrave realized in a Catalan style [1]. Between the floor of the porch and the assembly hall there is a height difference of about 1.50 m (fig. 3), so upon passing through the doors, one descends a few steps to reach the floor of the church (fig. 4). Once in the building, we find a trisected architectural space lit by the clerestory and a series of slats in the left wall. The longitudinal separations are composed of point-like architectural structures and walls, all consisting of spolia carefully and actively assembled, as Carlo Tosco writes [Tosco 2013, p. 13], and on which



Fig. 3. Right: composed image of the main semi-façade. Left: semi-façade of the interior apse end processed from mesh models.

rounded arches rest. The ceiling of the central nave, characterized by Lombard scaffolding, is supported by wooden trusses; the ceilings of the side aisles rest on asymmetric pseudo trusses (fig. 5). The three aisles end at the western wall in semicircular apses (fig. 6). There is one altar for liturgical celebrations situated along the longitudinal axis of the church on the presbytery, which is raised by a few steps (fig. 7). The structure has no transept or crypt, nor today does it have a pulpit or cathedra, circumstances that are not surprising because these foci of the Catholic liturgy were probably made of wood, which time inexorably destroyed over years of neglect. The wall section, fully visible on the exterior and almost completely inside, is characterized by the *opus quadratum* construction technique. "The use of *opus quadratum* also partly extends to religious architecture, specifically in the upper Campania area, where there are interventions that involve the use of spolia" [Crova 2005, p. 110].



Fig. 4. Main façade with entrance stairs seen from within.



Fig. 5. Interior view of the church seen from the entrance.

Surveying and rendering

In this specific case, the metric and photographic survey followed the phase of documentary research made at the archives of the Department of Archaeology, Fine Arts, and Landscape in the Provinces of Caserta-Benevento and Naples, the Historical Archives of the Municipality of Carinola, and the diocese of Sessa Aurunca. The latter, in particular, contained documents from the churches of Ventaroli and Carinola following the suppression of this episcopal site after an agreement between the Holy See and the Bourbons.

To reach the objectives, a surveying project was developed to understand and represent the building as a whole, along with details about the architectural, material, structural, and decorative elements. As a result, the activities were organized into different phases and levels of investigation. The surveying project integrated various methods and techniques in both the data acquisition and post-processing rendering phases to expand the operational possibilities and effectiveness of the results. Simultaneous with the first phase of effective 'contact' with the construction –made through direct surveying aimed at acquiring metric/ dimensional information, especially of the details– a 'traditional' photographic campaign was undertaken with a digital Canon EOS 40D. Once this first initial approach was complete, the activities continued with a massive instrumental survey made with the FARO Focus 3D S120 laser scanner; in which 19 medium-resolution scans were acquired of both the interior and exterior of the building.

In the subsequent phase to process the data, interfering elements were removed. These included physical elements not related to the building, outliers deriving from scanning er-

rors due to highly reflective surfaces, humidity and/or dust, and also 'noise' caused by mixed pixels, for example.

The data acquisition phase served to identify and note appropriate eidotypes, a series of very visible and recognizable points both inside and outside the building. These targets, once aligned from different stations with the Leica TCR 703 total station, were used in the process to combine the different point clouds, thereby enabling a common system of reference to be structured. With regard to data processing (union of clouds, development of plans, profiles, and ortho-images), JRC Reconstructor software by Gexcel was used. The processed data were then exported and treated using CAD software for the more traditional definition of the architecture, while operations relating to post-processing (editing, texturing, and meshing) were performed using two open-source programs –CloudCompare and MeshLab– used in accordance with the goals of the representation (fig. 8).

Fig. 6. Apse area seen from outside the Basilica of Santa Maria in Foro Claudio.



Fig. 7. Detailed partial view of the presbytery. The series of paintings in the larger apse can be seen in the background.



Graphical/metric analysis

Based on the metric-scale reconstructions made in the CAD environment by processing the data deriving from the acquisitions, the study focused on identifying a system of measurement that could have plausibly been adopted to build the structure, also considering the absence of metric studies dedicated to this building. In relation to particular aspects of the geographic area and period when the building was constructed, it is necessary to preface this by saying that the canons of measurement used in various buildings destined for worship are characterized by substantial openness and variability depending on a wide range of factors, including theoretical/mystagogical factors for example, among many others. Nevertheless, the Basilica of Santa Maria in Foro Claudio can be included in the series of buildings designed according to the compositional scheme of the 'Desiderian Renaissance', the eleventh-century cultural thread whose first and most illustrious supporter was the abbot Desiderio di Montecassino. As suggested by Giovanni Carbonara, the model of church wished for by Desiderio was 'ancient and modern at the same time' [Carbonara 2014, p. 27]. Nevertheless, momentarily overlooking possible considerations about geometric/proportional characteristics, it emerges in metric terms that the cubit was the unit of measurement used by Leone Marsicano in 1159 to describe the dimensions of the environments in the Abbey of Montecassino, which was consecrated in 1071 [Aceto, Lucherini 2001, pp. 47-49]. More contemporaneously, the use of the Roman foot and Italian cubit can be observed for the Benedictine Church of Sant'Angelo in Formis, with the prevalence of the former [Carbonara 2014, p. 174]. To continue our discourse, it is practical to consider various aspects that may be useful for reasonably determining which effective measuring canon may have been used to realize the building.



Fig. 8. Axonometric section of the interior of the basilica.

The cubit

With regard to metrology, in addition to the royal cubit and the short cubit, its submultiple, the Italian cubit and Roman foot were also used, which, while with limited differences in length on the order of millimetres, represents the reference, i.e. the originating module, for all 'variations' of the cubit.

In effect, 7 Roman feet correspond to 4 royal cubits, each 525 mm in length, while 3 Roman feet correspond to two submultiples of the royal cubit, that is, the short (natural) cubit. Ultimately, 'One can distinguish a natural cubit and a royal cubit modular to the former in terms of palms, 7:6, i. e. a palm more, but more useful for measuring the system of works compared to the former; the natural cubit, which is more practical for local measurement of the architectural details' [Aiello 2018, p. 51].

The Italian cubit, also composed of 6 palms, instead has a unit length of 444 mm [Segrè 1927, pp. 140, 141], corresponding to 74 mm per palm. This module then has a ratio of 6:9 with the Roman foot, in this case measuring 296 mm (fig. 9).

With this information, the plan of the basilica sectioned at a height of 20 cm above the interior floor [2] was compared in the CAD environment with two different metric devices, one composed of modules corresponding to royal cubits and the related short cubits, the other composed of Italian cubits. In both cases, the corresponding measurements in Roman feet were reported.

A comparison of the plan of the building excluding the apse profiles –represented with a rectangle as consistent as possible with the non-regular profile of the layout [3]– and the prepared measurement devices highlighted [4] the full dimensional correspondence with the royal cubit.

In addition, but no less important, are the results from the correspondence between the dimensional value expressed in cubit and related submultiples with respect to Roman feet. Given the dimensional values of length and width of the building, equal to 39 royal cubits and 3 palms by 26 royal cubits and 2 palms, respectively, this corresponds to a pair of whole values, that is, 69 by 46 Roman feet (fig. 10). In light of this, it is probable that the building was designed and built with the combined use of Roman feet and cubits, with the possible prevalence of the former, as also observed in the Benedictine Church of Sant'Angelo in Formis.

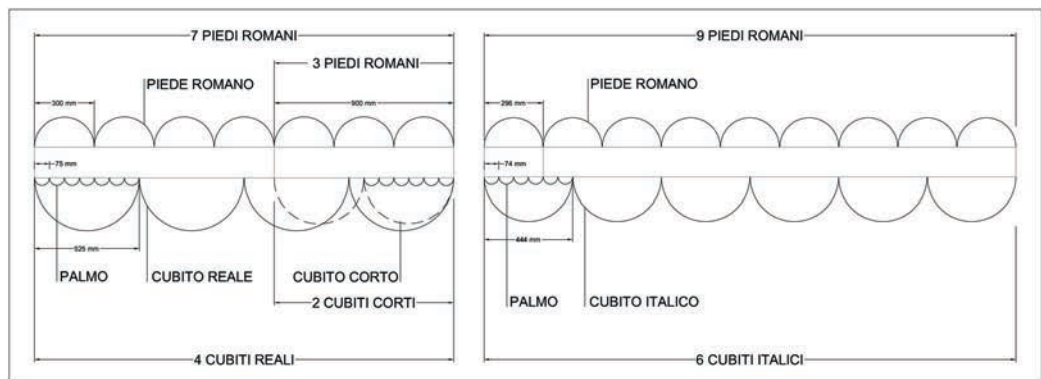


Fig. 9. Dimensional relationships between Roman feet, royal cubits, and Italian cubits.

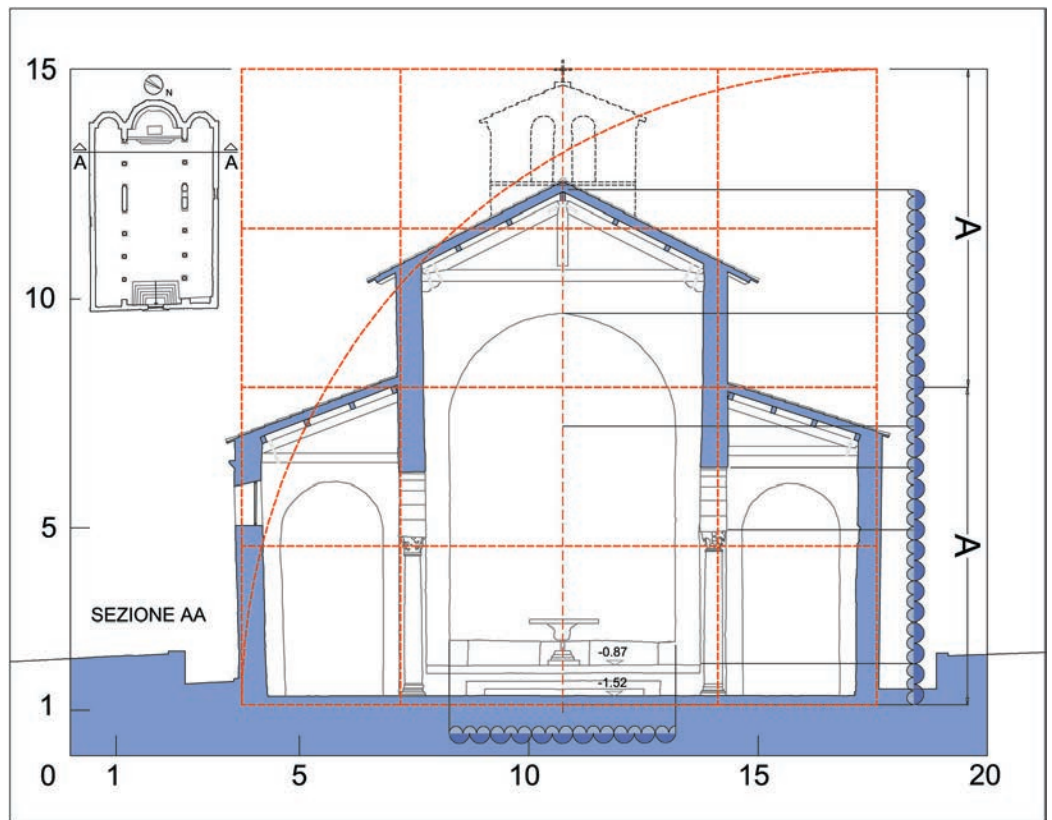
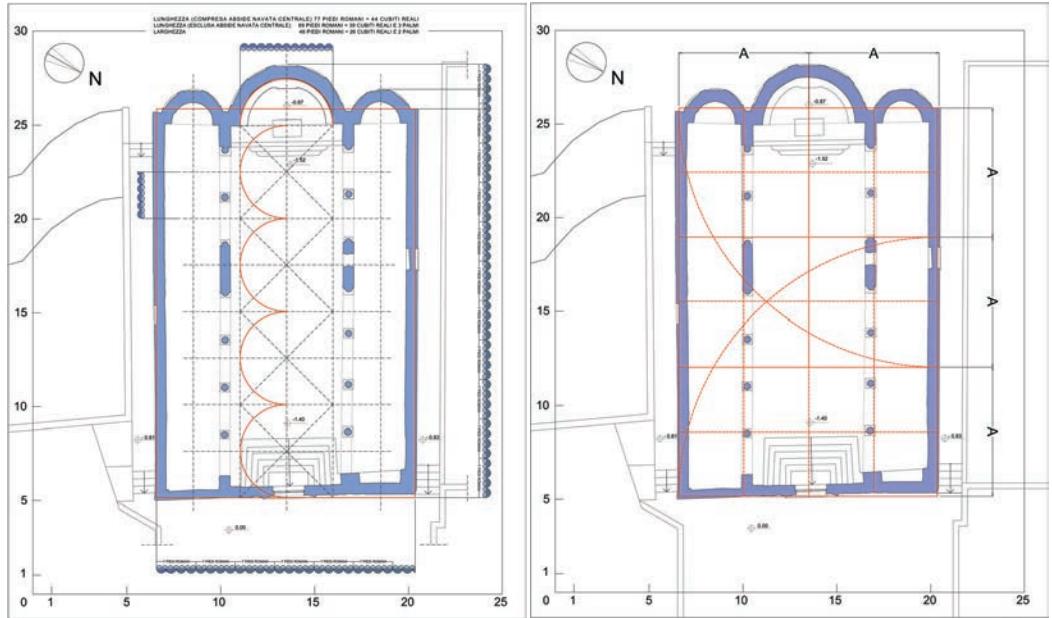
The proportions

Once the relationship between length and width of the building was identified, it was necessary to consider related proportional data. In particular, the dimensional relationship between the two sides, [a] for the width and [b] for the length, define a harmonic rectangle, particularly the one corresponding to the harmonic fifth, which has a ratio $[a/b] = 0.6666\dots$ $[b/a] = 1.5$, and therefore a ratio of 2:3 [5] (fig. 11). With regard to the study of interior proportions, the relationship between the inner diameter of the larger apse and the length of the church was identified. In particular, 4 times the diameter equals the interior length of the building measured at the exterior line of the threshold. As is known, in the Middle Ages, a module equal to the apse diameter was used as a recurring system to proportion worship halls, regulating the length and also sometimes the width [6].

With regard to metrological data, it can be seen that the diameter, 11 natural cubits, agrees with the unit of measurement primarily used for local and detailed measurements. This consideration is also confirmed by the dimensional data shown in the visible transverse section in Figure 12. The interior height of the church with respect to the intermediate height of the current floor—very probably not at its original height [7]—corresponds to 25 natural cubits. The impost of the apse dome is situated at 13.5 cubits, while the height of the imposts of the arches over the longitudinal diaphragms is equal to 8.5 natural cubits.

Conclusions

As explained above, the studies presented in this article fall within a broader programme aimed at understanding and documenting the entire building. This contribution, which is certainly not exhaustive, may nevertheless open the doors to a possible key to interpreting the building. Starting with measurement and passing through geometry, it leads to the horizon of mystagogy, in turn a tool of investigation but also echoing the more physical theories formulated previously. Ultimately, it serves as a trigger for a series of continual references suspended between the tangible and intangible, between evidence and latency.



Notes

[1] For more information see, for example: Barlozzini, Carnevali, Lanfranchi 2020.

[2] A necessary choice for limiting deformations due to the progressive vertical changes in the stonework caused by ancient settling that was later reduced by consolidation work.

[3] The survey map highlights the convergence of the 2 side wall sections of 10-12 cm towards the entrance facade as well as the 20-cm rotation of the 2 shorter façades with respect to the axis, likely evidence of how the layout derived from other structures that would have influenced the trace of the walls and their orientation.

[4] In the objective limits of the approximation related to the uncertainty of the procedures and measurement tools used, as well as possible human error [Docci, Maestri 2009].

[5] For more information, see Dotto 2002, pp. 75-80.

[6] With regard to this type of proportioning see, for example, Acierno 2013, p. 188.

[7] Surveying graphics show that the floor, laid during the last restoration, slopes towards the presbytery by about 15 cm [Barlozzini, Carnevali, Lanfranchi 2020, pp. 9, 10].

References

Aceto F., Lucherini V. (a cura di). (2001). *Leone Marsicano Cronaca di Montecassino (III 26-33)*. Milano: Jaca Book, pp. 47-49.

Acierno M. (2013). *Magistra Latinitas. L'architettura dell'XI secolo in Terra di Lavoro tra permanenza e innovazione*. Roma: Ginevra Bentivoglio EditoriA.

Aiello L. (2018). *Il cubito biblico. Misura di tutte le cose*. Firenze: Didapress.

Barlozzini P., Carnevali L., Lanfranchi F. (2020). La basilica di Santa Maria in Foro Claudio a Ventaroli: analisi e rilievo di un periferico monumento medievale. In *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, n.s. 72. Roma: L'Erma Di Bretschneider, pp. 5-18.

Carbonara G. (2014). *Iussu Desiderii, Montecassino e l'architettura campano-abruzzese nell'XI secolo*. Roma: Ginevra Bentivoglio EditoriA.

Crova C. (2005). Murature medievali in opus quadratum: il Lazio meridionale e la Terra di Lavoro. Raffronti e specificità costruttive. In: D. Fiorani, D. Esposito (a cura di). *Tecniche costruttive nell'edilizia storica*, pp. 105-118. Roma: Viella.

Docci M., Maestri D. (2009). *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Bari: Laterza.

Dotto E. (2002). *Il disegno degli ovali armonici*. Catania: le Nove Muse Editrice.

Marini Ceraldi A. (1990). *La basilica di S. Maria in Foro Claudio*. Marina di Minturno: Armando Caramanica Editore.

Miraglia F., Valente C. (2013). *Note sulla continuità del mondo antico nell'architettura sacra e nella scultura del medioevo tra la Campania Felix ed il Latium adiectum. I casi di Carinola, Sessa Aurunca e Minturno*. Marina di Minturno: Armando Caramanica Editore.

Segrè A. (1927). *Metrologia e circolazione monetaria degli antichi*. Bologna: Zanichelli.

Tosco C. (2016). *L'architettura Medievale in Italia 600-1200*. Bologna: il Mulino.

Authors

Piero Barlozzini, Università degli Studi del Molise, piero.barlozzini@unimol.it

Laura Carnevali, Sapienza Università di Roma, laura.carnevali@uniroma1.it

Fabio Lanfranchi, Sapienza Università di Roma, fabio.lanfranchi@uniroma1.it

To cite this chapter: Barlozzini Piero, Carnevali Laura, Lanfranchi Fabio (2021). Dal rilievo all'analisi grafica della basilica di Santa Maria in Foro Claudio a Ventaroli/From surveying to graphical analysis of the Basilica of Santa Maria in Foro Claudio in Ventaroli. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 197-214.



The Language of Rendering in Architectural Visualisations

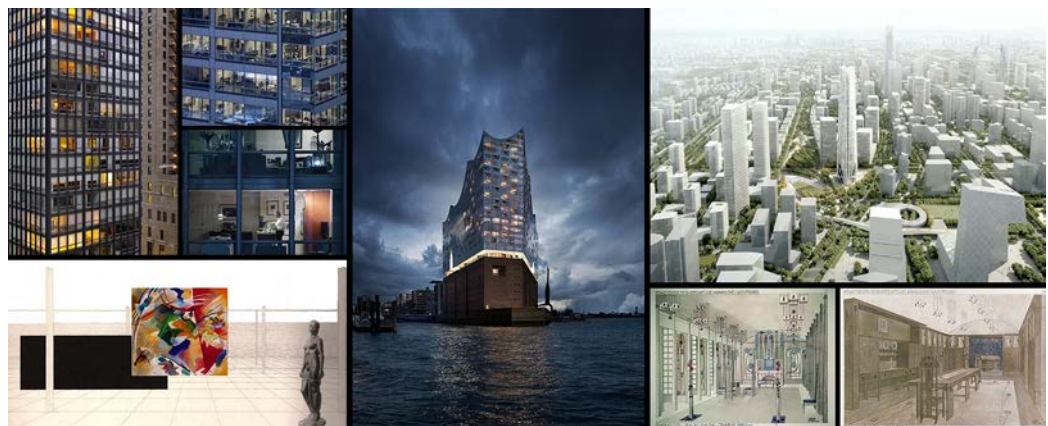
Cristiana Bartolomei
Cecilia Mazzoli
Caterina Morganti

Abstract

The contribution proposes a methodology of multidisciplinary investigation on visualisation in architecture in order to understand and describe the origins and characteristics of images generated by graphic rendering tools. Renderings constitute a language of representation that plays a decisive role in the communication of design, because they are able to shape the imaginary and anticipate artistic and architectural trends. The literature in the field of architectural visualisation focuses almost exclusively on technological advances (software and hardware), neglecting many of the aspects that contribute to the image processing. After a recognition and classification of the types of renderings most commonly used in the artistic and architectural field, the main graphic and geometric connotations that underlie them are identified, in order to recognise the origins and the stylistic and historical-cultural influences that have contributed to their generation. Each rendering has its own precise style, in terms of graphics and content of the representation, aimed at attracting a specific audience to which it communicates certain information. Regardless of the aim to be achieved by the representation of a project through the use of renderings, the high potential of these representation tools for communication, media and social issues becomes apparent.

Keywords

digital art, rendering, architectural visualisation, graphic language, communication.



Different representation languages in architectural visualization.

Introduction

The purpose of this research is to understand the language of visualisation of images generated by renderings in architecture, and to identify common aspects of representation in the various phases of communication of the design idea. Although renderings are nowadays considered indispensable in all sectors of architecture and they are also present in many other fields (e. g. cinema, videogames, advertising), a critical reflection on this subject in the literature is lacking. It is possible to define the language –intended in the broader sense of that used in direct communication– as the instrument that allows the transposition of an idea. In the field of representation, one of the most used languages is the so-called ‘rendering’, characterised by a certain aesthetic value attributed to images, ranging from abstract images to photorealistic renderings [Biehl-Missal 2013, pp. 356, 367]. There is no doubt that today, often, design and representation have increasingly different authors: in particular, often the authors of the rendering are not the authors of the project. By rendering we mean the process that leads from the digital representation of a three-dimensional scene, defined in the modelling phase, to a two-dimensional projection of the view of the scene. And so, in order to achieve the objective set, that is understanding the language behind a rendering, we have to extend the field of investigation [Moon 2005]. It is not enough to look at the peculiarities of the field of representation, but its intersections with the history of art, the psychology of form, aesthetics and neuroaesthetics must be studied, and including very complex themes such as the relationship between representation and perception, the optics of vision, and the theory of colour [Husserl 1965]. The study is therefore based on multi-disciplinary research from different sources, including photography, painting and cinema, but also on ideas taken from television series and video games. The language of rendering has a hybrid nature and is capable of radically changing the representation of a design project. In common practice, when we describe a project, we generally use its graphic documentation, neglecting those phenomena that influence our sensorial experience, which on the contrary strongly penetrate the language of rendering [Lukacher 2006]. The recent trend in rendering, that of photorealism which accompanies large-scale contemporary architectural projects, generates images which no longer resemble drawings or models, but increasingly photographs, able to show the non-professional users as if they had already been built [Pionotti 2014, pp. 269-296].

Renderings in the field of architecture can be defined as perspective representations of architecture and landscape, which have found their references in the works of painters, set designers and architects since the 1400s. For them the work and the images coincided, and perspective was used as a language of invention. During the 1800s, the use of renderings in architecture was consolidated when British architects began to commission famous painters to paint the perspectives of their projects for exhibitions at the Royal Academy. Another decisive step occurred during the 1900s, when the relationship between architects and photographers became crucial; photorealistic rendering today seems to want to merge architecture and photography.

Rendering, in all its many forms as we will see below, is always aimed at prefiguring an idea with a strong persuasive power on society [Cusson, Cardoso 2007]. On the one hand, it is well established that it helps visualise the created project, it crystallises thoughts in the designer’s mind and it succeeds in interpreting the meaning of the construction [Pepperell 2011, pp. 1-12]. On the other hand, it is certainly a powerful language aimed at influencing future architectural and urban planning choices, creating new building typologies and finally influencing social values on architecture [Rose et al. 2014, pp. 386-403]. Its communicative nature, which has always been recognised, if once it was only used for an audience presentation –therefore at the end of the design process– today it is also used in the early stages of a project development and therefore gains the role of a real language in all phases of the design process [Robin 1997]. The way of designing, and consequently the representation of the project, changes and becomes “by images” through a repeated process of modelling and rendering [Elkins 1994, pp. 335-342]. The main element in the construction of a good rendering is still geometry, i. e. the definition of the geometry of each component of the

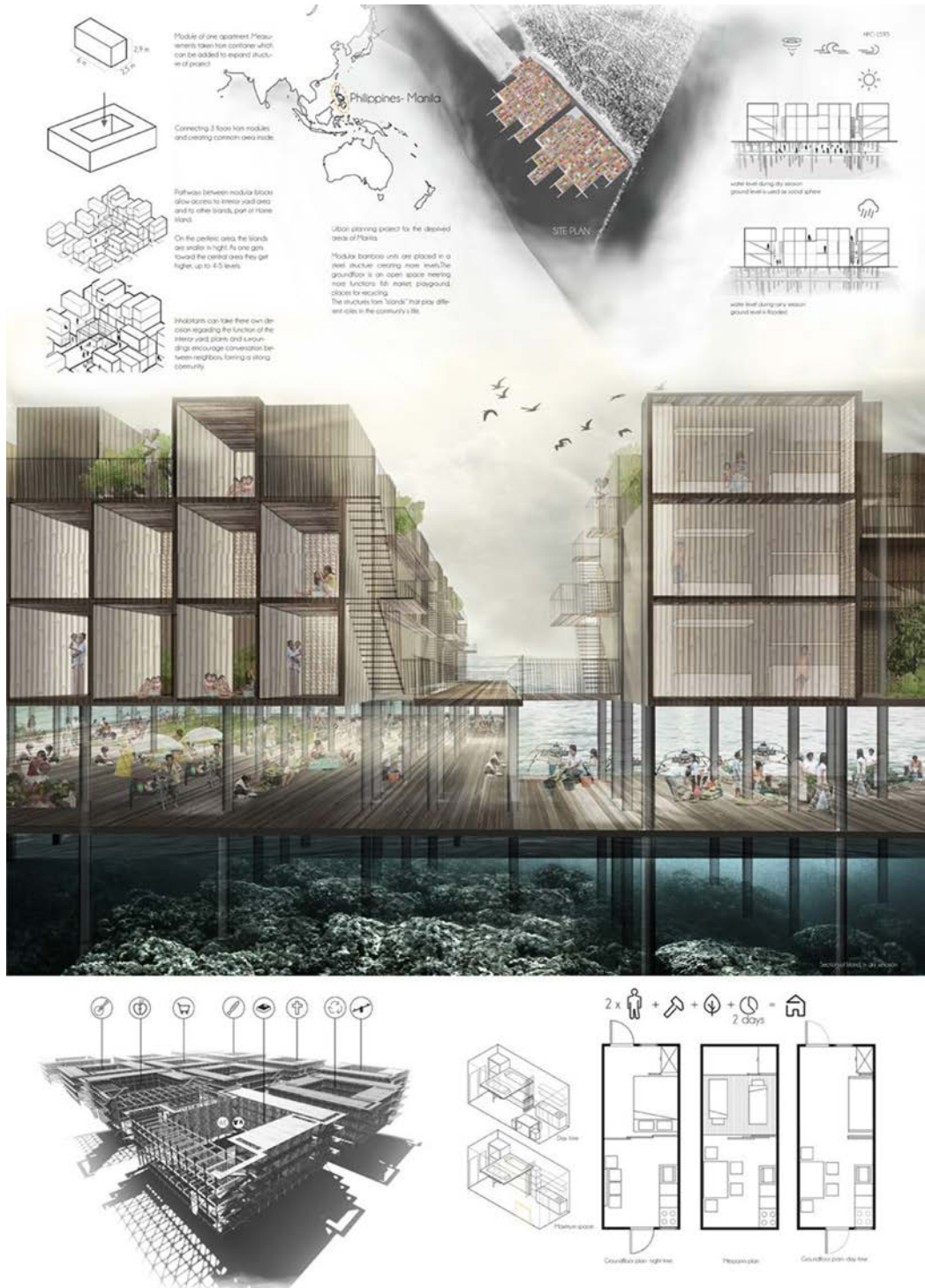


Fig. 1. Example of conceptual rendering.

three-dimensional view, to which, however, other elements are associated such as transformations (rotations, translations, and scale transformations), points of view, lights (directional, point, spot, area, volume, ambient, key, fill, back, kicker, special, and bounce light), light attributes (including shadowing, dropoff, direction), light properties (such as intensity, colour and effects) and finally material textures.



Fig. 2. L. Mies Van Der Rohe, project for a Museum for a Small Town, perspective, 1941-1943.

Rendering variations

Although renderings increasingly seek to achieve a high degree of visual realism, actually some renderings pursue verisimilitude rather than reproduction of the real. It is well known that renderings can be organised on an ascending scale, from the most abstract and symbolic to the most realistic, using images such as orthogonal projections of wire figures, perspectives of wire figures, removal of invisible lines and surfaces, local lighting patterns with their own shadows, shading flat polyhedra, shading smooth polyhedra, shadows, textures and surface effects, simulated reflections, global lighting patterns and photo realism. However, to investigate the language it is more interesting to classify them in another way. A first type of rendering is conceptual, which finds its origins in collage (fig. 1) (a combination of photographs of the model, drawings, photos of the context etc.), which were taken up by both the artistic avant-gardes of the early 1900s, in particular the Dada movement, and the architect Mies van der Rohe (fig. 2). Graphic representations of this type consist of images with a high level of abstraction, representing a language of rupture capable of carrying forward projects of great imaginative value, highly appreciated by designers but difficult to understand by a non-specialist public. They are based on the use of a very effective language to explain design details. A second type of rendering is the visionary rendering (fig. 3), which takes its inspiration from animation and science fiction films. Its images are very expressive and spectacular, often produced as part of participation in architectural competitions, and maintain continuity with other methods of representation [Nobuyuki 2017]. They are characterised by a certain degree of abstraction, as they are aimed not at describing projects but at narrating them and evoking an impressive atmosphere [Böhme 2010].

A third type of rendering is monomaterial, untextured rendering, whose non-photorealistic (NPR) images have a strongly communicative and expressive purpose. Research is showing that NPR images offer advantages when architecture needs to interface with other domains. For example, the use of these renderings in the medical field allows doctors to visualise an operating room with an NPR image, making easier the complex reading of the data it contains (fig. 4).

This is a language used only during the work phases, and never for the final communication to the public, in analogy with the sketches made during the design concept stages.

A fourth type of rendering is the schematic one, which integrates the representative techniques typical of axonometry and Veduta paint (*Vedutismo*), with bird's eye views, where the volumes of the buildings are represented as geometric solids, while what surrounds them (nature, people, skies etc.) is very detailed [De Seta 1999] (fig. 5).

The last type of rendering is photorealistic, where the representation increasingly appears like a photograph. It is undoubtedly the most widespread type of representation, but it has the limitation of favouring certain aspects of the project and minimising others, thus having a decisive influence on reality. The language of photorealism can be declined in various ways: on one side there are visionary renderings, characterised by a certain degree of abstraction that evoke the atmosphere rather than the actual project; on the other side there are promotional renderings, through stereotyped images created by lowering the point of view and

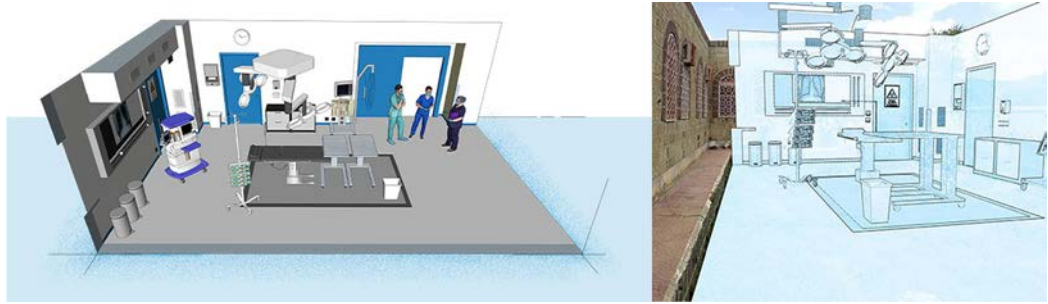


Fig. 3. Example of visionary rendering: Elbphilharmonie in Hamburg, designed by Herzog & de Meuron and realized by Bloomimage.

using wide angles to make interior spaces appear larger; neutralising external disturbing elements in order to convey the message of cleanliness, serenity and well-being [Vesely 2004]. In addition to these types, there are also renderings that go beyond realism to the point of becoming hyper-realistic, synthesising a large amount of information into a limited series of highly detailed images. In order to obtain these images, the designed work is never shown as separate objects: the aim is to render the transience of the phenomena that characterise reality [Lever, Richardson 1984]. Attention is paid to the passing of the hours of the day, the changing seasons and weather conditions, as well as the presence of people and objects that animate the scene. The elements in the 3D scene are so detailed that they reproduce the same behaviour they would have in nature, giving back emotions and tactile sensations to the observer.

In the latter two cases, from the point of view of representation, we can find elements with a common denominator: the presence of specific weather and light conditions (fog, snow, mist, cloudy skies, etc.), the mobility of the point of view to emphasise the plasticity of the design –which is the only thing that is not realistic, as no one will ever be able to appreciate

Fig. 4. Example of rendering with NPR image.



the building from that perspective— and the use of transparency effects. If the first factor refers to Romantic painting, the second refers to 1700s Veduta painting (for example by Canaletto, Bellotto, Gaspar Van Wittel) and the third finds a suggestion in the iconography of the modern movement, as in the works of Julius Schulman (fig. 6).

A category of renderings that makes extensive use of transparency is the one which uses the flying camera technique, i. e. a close-up view of a building, usually tall and transparent, in which the interior spaces are visible and inhabited [Rowe, Slutzky 1965, pp. 45-54]. This variant takes its inspiration from Michael Wolf's images (fig. 7).

It is important to emphasise that the order of the elements that compose a scene can totally change the narrative [Wolf 2008]. Working with the arrangement of furniture finds references in *Zimmerbild* paintings (representation of a room) [Gere 1989]. This type of painting originated in England at the end of the seventeenth century with only a descriptive purpose and spread throughout Europe towards the middle of the eighteenth century as a real painting. It can be considered as the first figurative drawing of interior architecture. The absence of the human figure is what characterises the *Zimmerbild* (fig. 8).

The first architects who used this type of image were the Scottish brothers Robert and James Adam, during the second half of the 1700s. What made Adam's drawings unique was the realism of the image and a skilful and conscious use of perspective where details, proportions, light and shadow were perfectly prefigured (fig. 9). The use of perspective,



Fig. 5. Example of schematic rendering.



Fig. 6. On the left, works by Canaletto, Bellotto, Gaspar Van Wittel; on the right, a work by Julius Schulman.

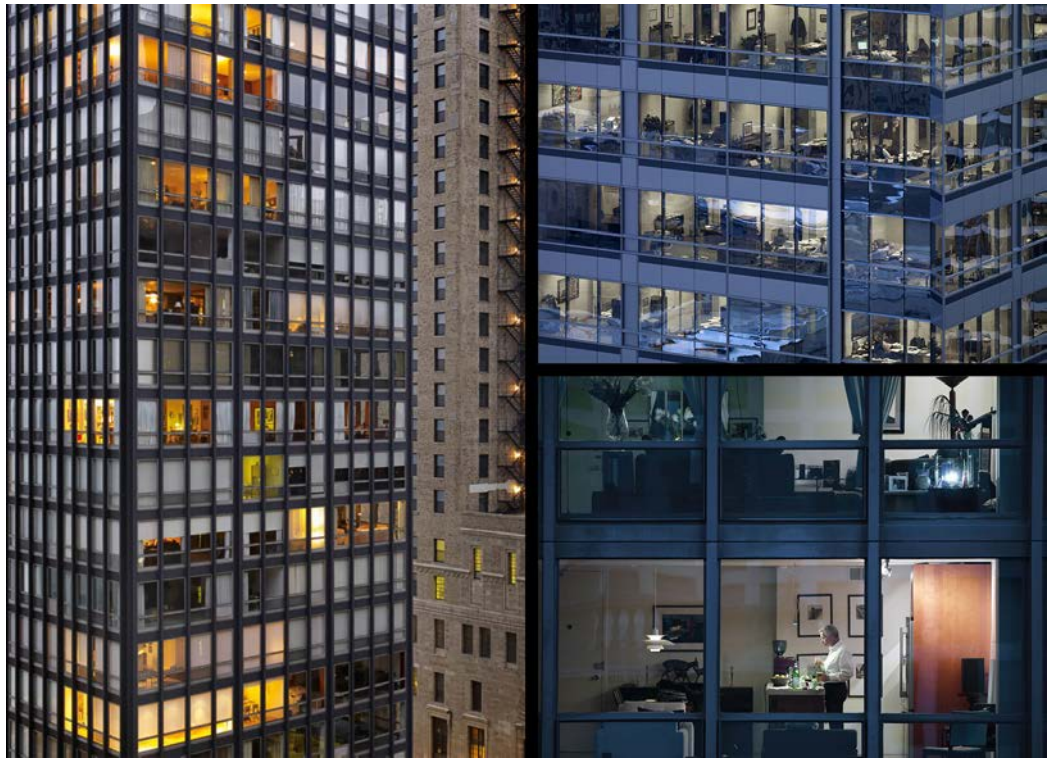


Fig. 7. Examples of flying camera renderings; image works by Michael Wolf.

the respect of proportions, the precision of textures and materials, the accuracy of details, lights and shadows are able to faithfully render the space: today, all this is enclosed in rendering representations [Bolton 1984]. The potentials linked to the use of perspective in the figuration of domestic interiors can also be found in Charles Rennie Mackintosh, whose drawings of *Speise Zimmer* and *Musik Zimmer* (fig. 10) reveal a great spatial control and a contemporary character [Howarth 1952]. In particular, his representations are characterised by the use of the vertical element repeated in series (high-backed chairs, dangling chandelier cables, flowers with tall stems), by a skillful construction of perspective, with an asymmetrical vanishing point, and by dark or pale colours. These are further elements that underlie a rendering.

The language of photorealistic renderings therefore has common characteristics, such as: the dematerialisation of the physical elements, through the use of transparencies and colours independent from those of the materials; the simulation of surface effects (shading and texturing); the effects of light, not only through shadows but also through reflection and diffusion effects of light radiation; the presence of dark backgrounds; the absence of clear contours and intersections, visible only through a change of colour; the use of effects such as the deformation of the perspective plane; the adoption of multiple points of view to simulate the time factor; depth of field; the artificial perturbation of surface (bump-mapping) and shape to produce irregular geometries (displacement-mapping); the use of the accumulation of reflected or refracted projected light; the simulation of the blurring of fast-moving objects (motion blur).

Therefore, the evolution with respect to Mies van der Rohe, to the *Zimmerbilds*, and to the *Veduta* painters does not consist in the method of representation, which is always based on the adoption of perspective, but in its use: perspective becomes continuously changing, and the position of the observer shifts, generating infinite different views of the represented object, through the use of the different digital tools –described above– which if applied incorrectly can generate errors in the views. For example, we can think of unnatural images resulting from the wrong choice in the rendering of the nature of lighting (outdoor/indoor and natural/artificial), in the rendering of the interaction of light with the textures of objects, or in the rendering of the different natural phenomena and events that influence the process of visualisation of the perceived light. An inadequate lighting model generates inadequate architectural visualisations.



Fig. 8. *Zimmerbild* works characterised by the absence of the human figure.

Conclusions

The communicative capacity of rendering images in architecture –which not only interests designers, but also investors, real estate developers and all users involved in political and economic processes– is expressed through a representation that is always suspended in a difficult balance between the suggestive and descriptive capacity of a design project. This equilibrium is very often unbalanced in favour of aspects more related to the narrative and

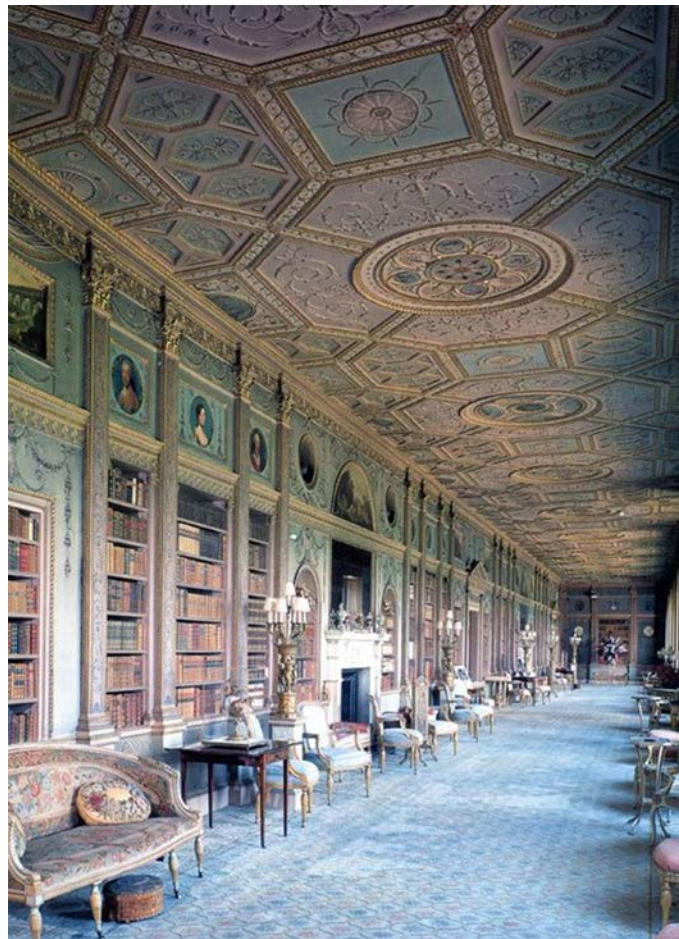


Fig. 9. Work of the brothers Robert and James Adam.

emotional sphere. The spectacular nature of the renderings captures the attention on the most successful aspects of the project, minimising the negative and critical ones in technical terms. In addition, renderings tend to create a global geography of places where the landscape in which the project is inserted is dissolved in a sort of abstract and globalised geography, detached from its context, but with a clear power in terms of communication, media and social issues. The inclusion or exclusion of certain elements (e. g. a certain type of people, furniture, etc.) from the images has undoubtedly an enormous power of orientation and social involvement, and this is exactly what constitutes the great potential of representation. Indeed, rendering is today the main language for communicating and presenting new architecture, contributing to a narrative on a global scale.

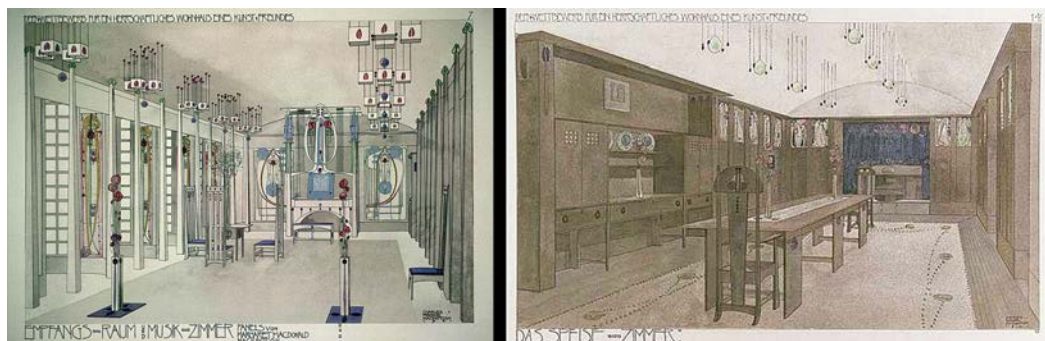


Fig. 10. Works by Charles Rennie Mackintosh: on the left the Musik Zimmer and on the right the Speise Zimmer.

References

Agostini N. (1983). *I luoghi di Raffaello a Roma*. Roma: Multigrafica Editrice.

Carloni L. (2008). Vincenzo Pagani. Un pittore devoto tra Crivelli e Raffaello. In V. Sgarbi (a cura di). *Vincenzo Pagani. Un pittore devoto tra Crivelli e Raffaello. Catalogo della mostra* (Fermo, Palazzo dei Priori, 31 maggio-9 novembre 2008). Cinisello Balsamo: Silvana editoriale, pp. 72-74, cat. 28.

Carpo M. (2017). *The second digital turn. Design beyond intelligence*. Cambridge, London: MIT Press.

Cellini P. (1960). Nota tecnica sul restauro. In *Bollettino d'arte*, 45, pp. 92-96.

Cheng R., He C., Jin Y., Yao X. (2018). Model-based evolutionary algorithms: a short survey. In *Complex & Intelligent Systems*, n. 4, pp. 283-292. <<https://doi.org/10.1007/s40747-018-0080-1>> (accessed on 2021, February 20).

Eslami D., Di Angelo L., Di Stefano P., Pane C. (2020). Review of computer-based methods for archaeological ceramic sherds reconstruction. In *Virtual Archaeology Review*, n. 11 (23), pp. 34-49. <<https://doi.org/10.4995/var.2020.13134>> (accessed on 2021, February 20).

Giacomini F. (2014). L'incanto dell'Affresco: capolavori strappati da Pompei a Giotto da Correggio a Tiepolo. In L. Ciancabilla, C. Spadoni (a cura di). *L'incanto dell'Affresco: capolavori strappati. Catalogo della mostra* (Ravenna, Loggetta Lombardesca, 16 febbraio-15 giugno 2014), vol. I. Cinisello Balsamo. Silvana editoriale, pp. 78-79, cat. 3.

Ginzburg S. (2020). L'Isaia di Raffaello nel 1513. In *Arte Cristiana*, vol. CVIII, fasc. 917, pp. 90-99.

Mitchell W.J. (1990). *The logic of architecture. Design, computation and cognition*. Cambridge, London: MIT Press.

Rutten D. (4 marzo 2011). *Evolutionary principles applied to problem solving*: <<https://ieatbugsforbreakfast.wordpress.com/2011/03/04/epatps01/>> (accessed on 2021, February 11).

Salerno L. (1960). Il Profeta Isaia di Raffaello e il Putto della Accademia di S. Luca. In *Bollettino d'arte*, 45, pp. 81-92.

Slowik A., Kwasnicka H. (2020). Evolutionary algorithms and their applications to engineering problems. *Neural Computing & Application*, n. 32, pp. 12363-12379. <<https://doi.org/10.1007/s00521-020-04832-8>> (accessed on 2021, February 20).

Ventra S. (2017). «Le plus beau dessin et la plus belle couleur réunis»: il fascino del Putto reggifestone di Raffaello nell'Ottocento. In *Accademia Nazionale di San Luca, Annali delle Arti e degli Archivi. Pittura, Scultura, Architettura*, 3, pp. 194-200.

Authors

Cristiana Bartolomei, Alma Mater Studiorum University of Bologna, cristiana.bartolomei@unibo.it

Cecilia Mazzoli, Alma Mater Studiorum University of Bologna, cecilia.mazzoli2@unibo.it

Caterina Morganti, Alma Mater Studiorum University of Bologna, caterina.morganti4@unibo.it

To cite this chapter: Bartolomei Cristiana, Mazzoli Cecilia, Morganti Caterina (2021). The language of rendering in architectural visualisations. In In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 215-224.



Connessioni figurative e informative tra lo spazio costruito e lo spazio pittorico

Rachele Angela Bernardello
Andrea Momolo

Abstract

La relazione fisico-figurativa tra spazio costruito e pittorico architettonico è un tema della rappresentazione da sempre esplorato per poter cogliere i più complessi aspetti teorici e tecnici dei maestri del quadraturismo. Un approccio innovativo a questi scenari è consentito dall'applicazione di processi di modellazione BIM. La possibilità, infatti, di allacciare in un'unica piattaforma digitale strutture figurative e informative differenti, esplicitandone le relazioni fisiche tramite una struttura gerarchica di dati e aumentando l'esperienza immersiva con operazioni di restituzione prospettica e strumenti per la fruizione virtuale, garantisce di aumentare le esperienze che sempre convivono nel patrimonio culturale: quella dei fruitori e degli stessi studiosi.

Questo flusso di ricerca, implementato a Villa Selvatico a Battaglia Terme, ha permesso di definire le realtà costruita e dipinta, interrogabili sia per poter programmare attività di conservazione e gestione, sia per avviare un percorso di valorizzazione in ottica turistica. In particolare, il metodo di restituzione digitale Scan-to-BIM garantisce di ricostruire il legame esistente tra architettura e spazio pittorico, relazionando i diversi elementi semantici in termini spaziali e funzionali.

Infine, la struttura informativa adottata ha dimostrato di poter dialogare con tecniche di visualizzazione interattive come la VR, esplorando nuovi linguaggi per comunicare la conoscenza, particolarmente efficaci in questo periodo in cui le distanze dal mondo culturale si sono fatte fisiche.

Parole chiave

BIM, restituzione prospettica, realtà virtuale, scan-to-BIM, spazio immersivo.



Confronto tra ortofoto
del soffitto affrescato
e spazio pittorico
ricostruito virtualmente.

Processi Scan-to-BIM per la restituzione informativa dello spazio

I metodi per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio storico, che si avvalgono di processi di digitalizzazione ed elaborazione dei dati, consentono la definizione e la sperimentazione di percorsi tecnico scientifici per gli operatori del settore e allo stesso tempo cognitivi ed emozionali per i fruitori.

Una declinazione particolare di questo processo culturale riguarda spazi interni impreziositi da affreschi di quadraturismo barocco che, per loro natura, esaltano una connessione profonda tra lo spazio architettonico fisico, reale e tangibile, con lo spazio pittorico, governabile sul piano e solamente osservabile. La natura generativa caratterizzata dal dinamico intreccio tra arte e scienza di questo genere pittorico [Migliari 2014, pp. 1-4] si sviluppa necessariamente verso un approccio organizzato e multidisciplinare. Per questa ragione, negli ultimi decenni, le quadrature e gli edifici storici che le accolgono, sono diventati laboratori stimolanti per una serie di figure professionali: studiosi della scienza della rappresentazione, architetti, ingegneri, nonché storici dell'arte e dell'architettura.

Inoltre, lo sviluppo tecnologico e la sperimentazione procedurale dimostrano sempre più quanto vi sia la possibilità di coordinare, tramite gli strumenti della rappresentazione digitale, scopi e intenzioni differenti, garantendo il coordinamento e la prosecuzione di attività parallele sul medesimo manufatto tramite l'organizzazione di piattaforme collaborative.

Questa pluralità all'interno di uno stesso modello digitale è assicurata dall'implementazione del Building Information Modeling (BIM): come processo operativo, esso risulta essere l'ambiente informativo ideale in cui poter esprimere usi diversi del modello, integrare la dimensione architettonica con quella pittorica, progettare esperienze virtuali conoscitive turistico-museali [Giordano et al. 2019].

L'esperienza su Villa Selvatico, a Battaglia Terme, esplicita questo flusso di lavoro 'virtuoso', secondo le fasi sopracitate: il rilievo digitale del manufatto, l'elaborazione dei dati e la produzione di un modello informativo, la restituzione prospettica della superficie pittorica, la programmazione di un percorso multimediale di valorizzazione.

L'interessante condizione architettonica, storica e gestionale di Villa Selvatico è un esempio sostanziale nell'implementazione della metodologia BIM *based* volta alla definizione di scenari di gestione e valorizzazione del patrimonio basati sulla riconnessione, in un ambiente virtuale, dello spazio dipinto e dello spazio costruito. Si tratta di una villa veneta del XVII secolo che gode di una posizione paesaggistica di pregio, ai piedi dei Colli Euganei (fig. 1).

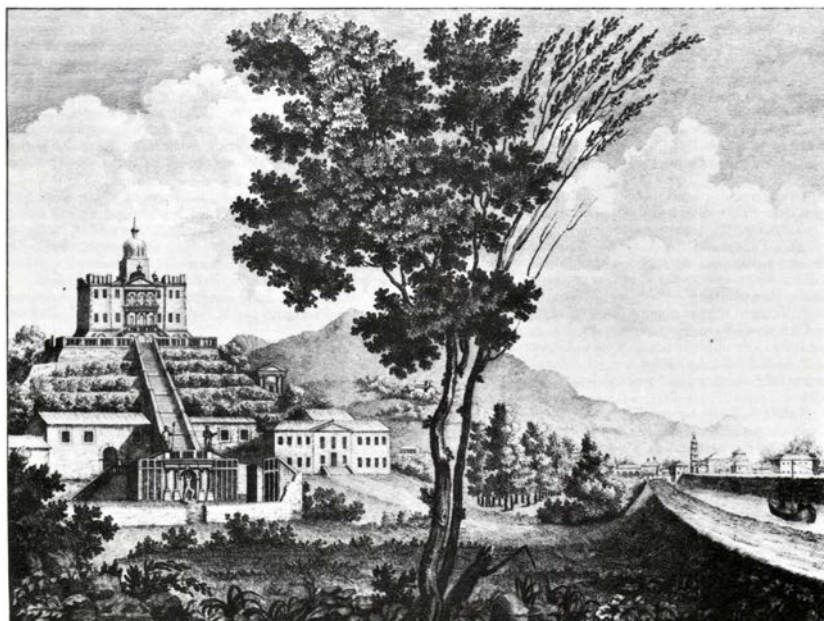


Fig. 1. Veduta prospettica di Villa Selvatico in un'incisione del 1823 (Biblioteca del Museo Civico di Padova).

Di notevole valore artistico per i cicli pittorici che ne impreziosiscono le sale – tra cui degli interessanti esempi di Quadraturismo barocco, la Villa è un luogo d'eccezione dove spazio architettonico e spazio pittorico si connettono profondamente (fig. 2).

L'intento di migliorare l'esperienza dell'utente e dei professionisti su ambienti digitali diversi sfruttando più strumenti, ma riferendosi al medesimo oggetto informativo, consente di garantire una stretta relazione tra il clone digitale degli elementi architettonici con gli affreschi e le loro elaborazioni digitali. A partire da un'iniziale definizione degli usi del modello e degli scopi del processo di restituzione informativa, identificabili nel processo rilievo/rappresentazione in collegamento ed estensione [Succar 2020], è stato possibile procedere con la modellazione BIM, basata su un rilievo digitale 2D svolto in occasione di un restauro del 2005, integrato con un rilievo fotogrammetrico dei principali spazi interni affrescati. L'impegno di metodologie diverse di acquisizione a seconda delle necessità da soddisfare durante e al termine dell'intero processo è determinato da una matrice di valori che risponde a fattori multidisciplinari, tra cui la conformazione geometrica-architettonica e l'*output* finale.

Il modello BIM diventa contenitore di informazioni tecniche a disposizione per figure professionali, nonché potente veicolo di divulgazione dell'edificio storico stesso e dei relativi apparati figurativi, offrendo una duplice utilità che sempre emerge nell'ambito di architetture di pregio [Logothetis et al. 2015, pp. 177-183]. Tra i benefici che l'impiego del BIM moltiplica in riferimento al patrimonio esistente di pregio, si è voluto dimostrare come esso possa non solo gestire e documentare l'edificio storico, ma anche comunicare e divulgare il patrimonio culturale, interagendo con nuove tecnologie e sperimentando metodi di rappresentazione innovativi [De Rosa et al. 2020, pp. 219-227, Brumana et al. 2013, pp. 497-504].

La modellazione parametrica dello spazio dell'architettura reale si è affiancata a quella dello spazio pittorico rappresentato negli affreschi a *trompe-l'oeil*. Le due realtà sono accomunate anche da processi generativi di restituzione: così come il modello della Villa si basa sul metodo Scan-To-BIM, partendo dagli elaborati di un rilievo digitale, anche quello dell'ambiente pittorico si basa su un processo di restituzione geometrica capace di riprodurre in uno spazio tridimensionale virtuale le architetture rappresentate in prospettiva.

La possibilità di connettere nel modello BIM le informazioni proprie veicolate dagli output del rilievo, come la nuvola di punti dello spazio reale e le ortofoto dello spazio dipinto, con



Fig. 2. Foto dell'interno della sala affrescata al piano primo.

gli oggetti digitali informativi definisce il nodo cruciale di questa attività di ricerca che si esprime nella sua completezza nell'ultima fase di questo processo [Giordano et al. 2018], ovvero la condivisione di una ricostruzione digitale integrata che permette di immergersi non solo nella realtà della Villa storica, ma anche negli spazi virtuali disegnati con maestria e conoscenza tecnico-geometrica da artisti vissuti più di 400 anni fa.



Fig. 3. Fotografia della cupola affrescata al piano secondo.

La restituzione prospettica di un'architettura dipinta

"Qualsiasi prospettiva architettonica, su tela o su muro, è un'illusione prospettica. Finge un'architettura 'che non c'è'. [Fasolo 1992, p. 83]

Inizia così un saggio del 1992 in cui Fasolo suggerisce una classificazione delle prospettive architettoniche in base al preciso rapporto che esse instaurano con l'architettura reale. Definisce di primo grado quelle in cui non vi è uno stretto legame tra spazio reale e spazio rappresentato, distinguendole da quelle di secondo grado che, al contrario, sono studiate ad hoc per creare una prosecuzione illusoria fra architettura immaginaria e architettura vera. L'apparato pittorico ha assunto così un ruolo centrale nell'iter di ricostruzione e rappresentazione digitale di Villa Selvatico.

Nel 1658, il complesso era arrivato a ospitare una pinacoteca, con tele e opere di alcuni degli artisti più influenti dell'epoca [Fantelli 1989, pp. 95-100], di cui oggi rimangono i cicli di affreschi che, restaurati di recente, adornano interamente il salone cruciforme al primo piano e la cupola del piano superiore.

La paternità artistica di questi ambienti appartiene a due pittori reggiani, i quali tra il 1647 e il 1650 hanno lavorato congiuntamente dividendosi i soggetti in base alla loro tipologia: Lorenzo Bedogni lavorando principalmente come pittore di architetture, dipingendo il finto colonnato all'interno della cupola (fig. 3) e una serie di quadrature prospettiche al piano inferiore; Luca Ferrari, che ha raffigurato sulle pareti dei bracci lunghi della sala quattro episodi del mito di Antenore (fig. 4) [Brunelli et al 1931, Fantelli 1989, pp. 95-100]. Questi ultimi, pur rappresentando degli interessanti esempi di pittura barocca, ma non avendo al loro interno

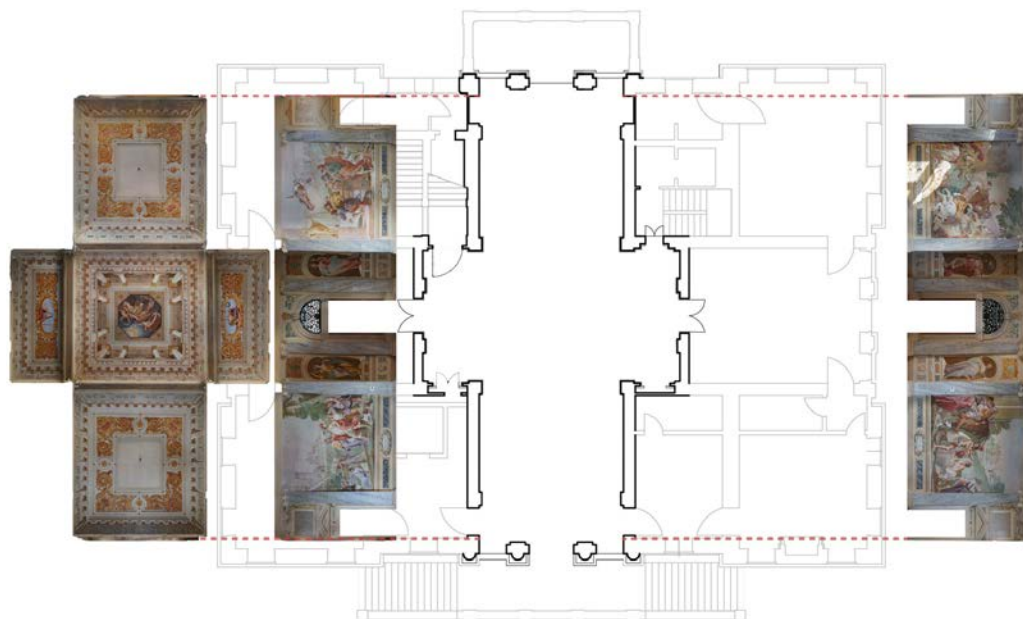


Fig. 4. Pianta del primo piano con ortofoto delle pareti e soffitto della sala affrescata.

dei riferimenti architettonici sostanziali, non sono stati oggetto di restituzione prospettica, ma semplicemente mappati e catalogati all'interno del modello BIM.

Maggiore attenzione è stata invece posta sulle quadrature prospettiche in cui è evidente l'esistenza di un rapporto stretto, limpido e diretto tra dipinto e architettura. Si è voluto quindi indagare questa connessione ideale e successivamente rappresentarla virtualmente a partire dall'applicazione della restituzione prospettica. In questo modo, facendo dialogare la tradizione con strumenti tecnologici innovativi, è stato possibile ricreare lo spazio architettonico dipinto da Bedogni, dando così una forma, seppur virtuale, al forte legame che lui stesso aveva voluto instaurare tra rappresentazione pittorica e spazialità architettonica (fig. 5).

La parte centrale del soffitto della sala al piano primo, risulta la quadratura più completa, sia per la complessità della scena architettonica rappresentata sia per l'efficacia illusoria. Le operazioni di restituzione sono state eseguite utilizzando l'ortofoto elaborata dal rilievo fotogrammetrico. La scena dipinta è doppiamente simmetrica, scandita da una serie di elementi che simulano lo sfondamento del piano superiore, componendo un loggiato a pianta quadrata scandito da colonne e pilastri corinzi. Al di sopra della cornice aggettante in primo piano, si imposta l'ipotetico piano di calpestio della loggia, suddivisa da quattro pilastri agli angoli e due colonne per lato, tutti di ordine corinzio. Questi poggiano su dei massicci basamenti che scandiscono a loro volta il parapetto balaustrato. Infine, la prospettiva architettonica si chiude con un soffitto decorato e scavato al centro da un ottagono che ospita la pala del Padovanino raffigurante *La gloria di casa Selvatico*.

Il punto principale si è trovato estendendo tutte le rette prospettiche ortogonali al quadro, le quali convergono esattamente nel punto centrale del dipinto, confermando una prospettiva monocentrica. Dopo una fase di studio del riferimento prospettico applicato dall'artista, si è passati alla ricostruzione della scena pittorica nella sua tridimensionalità [Sgrosso 1979] e alla sua ricollocazione all'interno di una nuova realtà spaziale strettamente connessa con la sua copia digitale in ambiente BIM (fig. 6). Una volta posizionato correttamente, la coesistenza tridimensionale dei due modelli ha permesso di indagare le caratteristiche dello spazio dipinto e di fare alcune considerazioni riguardo l'impianto architettonico e prospettico immaginato dal pittore, integrando lo spazio rappresentato come un oggetto informativo nel modello BIM.

Come è possibile osservare dalla sezione (fig. 7), la distanza principale determinata con la restituzione prospettica è di 5,90m, di gran lunga maggiore rispetto alla reale distanza tra il piano pittorico e l'occhio dell'osservatore (circa 3,20m). Il che implica che l'osservatore

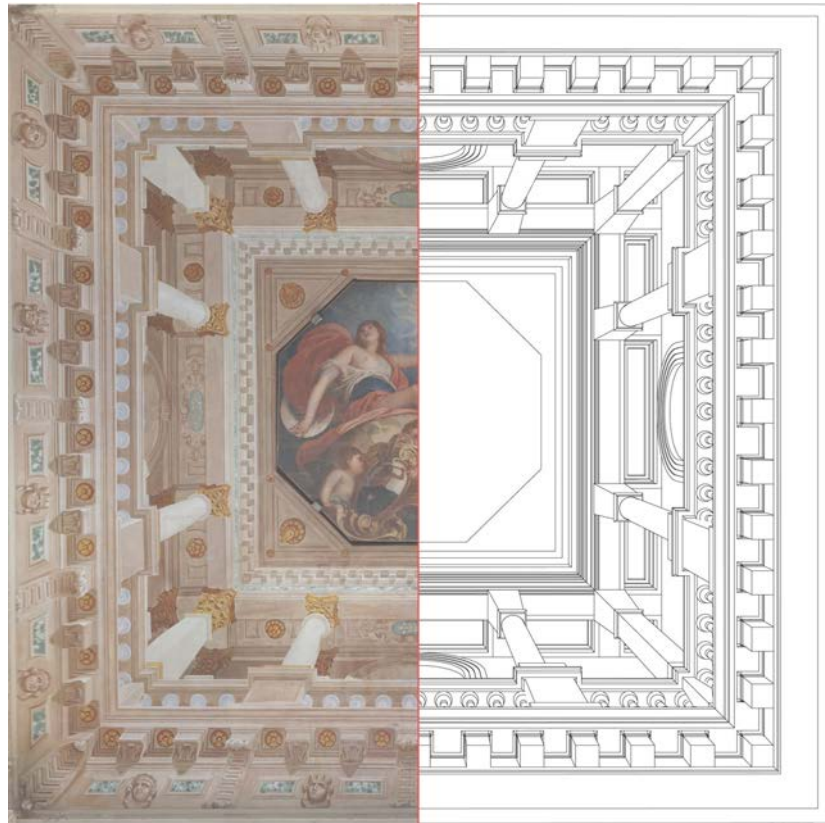


Fig. 5. Immagine dell'ortofoto confrontata con lo spazio pittorico ricostruito virtualmente.

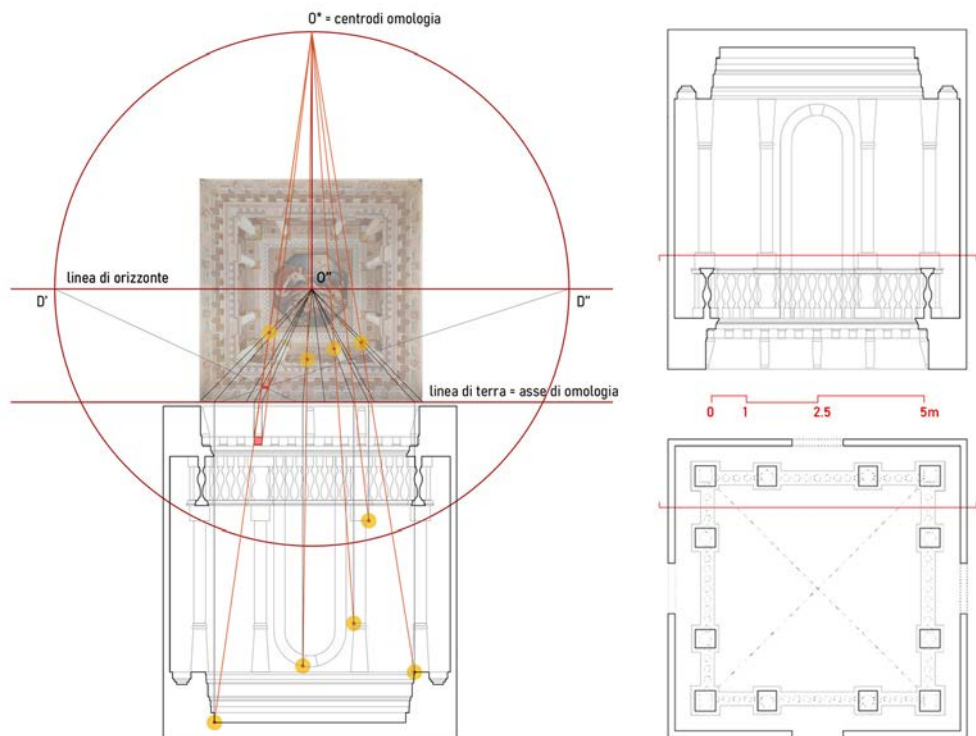


Fig. 6. Restituzione prospettica di pianta e sezione dello spazio dipinto.

ideale è posizionato al di fuori dello spazio della sala affrescata e precisamente 1 m al di sotto del piano di calpestio. Rapportando gli elementi dello spazio dipinto con quelli reali, si sono notate delle significative incongruenze e dei sovradimensionamenti notevoli, il che ha contribuito a svelare alcune aberrazioni prospettiche, che tuttavia non sono da considerarsi come errori, ma come accorgimenti studiati dal quadraturista per far fronte alla ridotta altezza dei vani in rapporto alle dimensioni del costruito virtuale [Bertocci et al. 2020, pp. 138-140]. In questo modo la percezione dello spazio dipinto è corretta ad hoc, per essere apprezzata da un punto di vista più ravvicinato rispetto a quello teorico, comportando però la creazione di uno spazio ideale con dimensioni ai limiti della vivibilità, che stridono con la scala umana.

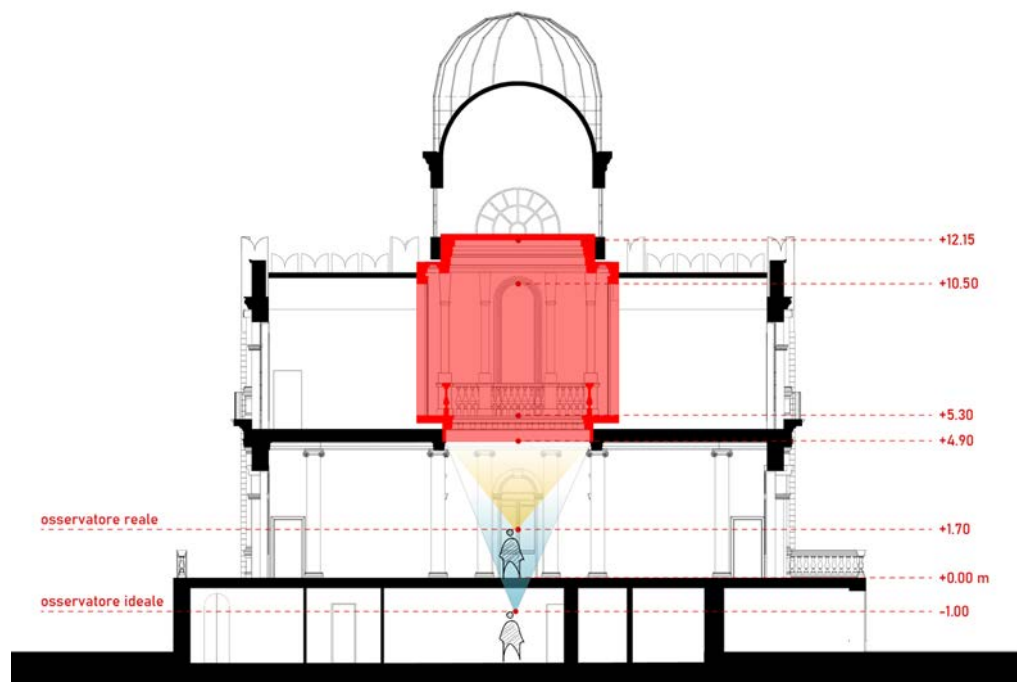


Fig. 7. Sezione longitudinale dell'ambiente pittorico 3D nel modello BIM della Villa.

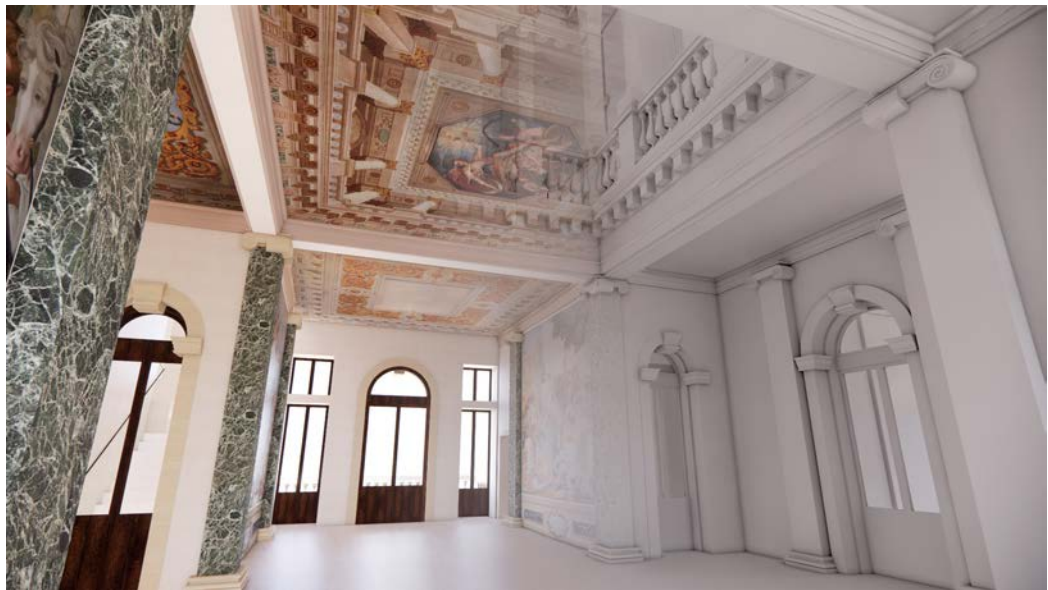
Tecniche e linguaggi per comunicare il bene culturale

Nell'ultima fase di ricerca, si è posta particolare attenzione sulle nuove tecnologie introdotte nel campo della rappresentazione e sulle relazioni che si possono instaurare tra queste e il modello BIM. Riconosciuta la promettente capacità del BIM come processo in grado di espandere le potenzialità del linguaggio del Disegno verso un ambito digitale, [Garagnani 2014, pp. 357-369] si è deciso di appoggiarsi alla rappresentazione virtuale per tradurre analisi ed elaborazioni effettuate in ricostruzioni 3D multimediali, facilmente condivisibili su piattaforme online.

Questa scelta assume un valore non banale nel particolare attuale momento storico, caratterizzato dalla necessità sanitaria di mantenere le distanze, non solo interpersonali, ma anche dai luoghi di cultura. È evidentemente il ruolo sempre più centrale dell'innovazione tecnologica come soluzione potenzialmente in grado di abbattere le barriere fisiche che stanno mettendo in ginocchio settori essenziali come questo [Colombo et al. 2020, pp. 95-102].

Al fine di attrarre turisti e promuovere il patrimonio culturale, emerge anche la necessità di coinvolgere emotivamente i visitatori, di adottare una prospettiva utente-centrica [Marasco et al. 2019, pp. 426-443], considerando lo spazio virtuale non solo in funzione di quello fisico, ma soprattutto come opportunità per offrire una nuova tipologia di esperienza [Champion 2019, King et al. 2016, pp. 76-101].

Fig. 8. Confronto di due viste acquisite dallo stesso punto di osservazione. A sinistra è possibile vedere lo spazio pittorico implementato nella Villa in modalità concettuale; a destra lo spazio architettonico.



Guidati da queste finalità e sempre a partire dal modello BIM di Villa Selvatico, si sono prodotti due contenuti multimediali utilizzando un software di *real-time rendering*. Il primo video si concentra sulle prospettive architettoniche dipinte, con l'obiettivo di indagare la connessione che esse instaurano con l'osservatore e di elevarla a un livello di fruizione superiore, permettendo all'utente di entrare con i propri occhi nell'ambiente dipinto, a compimento così del volere del quadraturista. Attraverso la sovrapposizione di una duplice Realtà Virtuale, il visitatore può accedere alla villa nella sua dimensione più fedele al mondo fisico e allo stesso tempo è portato in contatto con l'ambientazione architettonica pensata dal pittore, assistendo con stupore a qualcosa che normalmente è intangibile e vivendo un'esperienza 'aumentata' rispetto perfino a una visita *on-site* (fig. 8). In favore di un'esperienza di apprendimento naturale e di una diffusione capillare si è deciso di applicare una modalità di rappresentazione mista tra Realtà Virtuale e Aumentata,

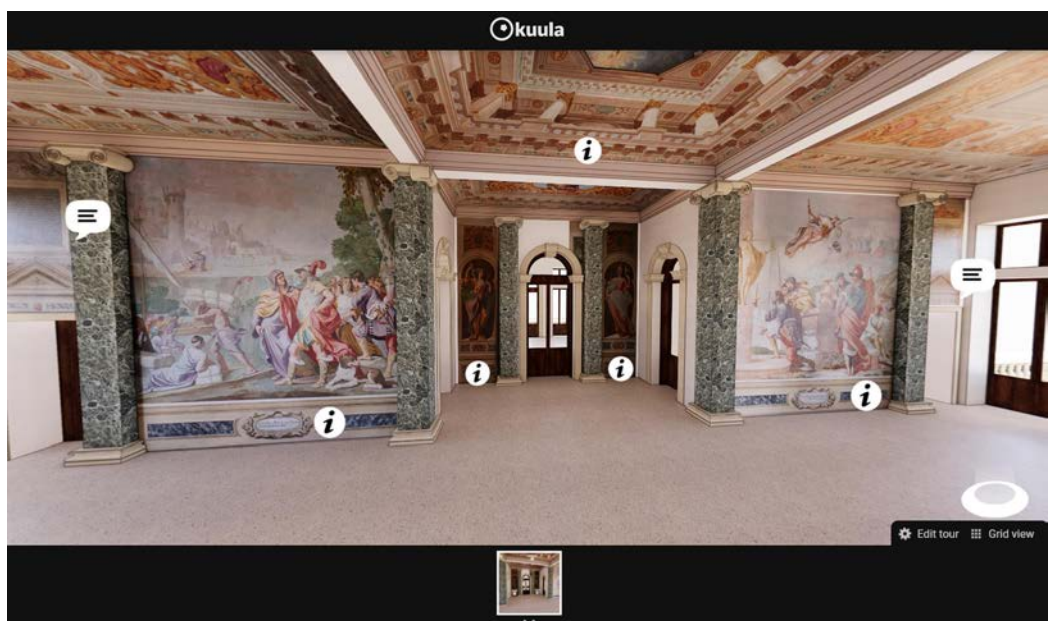


Fig. 9. Esempio di vista tratto dal Virtual Tour disponibile online.

scegliendo consapevolmente di non implementare dispositivi immersivi, ma solo l'utilizzo di un semplice smartphone. Sempre in questi termini, è stato realizzato anche un tour virtuale attraverso gli interni della Villa, progettato per permettere al visitatore di interagire con i cicli pittorici. All'interno di un cammino virtuale prestabilito a partire da immagini stereoscopiche, semplici gesti per poter visualizzare foto, ascoltare contenuti audio, leggere un testo o visionare un documento storico (fig. 9).

Con quanto prodotto, si configura una grande opportunità per divulgare una conoscenza multidisciplinare e per conservarla all'interno di una memoria virtuale, dimostrando di essere uno strumento multimediale modulare in grado di adattarsi alle esigenze dell'utente, il quale è libero di muoversi all'interno della struttura di informazioni del tour, scegliendo un livello di fruizione compatibile con il proprio interesse personale [Giordano et al. 2016, pp. 353-358].

Il mondo dell'architettura storica, seguendo le tendenze che caratterizzano il settore museale in generale, ha bisogno di avvicinarsi a nuovi strumenti di comunicazione in grado di aumentare il coinvolgimento e il proprio livello di fruizione, implementando tecnologie attualmente disponibili e validando un metodo applicabile anche su larga scala [Carci et al. 2019, pp. 274-286] [1].

Note

[1] Rachele A. Bernardello ha scritto il capitolo Processi Scan-to-BIM per la restituzione informativa dello spazio, Andrea Momo ha scritto i capitoli: La restituzione prospettica di un'architettura dipinta e Tecniche e linguaggi per comunicare il bene culturale.

Riferimenti bibliografici

Bertocci S., Bergigli M. (2020). Le quadrature di Palazzo Pavesi a Pontremoli : il contributo del rilievo digitale per la comprensione del processo creativo delle decorazioni di una dimora barocca. In S. Bertocci, F. Farneti (a cura di). *L'architettura dipinta: storia, conservazione e rappresentazione digitale*. Firenze: didapress, pp. 138-140.

Brumana R. et al. (2013). From survey to HBIM for documentation, dissemination and management of built heritage: The case study of St. Maria in Scaria d'Intelvi. Proceedings of the DigitalHeritage 2013 – Federating the 19th Int'l VSMM, 10th Eurographics GCH, and 2nd UNESCO Memory of the World Conferences, Plus Special Sessions fromCAA, In *Arqueologica* 2.0, 1, pp. 497-504.

Brunelli B., Callegari A. (1931). *Ville del Brenta e degli Euganei*. Milano: Treves.

Carci G., Caforio A., Gamper C. (2019). Digital technologies and museums: augmented reality, learning and audience development. In *Form@re: Open Journal per la Formazione in Rete*, 19(1), pp. 274-286.

Champion E.M. (2019). Virtual reality adds to tourism through touch, smell and real people's experiences. In *The conversation UK*. <<https://theconversation.com/virtual-reality-adds-to-tourism-through-touch-smell-and-real-peoples-experiences-101528>> (consultato il 14 maggio 2021).

Colombo E., Marasco A. (2020). Esperienze e modelli di servizio per l'innovazione digitale nel turismo culturale. In A. Morvillo, E. Becheri (a cura di). *Dalla crisi alle opportunità per il futuro del turismo in Italia*. Napoli: Rogiosi editore, pp. 95-102.

De Rosa A. et al. (2020). L'Architettura dipinta della Scoletta del Carmine a Padova. In S. Bertocci, F. Farneti, D. Lumare (a cura di). *L'architettura dipinta: storia, conservazione e rappresentazione digitale*. Firenze: didapress, pp. 219-227.

Fantelli P.L. (1989). *Ville venete a Battaglia Terme*. In P. G. Zanetti (a cura di). *Battaglia Terme, originalità e passato di un paese del Padovano*. Battaglia Terme: La Galiverna Editrice, pp. 95-100.

Fasolo O. (1992). Illusioni prospettiche unitarie d'architettura (Architettura prospettica nella Wandmalerei e Deckenmalerei). In *XY, dimensioni del disegno*, 16, 1992, p. 83.

Garagnani S. (2014). Modellazione parametrica e semantica BIM. Ricostruzione visuale della prospettiva in affresco nella Sala Urbana del Palazzo Comunale a Bologna. In G.M. Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche I: conservazione digitale, divulgazione e studio*. Roma: Sapienza Università Editrice, pp. 357-369.

Giordano A. et al. (2018). Le opportunità fornite dai nuovi strumenti digitali (The opportunities of the new digital tools). Narrare le città e i suoi cambiamenti attraverso la rappresentazione BIM-CAD. *Paesaggio Urbano*, 4. Rimini: Maggioli, pp. 51-73.

Giordano A., Nichele C. (2016). L'Architettura Picta e la realizzazione della chiesa ideale a pianta centrale: il ruolo della rappresentazione per la conoscenza, l'elaborazione e la comunicazione tra ricerca e fruizione turistico-culturale. In S. Bertocci, M. Bini (a cura di). *Le Ragioni del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità. Atti del 38° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*, Firenze 15-17 settembre 2016, pp. 353-358. Roma: Gangemi editore.

King L., Stark J. F., Cooke P. (2016). Experiencing the Digital World: The Cultural Value of Digital Engagement with Heritage. In *Heritage and Society*, 9(1), pp. 76-101.

Logothetis S., Delinasiou A., Stylianidis E. (2015). Building information modelling for cultural heritage. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2(5W3), pp. 177-183.

Marasco A., Balbi B. (2019). Designing Accessible Experiences for Heritage Visitors Through Virtual Reality. In *e-Review of Tourism Research (eRTR)*, 17(3), pp. 426-443.

Migliari R. (2014). Le prospettive architettoniche: un ponte tra arte e scienza. In G.M.Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche I: conservazione digitale, divulgazione e studio*. Roma: Sapienza Università Editrice, pp. 1-4.

Sgrosso A. (1979). *Note di fotogrammetria applicate all'architettura*. Napoli: Lithorapid.

Succar B. (2019). *21 I in Model Uses Table*: <<https://doi.org/10.5281/ZENODO.3563403>> (consultato il 14 maggio 2021).

Autori

Rachele Angela Bernardello, Università di Padova, racheleangela.bernardello@phd.unipd.it

Andrea Momolo, Università di Padova, andrea.momolo@unipd.it

Per citare questo capitolo: Bernardello Rachele Angela, Momolo Andrea (2021). Connessioni figurative e informative tra lo spazio costruito e lo spazio pittorico/Figurative and informative relations between the built space and the pictorial space. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting, Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 225-244.



Figurative and Informative Relations between the Built Space and the Pictorial Space

Rachele Angela Bernardello
Andrea Momolo

Abstract

The physical-figurative relation between the built space and the architectural pictorial space is a representation theme that has always been explored to catch the most complex technical and theoretical aspects of the quadraturism masters. An innovative approach to these scenarios is allowed by the Building Information Modeling methods. In fact, the possibility of linking different figurative and information structures in a unique digital platform, making explicit their physical relationships through a hierarchical data structure and increasing the immersive experience with perspective restitution techniques and virtual tools, guarantees to improve the experiences that always coexist in the cultural heritage: the user's one and the scholars' one.

This research flow, implemented at Villa Selvatico in Battaglia Terme, made it possible to represent the built and painted realities, which can be interrogated both to plan conservation and management activities, and to enable an enhancement touristic path. In particular, the Scan-to-BIM process guarantees to reconstruct the link between architecture and pictorial space, relating the different semantic elements in spatial and functional terms.

Finally, the information structure adopted has shown that it can dialogue with engaging visualization techniques such as VR, exploring new languages to communicate knowledge, particularly effective in this period in which distances from the cultural world have become physical.

Keywords

BIM, perspective restitution, virtual reality, pictorial space, immersive space.



Comparison between the orthophoto of the frescoed ceiling and the virtually reconstructed pictorial space.

Scan-to-BIM processes for space informative representation

The methods for the conservation and enhancement of the historical heritage, which take advantage of digitization and data processing processes, allow the definition and experimentation of cognitive and emotional paths for the user and at the same time technical-scientific for the professionals in the sector too.

A particular declination of this cultural process concerns interior spaces embellished with frescoes of Baroque quadraturism which, by their nature, enhance a deep link between what is the physical, real and tangible architectural space, and the planar pictorial space, governable and only observable. The generative nature characterized by the dynamic intertwining of art and science of this pictorial genre necessarily develops towards an organized and multidisciplinary approach [Migliari 2014, pp. 1-4]. For this reason, in recent decades, the *quadrature* and the historic buildings that house them have become stimulating laboratories for several professionals: scholars of the science of representation, architects, engineers, as well as art and architecture historians.

Furthermore, technological development and procedural experimentation increasingly demonstrate how much there is the possibility of coordinating different purposes and intentions through the tools of digital representation, guaranteeing through the organization of collaborative platforms, the coordination, and continuation of parallel activities on the same artifact.

This plurality within the same digital model is guaranteed by the implementation of Building Information Modeling as an operational process, it turns out to be the ideal information environment in which to express different uses of the model, integrate the architectural and pictorial dimension, design virtual experiences for tourist-museum knowledge.

The experience described on Villa Selvatico in Battaglia Terme states this virtuous workflow, according to the phases: the digital survey of the artifact, the processing of data and the production of a BIM model, the perspective restitution of the pictorial framework, the planning of a multimedia enhancement path.

The interesting condition of Villa Selvatico from a historic-architectural and management viewpoint is a fundamental example in the BIM-based methodology implementation aimed at defining scenarios for the management and enhancement of Heritage based on the reconnection in a virtual environment of the painted space and the built space. It is, indeed, a seventeenth-century Venetian Villa that benefits from a prestigious landscape position, standing at the foot of the Euganean Hills (fig. 1).

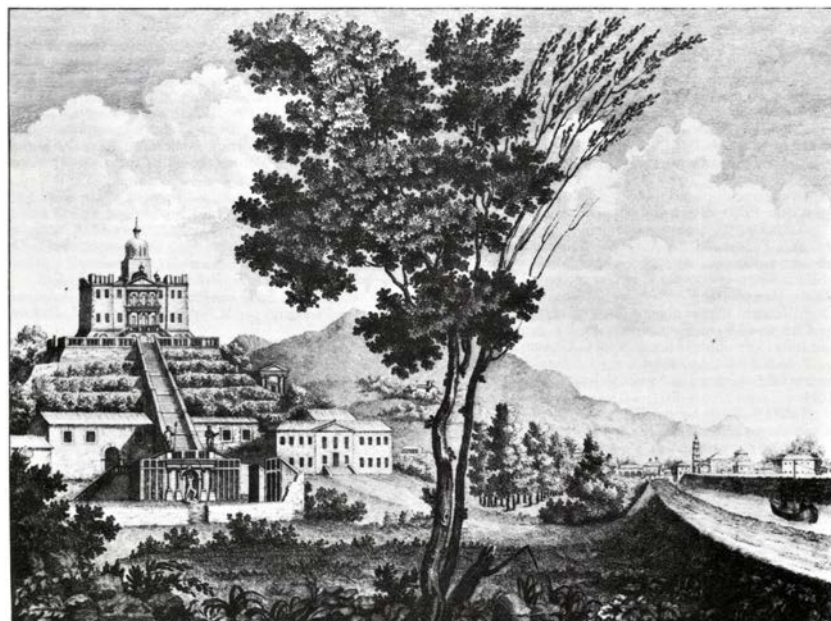


Fig. 1. Perspective view of Villa Selvatico in an engraving dated 1823 (Biblioteca del Museo Civico di Padova).

Provided with considerable artistic value connected to the pictorial cycles that embellish the interior rooms, including interesting examples of Baroque Quadraturism, the Villa is an exceptional place where architectural space and pictorial space are deeply related (fig. 2). The intent to improve the user and professional experience in different digital environments by exploiting more tools, but referring to the same information object, allows guaranteeing a close relationship between the digital clone of the architectural elements with the frescoes and their digital elaborations. Starting from an initial definition of the uses of the model and the purposes of the information restitution process, identifiable in the survey and representation series and in connection and extension [Succar 2020], it was possible to proceed with the BIM modeling, based on a 2D digital survey carried out from a 2005 restoration project and integrating it with a photogrammetric survey of the main frescoed interior spaces. The use of different acquisition methodologies depending on the needs to be met during and at the end of the entire process is determined by a matrix of values that responds to multi-disciplinary factors including the geometric-architectural conformation and the final output. The BIM model, capable of being both a container of technical information put at professionals' disposal and a powerful vehicle for disseminating the historic building itself and its related figurative apparatuses, offers a dual utility that always emerges in the context of fine historical architecture [Logothetis et al 2015, pp. 177-183].

We wanted to demonstrate among the various benefits that the use of BIM multiplies about the existing valuable heritage, which could not only manage and document the historic building but also communicate and disseminate the cultural heritage, interacting with new technologies and experimenting innovative representation methods [De Rosa et al. 2020, pp. 219-227, Brumana et al. 2013, pp. 497-504] carried out in collaboration between PoliMi (Italy).

The parametric modeling of the space of real architecture was placed side by side with that of the pictorial space represented in the *trompe-l'oeil* frescoes. The two realities are also combined by generative restitution processes: just as the model of the Villa is based on the Scan-To-BIM method, therefore starting from the drawings of a digital survey, the pictorial environment is also based on a restitution process. geometric able to bring the architectures represented in perspective into a three-dimensional space.



Fig. 2. Picture of the interiors of the frescoed main room on the first floor.

The possibility of associating in the BIM model the own information carried by the survey outputs, such as the point cloud of the real space and the orthophotos of the painted space, with the informative digital objects defines the crucial node of this research activity which is expressed in its completeness in the last phase of this process [Giordano et al. 2018], namely the sharing of an integrated digital reconstruction that allows you to immerse yourself not only in the reality of the historic Villa but also in the virtual spaces designed with great skill and technical knowledge by artists who lived more than 400 years ago.



Fig. 3. Picture of the frescoed dome on the second floor.

The perspective restitution of a painted architecture

“Any architectural perspective, on canvas or a wall, is a perspective illusion. He pretends an architecture that doesn't exist” [Fasolo 1992, p. 83]

Thus, begins an essay from 1992 in which Fasolo suggests a classification of architectural perspectives based on the precise relationship they establish with real architecture. He defines as first-degree perspectives those in which there is no close link between real space and represented space, distinguishing them from second-degree ones which, on the contrary, are studied ad hoc to create an illusory continuation between imaginary architecture and real architecture.

The pictorial apparatus has assumed a central role in the reconstruction and digital representation of Villa Selvatico.

In 1658, the complex had come to house an art gallery, with paintings and works by some of the most influential artists of the time [Fantelli 1989, pp. 95-100]. Unfortunately, today this precious collection has been lost except for the cycles of frescoes which, recently restored, completely adorn the cruciform hall on the first floor and the dome on the upper floor.

The artistic authorship of these rooms belongs to two painters from Reggio Emilia, who between 1647 and 1650 worked jointly dividing the subjects according to their architectural or figurative typology. Lorenzo Bedogni had worked mainly as an architectural painter painting the colonnade inside the dome (fig. 3) then a series of perspective quadrature downstairs

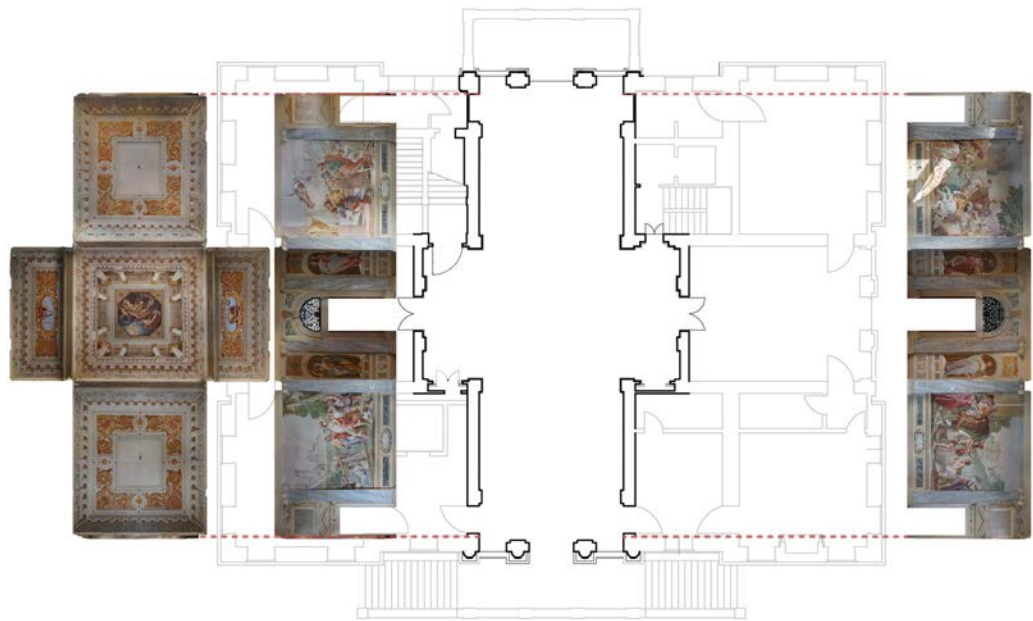


Fig. 4: First floor plan with overturned orthophotos of the frescoed walls and ceilings.

(fig. 3). Luca Ferrari had depicted on the walls of the long arms of the room four episodes of the myth of Antenore (fig. 4) [Brunelli et al. 1931, Fantelli 1989, pp. 95-100]. These, while representing fascinating examples of Baroque painting, but not having any substantial architectural references within them, have not been the subject of perspective restitution, but have simply been mapped and classified within the information apparatus of the BIM model. More attention was instead placed on the perspective *quadratura* in which the existence of a close relationship between painting and architecture is evident, in which painting and architecture dialogue clearly and directly. Therefore, this ideal connection was investigated and subsequently represented by using the perspective restitution techniques. In this way, by making tradition relate with innovative technological tools, it was possible to recreate and share the architectural space painted by Lorenzo Bedogni, thus giving a form, albeit virtual, to the strong link that he had wanted to establish between pictorial representation and architectural spatiality (fig. 5).

The fresco on the central ceiling on the first floor is the most complete both for the complexity of the architectural scene represented and for the illusory efficacy. The restitution operations were performed using the orthophoto processed by the photogrammetric survey. The scene painted doubly symmetrical, does not host any human figure, and is marked by a series of elements that simulate the breakthrough of the upper floor, composing a square-plan loggia marked by Corinthian columns and pillars. Above the projecting cornice in the foreground, the hypothetical floor of the loggia is set, divided by four pillars at the corners and two columns on each side, all Corinthian order. These rest on massive bases which in turn articulate the balustrade parapet. Finally, the architectural perspective ends with a decorated ceiling dug in the center by an octagon that houses the Padovanino altarpiece depicting *The glory of the house Selvatico*.

The main point was found by extending all the perspective lines orthogonal to the painting, which converge exactly in the central point of the painting, confirming that it is a mono-centric perspective. Once the identification of the perspective reference was completed, it was possible to start the restitution of the architectural apparatus [Sgrosso 1979], and to combine the ideal space of the frescoes with the digital reconstruction of the real space, importing the 3D geometric model file into the BIM environment (fig. 6). Once correctly positioned above the ceiling of the first floor, the coexistence of the two models made it possible to investigate the characteristics of the painted space and to make some considerations regarding the architectural and perspective layout imagined by the painter.

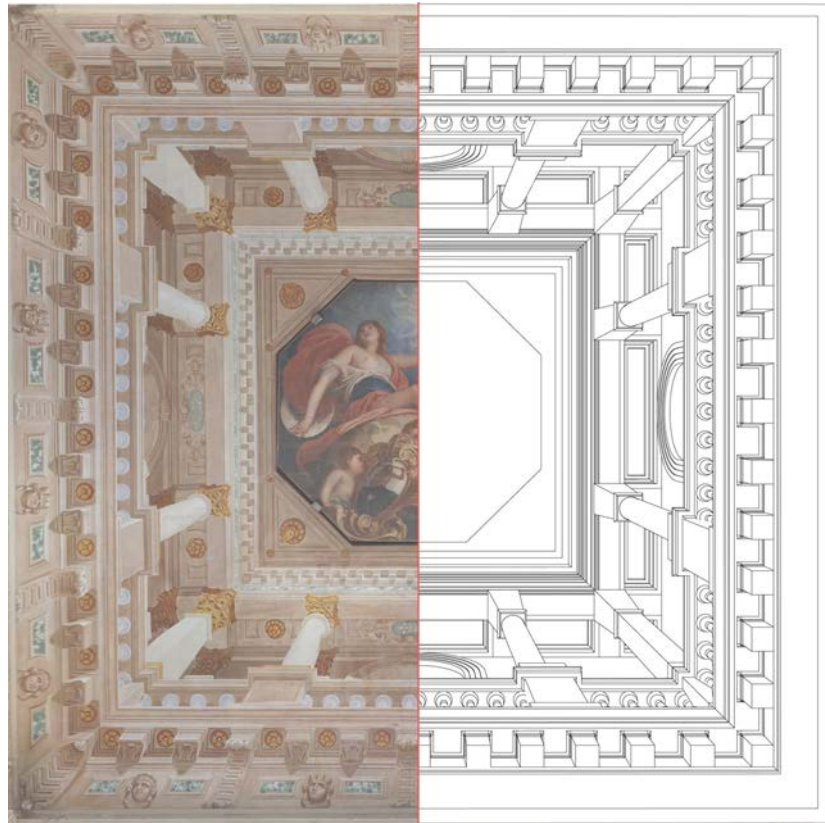


Fig. 5. Orthophoto of the central ceiling compared with the virtually reconstructed pictorial space.

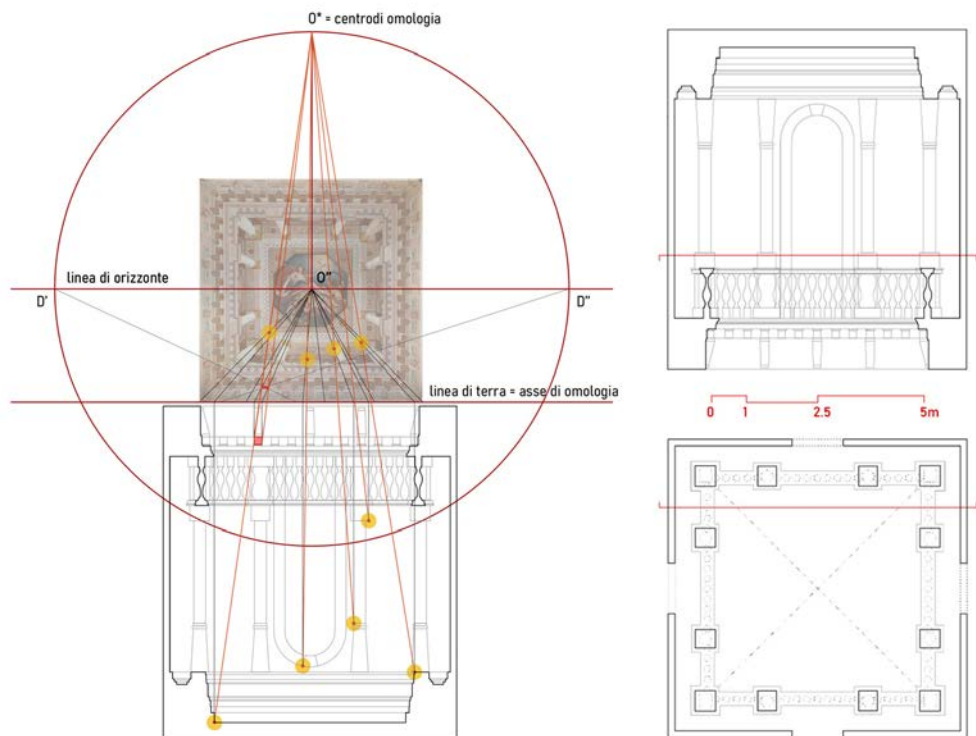


Fig. 6. Perspective restitution of plan and section of the painted space.

As can be seen from the section view (fig. 7), the main distance determined with the perspective restitution is 5.90m which is far greater than the real distance between the painting and the observer's eye (about 3,20 m). This implies that the ideal observer would be positioned outside the space of the frescoed room and precisely 1m below the floor. By comparing the elements of the painted space with the real ones, significant inconsistencies and notable oversizing were noted, which contributed to 'unveil' some perspective aberrations, which however are not to be considered as errors, but as expedients studied by the painter to fix the reduced height of the compartments about the dimensions of the virtual construct [Bertocci et al. 2020, pp. 138-140]. In this way, the perception of the painted space is modified ad hoc to be appreciated from a closer point of view than the theoretical one but entailing the creation of an ideal space with dimensions that clash with the human scale.

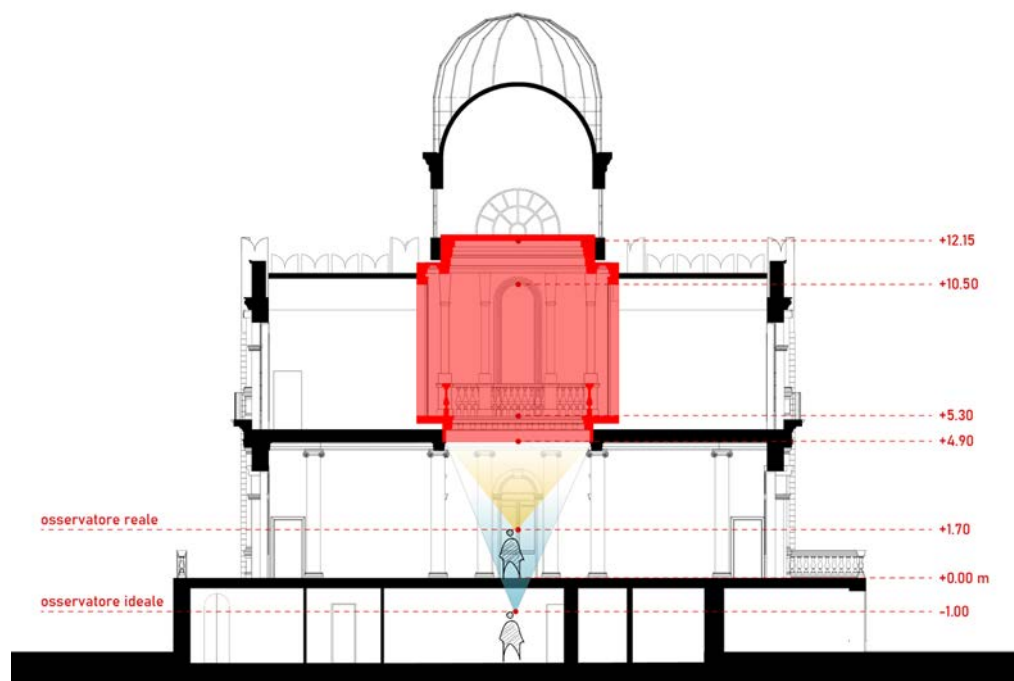


Fig. 7. Longitudinal section of the 3d pictorial environment properly positioned in the BIM model of the Villa.

Techniques and languages to communicate the Cultural Heritage

In the last phase of research, particular attention was paid to the new technologies introduced in the field of representation and to the relationships that could be established between them and the BIM model. Knowing the promising capacity of BIM as a process capable of expanding the potential of the Drawing language towards a digital environment [Garagnani 2014, pp. 357-369] it was decided to rely on virtual representation to translate analyses and elaborations carried out into multimedia 3D reconstructions, easily shared on online platforms.

This choice takes on a significant value in the historical moment we are experiencing, characterized by the healthcare need to keep distance, not only interpersonal but also from places of culture. In this difficult period, the role of technological innovation as a solution capable of breaking down the physical barriers that are bringing essential sectors like this to their knees is increasingly central [Colombo et al. 2020, pp. 95-102].

To attract tourists and promote cultural heritage, there is also the need to emotionally involve visitors, to adopt a user-centric perspective, considering the virtual space not only as a function of the physical one but above all as an opportunity to offer a new type of experience [Champion 2019, King et al. 2016, pp. 76-101, Marasco et al. 2019, pp. 426-443].

Fig. 8. Comparison of two views acquired from the same observation point. On the left side there is the pictorial space implemented in the Villa viewed in conceptual mode; on the right, the architectural space is displayed in a realistic way.



Guided by these aims and always starting from the HBIM model of Villa Selvatico, two multimedia contents were produced using real-time rendering software.

The first video focuses on the painted architectural perspectives, to investigate the connection they establish with the observer and raise it to a higher level of use, allowing the user to enter the painted environment with its own eyes, thus fulfilling the wish of the painter. Through the superimposition of a double Virtual Reality, the visitor can access the Villa in its most faithful dimension to the physical world and at the same time is brought into contact with the architectural setting conceived by the painter; witnessing with amazement something that is normally intangible and so living an 'augmented' experience compared to even an on-site visit (fig. 8).

Preferring a natural learning experience and widespread diffusion, it was decided to apply a representation mode that mixes virtual and augmented reality, consciously choosing not to implement immersive devices, using a simple smartphone. The main objective is to disseminate and share the heritage represented by the Villa and, at the same time, to ensure

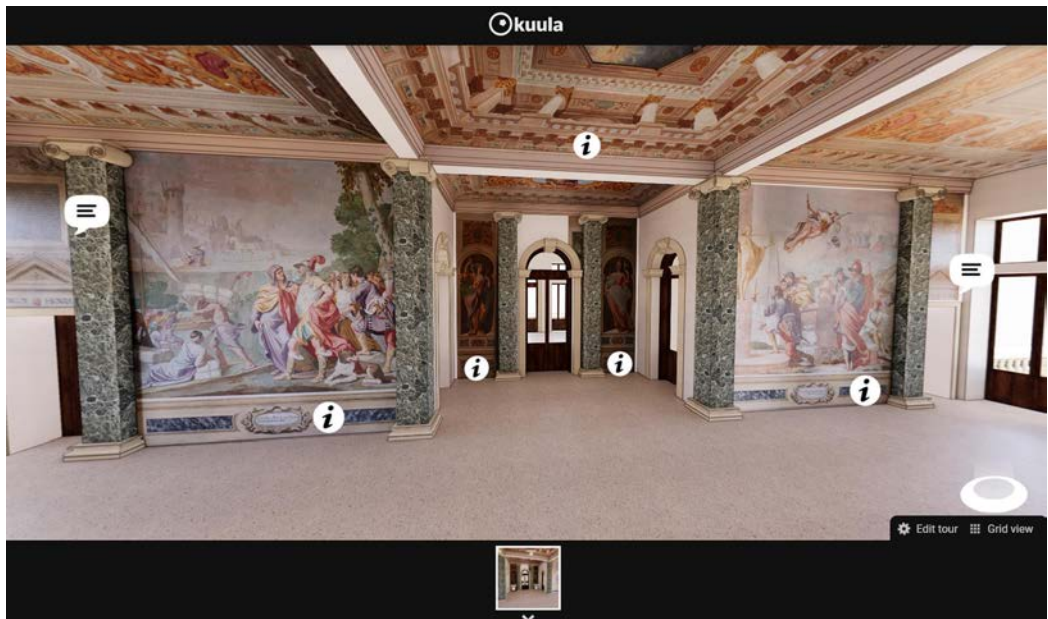


Fig. 9. Illustrative view taken from the online Virtual Tour.

greater cultural accessibility that is not only physical but also cognitive, facing the difficulties of communicating with a heterogeneous public. Following these ideas, a virtual tour was created through the interiors of the Villa, designed to allow the visitor to interact with the pictorial cycles. Within a predetermined virtual path starting from stereoscopic images, a simple click is enough to view photos, listen to audio content, read a text, or view a historical document (fig. 9).

This represents a great opportunity to disseminate multidisciplinary knowledge and to store it within a virtual memory. Furthermore, it proves to be a modular multimedia tool able to adapt to the needs of the user, who is free to move within the information structure of the tour, choosing a level of use compatible with their interest [Giordano et al. 2016, pp. 353-358].

In conclusion, this experimentation does not want to be an end, but to offer ideas on how to exploit new technologies for the description and presentation of architectural contents. The world of historical architecture, following the trends that characterize the museum sector in general, needs to approach new communication tools capable of increasing involvement and its level of fruition and validating a method that can also be applied on a large scale [Carciet et al. 2019, pp. 274-286] [1].

Notes

[1] Rachele Bernardello is the author of the chapter *Scan-to-BIM processes for space informative representation*; Andrea Momolo is the author of the chapters *The perspective restitution of a painted architecture* and *Techniques and languages to communicate the Cultural Heritage*.

References

- Bertocci S., Bergigli M. (2020). Le quadrature di Palazzo Pavesi a Pontremoli : il contributo del rilievo digitale per la comprensione del processo creativo delle decorazioni di una dimora barocca. In S. Bertocci, F. Farneti (a cura di). *L'architettura dipinta: storia, conservazione e rappresentazione digitale*. Firenze: didapress, pp. 138-140.
- Brumana R. et al. (2013). From survey to HBIM for documentation, dissemination and management of built heritage: The case study of St. Maria in Scaria d'Intelvi. Proceedings of the DigitalHeritage 2013 – Federating the 19th Int'l VSMM, 10th Eurographics GCH, and 2nd UNESCO Memory of the World Conferences, Plus Special Sessions fromCAA, In *Arqueologica 2.0*, 1, pp. 497-504.
- Brunelli B., Callegari A. (1931). *Ville del Brenta e degli Euganei*. Milano: Treves.
- Carci G., Caforio A., Gamper C. (2019). Digital technologies and museums: augmented reality, learning and audience development. In *Form@re: Open Journal per la Formazione in Rete*, 19(1), pp. 274-286.
- Champion E.M. (2019). Virtual reality adds to tourism through touch, smell and real people's experiences. In *The conversation UK*. <<https://theconversation.com/virtual-reality-adds-to-tourism-through-touch-smell-and-real-peoples-experiences-101528>> (accessed 2021, May 14).
- Colombo E., Marasco A. (2020). Esperienze e modelli di servizio per l'innovazione digitale nel turismo culturale. In A. Morvillo, E. Becheri (a cura di). *Dalla crisi alle opportunità per il futuro del turismo in Italia*. Napoli: Rogiosi editore, pp. 95-102.
- De Rosa A. et al. (2020). L'Architettura dipinta della Scoletta del Carmine a Padova. In S. Bertocci, F. Farneti, D. Lumare (a cura di). *L'architettura dipinta: storia, conservazione e rappresentazione digitale*. Firenze: didapress, pp. 219-227.
- Fantelli P.L. (1989). *Ville venete a Battaglia Terme*. In P. G. Zanetti (a cura di). *Battaglia Terme, originalità e passato di un paese del Padovano*. Battaglia Terme: La Galiverna Editrice, pp. 95-100.
- Fasolo O. (1992). Illusioni prospettive unitarie d'architettura (Architettura prospettica nella Wandmalerei e Deckenmalerei). In *XY, dimensioni del disegno*, 16, 1992, p. 83.
- Garagnani S. (2014). Modellazione parametrica e semantica BIM. Ricostruzione visuale della prospettiva in affresco nella Sala Urbana del Palazzo Comunale a Bologna. In G.M. Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche I: conservazione digitale, divulgazione e studio*. Roma: Sapienza Università Editrice, pp. 357-369.
- Giordano A. et al. (2018). Le opportunità fornite dai nuovi strumenti digitali (The opportunities of the new digital tools). Narrare le città e i suoi cambiamenti attraverso la rappresentazione BIM-CAD. *Paesaggio Urbano*, 4. Rimini: Maggioli, pp. 51-73.
- Giordano A., Nichele C. (2016). L'Architettura Picta e la realizzazione della chiesa ideale a pianta centrale: il ruolo della rappresentazione per la conoscenza, l'elaborazione e la comunicazione tra ricerca e fruizione turistico-culturale. In S. Bertocci, M. Bini (a cura di). *Le Ragioni del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità. Atti del 38° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*, Firenze 15-17 settembre 2016, pp. 353-358. Roma: Gangemi editore.
- King L., Stark J. F., Cooke P. (2016). Experiencing the Digital World: The Cultural Value of Digital Engagement with Heritage. In *Heritage and Society*, 9(1), pp. 76-101.

Logothetis S., Delinasiou A., Stylianidis E. (2015). Building information modelling for cultural heritage. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2(5W3), pp. 177-183.

Marasco A., Balbi B. (2019). Designing Accessible Experiences for Heritage Visitors Through Virtual Reality. In *e-Review of Tourism Research (eRTR)*, 17(3), pp. 426-443.

Migliari R. (2014). Le prospettive architettoniche: un ponte tra arte e scienza. In G.M. Valenti (a cura di). *Prospettive architettoniche I: conservazione digitale, divulgazione e studio*. Roma: Sapienza Università Editrice, pp. 1-4.

Sgrosso A. (1979). *Note di fotogrammetria applicate all'architettura*. Napoli: Lithorapid.

Succar B. (2019). *21 I in Model Uses Table*. <<https://doi.org/10.5281/ZENODO.3563403>> (accessed 2021, May 14).

Authors

Rachele Angela Bernardello, Università di Padova, racheleangela.bernardello@phd.unipd.it

Andrea Momolo, Università di Padova, andrea.momolo@unipd.it

To cite this chapter: Bernardello Rachele Angela, Momolo Andrea (2021). Connessioni figurative e informative tra lo spazio costruito e lo spazio pittorico/figurative and informative relations between the built space and the pictorial space. In In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 225-244.



Testo, modello, diagramma: continuità e aggiornamento dei linguaggi per la rappresentazione

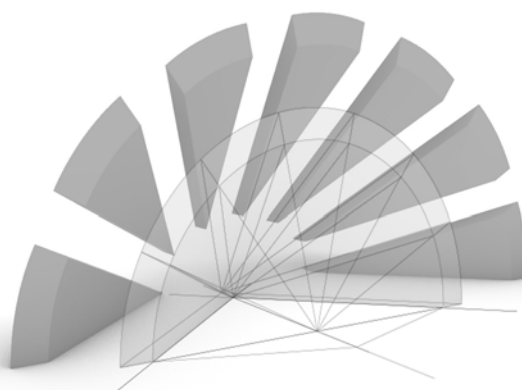
Paolo Borin
Devid Campagnolo
Alberto Longhin

Abstract

La creazione di script e algoritmi per la costruzione di forme architettoniche e la gestione informativa dei modelli BIM è diventata ormai pratica comune. La rappresentazione si deve pertanto confrontare con il necessario aggiornamento verso logiche computazionali attraverso linguaggi differenti, che sappiano costruire e operare i modelli tridimensionali. Il presente contributo verifica innanzitutto l'applicazione delle regole di script alle volte coniche trompe, come descritte nei trattati stereotomici. Così facendo, il modello genera molteplici rappresentazioni, che possono abilitare, attraverso opportune connessioni, utilizzi specifici, come quello della verifica strutturale delle volte. D'altra parte, la programmazione visuale genera spesso *script* di difficile comprensione, in mancanza di pratiche e standard per la definizione e organizzazione dei nodi. Ne deriva la necessità di documentare le operazioni e la logica utilizzata, al fine della modifica dello *script* e della comprensione da parte di lettori e interlocutori esterni. Un secondo esempio dimostra così l'applicazione di linguaggi di produzione automatizzata di diagrammi di processo UML, a partire da codice opportunamente scritto e integrabile nelle piattaforme VPL. La rappresentazione parametrica del primo caso viene astratta in un ulteriore diagramma, attraverso l'utilizzo di codice testuale. I due casi, posti a sistema, indagano la relazione tra linguaggi differenti nel contesto della rappresentazione.

Parole chiave

scripting, trattatistica, visual programming, language, diagrammi.



Rappresentazione digitale
dell'apparecchiatura
teorica di una volta
trompe.

Introduzione

A partire dagli anni 60, la nascita dei codici di progettazione attraverso disegno e progetto automatico (CAD) ha aperto a una nuova era per la rappresentazione architettonica. Nell'ultimo decennio è il termine generale *computational*, a garantire invece un'area di ricerca e sviluppo. Per computazionale si intende la generazione di segni – nell'accezione più ampia di testi, modelli, processi – ottenuti grazie a procedure di scripting e algoritmi. Si tratta di sequenze strutturate di operazioni, spesso di natura matematica, che si basano su parametri generalizzati aventi lo scopo di risolvere una certa classe di problemi attraverso un approccio sistematico e universale.

Nonostante questo oggi venga spesso descritto come un metodo rivoluzionario, il suo impiego come approccio sequenziale e generalizzato, deriva da esempi piuttosto noti nella storia dell'architettura e della rappresentazione. Leon Battista Alberti, nel settimo libro del *De Re Aedificatoria*, propone una serie di istruzioni standardizzate per il calcolo delle proporzioni della base dorica di una colonna [Carpo 2003]. Si ravvisa un'altra testimonianza di un antesignano approccio algoritmico nelle applicazioni per la realizzazione delle apparecchiature stereotomiche di archi e volte. Attraverso rappresentazioni di cantiere (*épures*), o su carta (*traits*) e trattati, gli architetti e gli ingegneri per tre secoli hanno dettato istruzioni precise ai *maçons* per la realizzazione di strutture potenzialmente replicabili. Entrambi questi esempi dimostrano la necessaria continuità tra notazione testuale e grafica, che produce, o genera, applicazioni costruite.

A oggi, gli aspetti computazionali sono veicolati attraverso la produzione di *script*, sia nella ricerca formale sia nella gestione informativa dei progetti. La metodologia più comune per questa fase è offerta dagli strumenti di programmazione visuale (VPL, Visual Programming Language), atti a produrre delle funzioni adatte a scopi specifici, in via grafica attraverso una rappresentazione bidimensionale di nodi-funzioni e linee-relazioni. Gli utilizzi variano dalla creazione della forma alla gestione informativa dei progetti BIM.

La situazione attuale porta a riflettere sulla condizione del linguaggio, rapportato alla rappresentazione, e di come questo possa veicolare geometrie e applicazioni [Cocchiarella 2015]. Al celebre linguaggio grafico della rappresentazione, va aggiunta la forma – il codice in linguaggio macchina – con cui si esprime un algoritmo. Nonostante l'attuale disponibilità degli strumenti permetta di produrre *script* attraverso un linguaggio visuale (Visual Programming Language), al loro interno sono presenti, comunque, istruzioni in linguaggi di programmazione monodimensionali, quali Python, C#, ecc. La comprensione di essi implica due conseguenze fondamentali. La prima è la trasformazione della rappresentazione in un risultato conseguente all'esecuzione di procedure definite al di fuori della rappresentazione stessa. Viene effettuata un'astrazione dei processi – logici e geometrici – del progetto o di parti di esso, riducendoli a un solo linguaggio che genera modelli. In secondo luogo, l'informatizzazione dei modelli li abilita a diversi scopi, che vanno anche oltre all'espressione dell'idea progettuale-formale, divenendo oggetti di analisi e contenitori di metadati. Tramite l'uso razionale e un'adeguata strutturazione del linguaggio con cui vengono create le relazioni, si può ampliare il campo di conoscenza trasmissibile del modello definendone proprietà fisiche, meccaniche, informative o relazioni nuove tra diverse entità del progetto che possono mutualmente interagire tra loro. Si assiste così alla possibilità del superamento del limite "statico" consentito solamente dalla rappresentazione della 'forma', abilitando la geometria ad assumere informazioni 'dinamiche' e prestazionali, strumentali alle fasi successive del processo creativo di verifica e realizzazione del progetto architettonico.

Il presente contributo dimostra infine l'invarianza della rappresentazione, in cui essa rimane il risultato di un altro linguaggio testuale, in forma di codice, di cui si deve fornire una necessaria documentazione delle procedure sviluppate all'interno di esso. Il processo di documentazione va strutturato, nuovamente, con opportune rappresentazioni, questa volta diagrammatiche. I diagrammi così creati, come le illustrazioni dei trattati architettonici, guidano il lettore alla comprensione della logica di costruzione del progetto stesso.

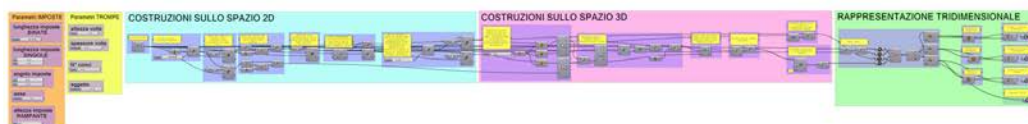
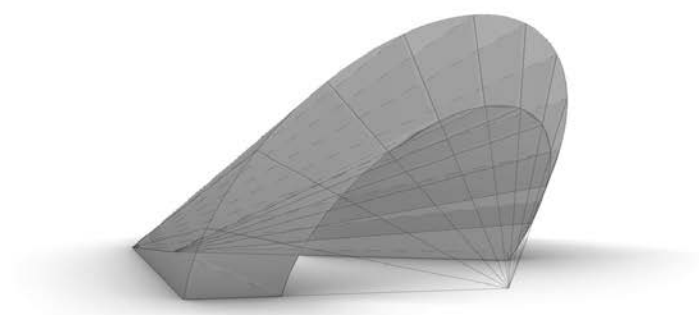
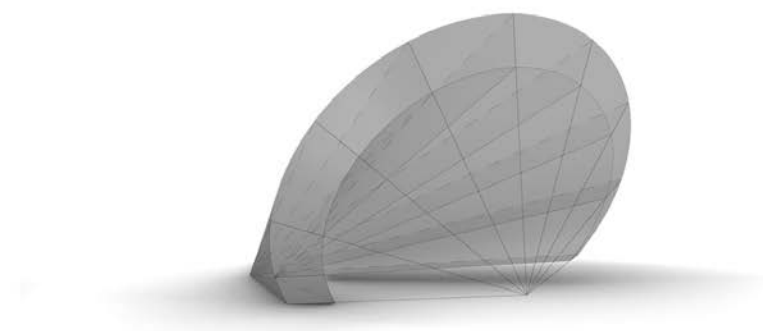
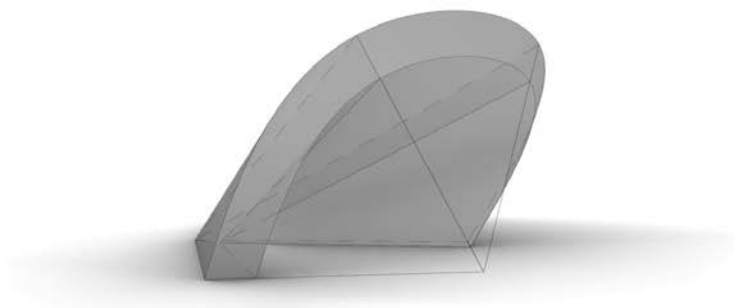


Fig. 1. Grasshopper3d script per la realizzazione della trombe ed esempi di configurazioni risultanti.

Dal testo allo *scripting*: connettere geometria, disegno e simulazione

Nel presente saggio si è improntato uno studio di una volta tipica della pratica stereotomica: la trompe (figura di copertina). Essa è una volta conica, la cui genesi è data dalla semi-rivoluzione di una retta avente un estremo fisso. Il semicono così ottenuto può essere sezionato da diverse superfici in base alla tipologia della configurazione.

Questa soluzione poteva essere impiegata tra due muri intersecanti, sia all'esterno di un edificio al fine di espandere lo spazio di una sua stanza interna, sia all'interno dell'architettura ecclesiastica in presenza di tamburi ottagonali da impostare nello spazio solitamente quadrato che si genera nell'intersezione tra navata principale e transetto [Calvo-López 2020]. È una tipologia molto indagata dai trattatisti europei, grazie alla sua particolarità topologica e azzardo strutturale, tanto da essere definita da De L'Orme "*voûte suspendue en l'air*" [Trevisan 2011, Calvo-Lopez 2020].

Lo studio qui presentato ha affrontato la generalizzazione delle diverse configurazioni di questa volta attraverso operazioni di *scripting* in ambiente Grasshopper (fig. 1).

La genesi della forma parte da una serie di parametri che definiscono la posizione delle generatrici delle imposte che nascono dal vertice del cono. Due parametri regolano la lunghezza delle linee di imposta; un ulteriore governa la posizione della direttrice della trompe, rispetto all'asse del cono. Un secondo gruppo di proprietà è rappresentato dagli angoli: l'angolo di apertura delle imposte è composto dalla somma di due angoli tali che possano definire un cono obliquo. Un terzo insieme di parametri governa la rotazione delle due generatrici sul piano verticale consentendo la generazione di configurazioni rampanti. Infine, nel processo di *scripting* si definisce l'altezza massima e lo spessore della volta, il numero di conci (*voussoirs*), e l'inclinazione della curva di intersezione frontale. Per la creazione dei singoli conci, si procede generando delle superfici planari dalle linee di costruzione precedentemente descritte.

La procedura utilizzata è capace di creare una molteplicità di configurazioni diverse, tutte geometricamente ammissibili. Esse, tuttavia, non rappresentano soluzioni strutturalmente accettabili. Si è pertanto affrontato lo studio dell'invariante statico di una particolare configurazione, la cosiddetta "trompe fondamentale", tramite lo strumento di calcolo strutturale grafico RhinoVAULT [Rippmann et al. 2012], abilitato per lo stesso ambiente di modellazione di Rhinoceros3D.

Dopo aver ricreato la configurazione attraverso la manipolazione dei parametri, si è applicata la teoria della Thrust Network Analysis e il suo approccio inverso [Block 2009; Block et al. 2014], al fine di valutare gli sforzi agenti sulla struttura, la distribuzione delle forze e i moduli delle risultanti alle imposte sotto l'azione di un carico reale (fig. 2).

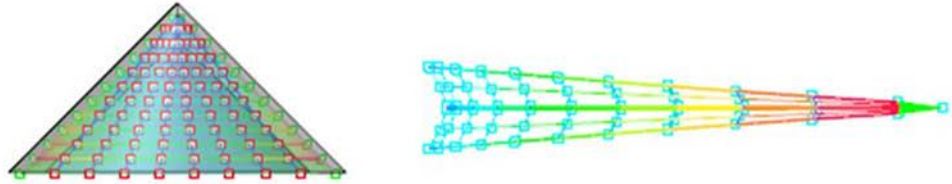
Al termine del processo è possibile formulare delle regole di ottimizzazione strutturale andando a ricercare lo spessore minimo tale da assicurare l'equilibrio della struttura. In accordo con le teorie relative alla statica degli archi applicata alle volte [Becchi, Foce 2002; Benvenuto 1991; Heyman 1998; Huerta 2008; Kurrer; Kühn 2009; Ochsendorf 2002], si è quindi proceduto ricercando la rete di spinta che si collocherebbe all'interno del terzo medio della struttura, garantendone l'equilibrio a sola compressione.

Dallo *scripting* al testo: rappresentare per documentare la conoscenza

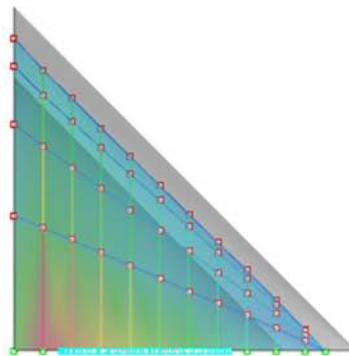
La documentazione dei processi assume, in ottica di uso intensivo e abituale di programmazione visuale nella progettazione, un ruolo di primaria importanza. Tra le varie, una delle potenzialità della programmazione visuale nella progettazione architettonica risiede nella capacità di generare un risultato coerente con un insieme di input, in un tempo decisamente inferiore a una costruzione manuale.

Il rischio che tuttavia si corre in tale pratica risiede nel produrre uno strumento che, a causa di una scarsa flessibilità data al codice in fase di creazione e della difficoltà di apportarne modifiche, risulti meno performante in termini di tempo rispetto a una risoluzione di programmazione tradizionale monodimensionale [Davis 2016]. Se una previsione a mon-

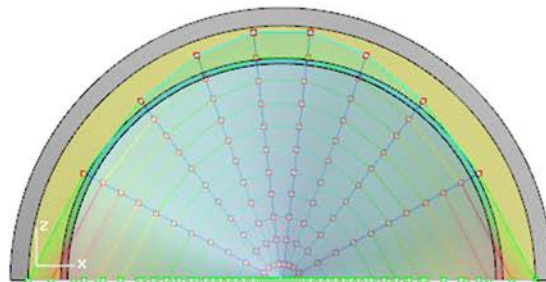
Superiore ▾



Destra ▾



Frontale ▾



Prospettica ▾

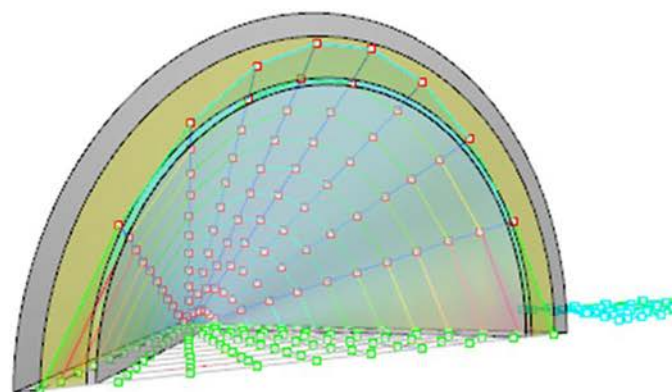


Fig. 2. Configurazione finale della superficie di spinta G all'interno della volta iniziale e individuazione dello spessore minimo risultante dal processo di ottimizzazione.

te delle possibili problematiche che il codice dovrà gestire può influire sulla flessibilità, la documentazione del processo per il funzionamento dello *script* risulta determinante per l'esecuzione delle sue modifiche.

Di conseguenza, documentare un processo in tal senso non acquisisce solo valenza di metodo di trasmissione di una procedura, ma si configura anche come metodo di analisi della stessa: tramite la documentazione, il progettista ha la possibilità di ripercorrere la sequenza logica e funzionale alla base di uno *script* e di individuarne le possibili lacune e criticità. Trasmettere una procedura è inoltre di primaria importanza nei casi in cui l'algoritmo debba essere utilizzato e quindi modificato da differenti attori nel tempo. L'uso da parte di diversi attori – nonché dell'ideatore stesso, ma per differenti progetti – richiede che l'algoritmo venga corredato da documenti che ne garantiscano una facile interpretazione, al fine di operare le necessarie modifiche, qualora ve ne siano, per adattare lo strumento al contesto. Il primo e principale metodo di documentazione in ambito di VPL è la strutturazione del modello nell'ambiente di programmazione visuale stesso. Tale processo contribuisce in modo notevole alla comprensione del codice in esso contenuto [Davis, Peters 2013].

Tuttavia, in un'ottica di condivisione di algoritmi è necessario completare questa parte con un'ulteriore documentazione in formati aperti e secondo una struttura standardizzata al fine di garantire universalità d'accesso all'informazione. Utile a questo scopo è l'impiego di grafici UML che ne sintetizzino le operazioni peculiari fornendo una visualizzazione d'insieme del processo. Nel caso studio proposto, al fine di garantire una trasmissione di conoscenza che prescindia dall'uso particolare di una piattaforma o formato proprietario è stata realizzata una documentazione del processo tramite Markdown [1].

Il presente lavoro cerca di documentare il caso studio precedente attraverso criteri di universalità, in modo da astrarre il risultato dalle forme di rappresentazione dello strumento VPL. Si tratta di visualizzare la procedura seguita dagli autori per la creazione della volta conica trompe, in modo da offrire uno strumento di visualizzazione della conoscenza acquisita e codificata nello *script* già descritto.

```

***mermaid
sequenceDiagram
    participant I as Input
    participant 2D as 2D Construction
    participant 3D as 3D Construction
    participant RT as 3D Representation
    participant O as Output

    activate I
    activate 2D
    2D->>2D: Start Point
    2D->>2D: Auxiliary line
    I->>2D: Impost angle
    I->>2D: Impost height
    I->>2D: Impost rotation
    2D->>2D: Impost axes
    I->>2D: Impost height
    2D->>2D: Impost rotation
    I->>2D: axis
    2D->>2D: Vault axis
    I->>2D: combined impost length
    I->>2D: single impost length
    2D->>2D: Get impost length
    2D->>3D: Impost segments
    deactivate 2D
    activate 3D
    3D->>3D: Vertical planes
    I->>3D: overhang
    I->>3D: vault height
    3D->>3D: Overhang point creation
    3D->>3D: Definition of vault base
    I->>3D: ashlar number
    I->>3D: ashlar number definition
    I->>3D: Vault thickness
    3D->>3D: Vault thickness
    deactivate I
    deactivate 3D
    activate RT
    RT->>RT: ashlar planes
    deactivate RT
    activate O
    O->>O: intrados single surfaces
    O->>O: extrados single surfaces
    O->>O: superflut single fronte
    O->>O: ashlar plane surfaces
    deactivate O
    deactivate RT
    ...
    
```

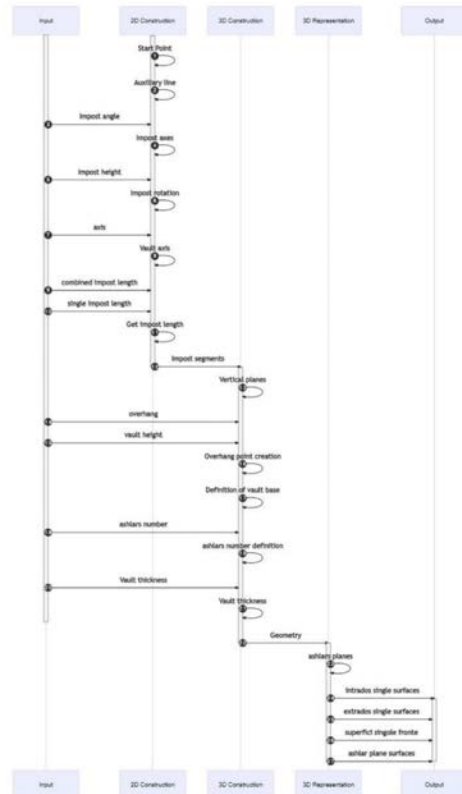


Fig. 3. Documentazione dello *script* della volta a trompe tramite linguaggio Markdown generato attraverso lo strumento Marmaid e rappresentazione tramite diagramma UML dell'algoritmo.

La documentazione presentata è stata realizzata utilizzando due differenti implementazioni di Markdown, Mermaid e *js-sequence-diagrams* (figg. 3, 4). È possibile notare l'universalità di linguaggio che accomuna quasi totalmente i due strumenti: gli elementi simbolici indicanti le relazioni tra i differenti attori, ad esempio, restano costanti nei due *plug-in*. L'informazione risulta facilmente trasmissibile non solo tra piattaforme diverse, tramite l'utilizzo del testo, ma anche tra *editor* differenti mediante una minima variazione di lessico.

I diagrammi così realizzati possono essere facilmente compresi da utenti esterni, anche se privi di conoscenze di programmazione e di costruzione di script. Essi possono intervenire nel processo, individuandone le criticità e proponendo delle modifiche a esso. I diagrammi presentati riflettono l'oggetto della programmazione: nelle colonne si individuano i 'soggetti tematici' che, assemblati, creano il risultato finale (Input, 2D construction, 3D construction ecc.). L'utente può pertanto seguire il flusso di dati per leggere la procedura svolta.

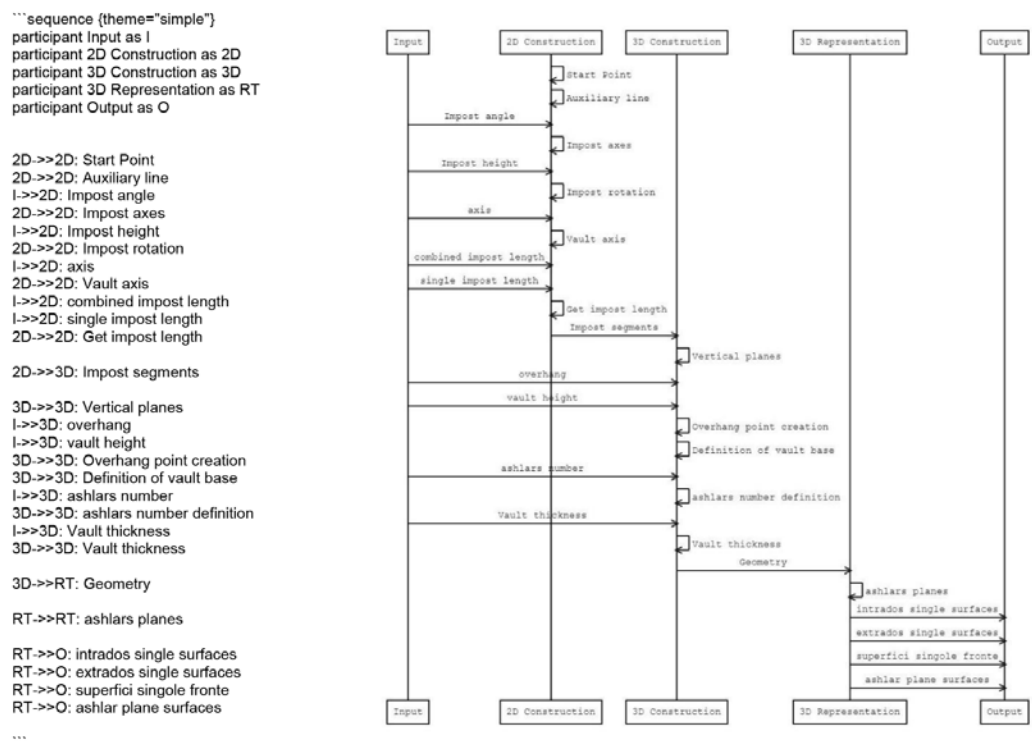


Fig. 4. Documentazione dello script della volta trompe tramite linguaggio Markdown generato attraverso lo strumento *js-sequence-diagrams* e rappresentazione tramite diagramma UML dell'algoritmo.

Conclusioni

La scienza della rappresentazione è da sempre legata al concetto di regola, intesa come l'istruzione di una procedura predefinita per raggiungere uno scopo. Allo stesso modo, ogni codice di programmazione rappresenta un insieme di regole atte a definire una funzione specifica in modo universale e astratto.

Gli strumenti informatici di disegno e modellazione 3D hanno messo a disposizione degli utenti ambienti di sviluppo per la scrittura di regole atte ad automatizzare il disegno secondo specifici linguaggi. È noto come l'introduzione del Visual Programming Language ha reso la programmazione, in questo senso, una pratica molto diffusa. Grazie a questi strumenti, la rappresentazione, veicolata attraverso *scripting*, diventa il progetto di un modello tridimensionale o di un processo, grazie a specifici attributi iniziali e prodotti finali.

Il principio di generalità e astrazione di pratiche geometriche è presente nei trattati di geometria e rappresentazione per utilizzi specifici, quali ad esempio i trattati di stereotomia. Il presente studio applica i linguaggi di programmazione in modo da garantire la produzione di modelli stereotomici tridimensionali, in modo da abilitare utilizzi del modello che vada-

no oltre la rappresentazione, come nel caso della verifica strutturale. Lo *script*, costruito attraverso una piattaforma VPL, che per definizione utilizza la rappresentazione per essere comprensibile a un pubblico più ampio, genera quindi una molteplicità di rappresentazioni, non solo nel risultato finale ma anche in tutti i risultati intermedi. Si definisce così il linguaggio come mezzo di comunicazione tra usi differenti della rappresentazione.

In un sistema di programmazione visuale intervengono molteplici linguaggi, tra cui quelli testuali atti a generare le singole funzioni. Ogni ambiente di questo tipo si configura quindi come un terreno comune della rappresentazione. Ricavare le regole di organizzazione per aumentare la leggibilità e la modificabilità degli *script* è una necessità e un'occasione di ricerca. Il presente contributo mostra la costruzione di diagrammi standard UML, specifici per questi scopi. Si tratta di generare una seconda forma di rappresentazione del modello 3D, secondo una sequenza logica di operazioni.

Note

[1] Markdown è un linguaggio di *markup* ampiamente adottato per la trasmissione di informazioni mediante la conversione di testo in molteplici formati, tra cui l'HTML per la documentazione Web. Markdown è stato attualmente implementato aggiungendo numerose funzioni, tra le quali la produzione di grafici UML da testo.

Riferimenti bibliografici

- Becchi A., Foce F. (2002). *Degli archi e delle volte*. Venezia: Marsilio.
- Benvenuto E. (1991). *An introduction to the history of structural mechanics : vaulted structures and elastic systems*. Berlino: Springer.
- Block P. (2009). *Thrust Network Analysis: Exploring Three-dimensional Equilibrium*. Doctoral Thesis. Boston: MIT
- Block P., Lachauer L., Rippmann M. (2014). Thrust network analysis: Design of a cut-stone masonry vault. In *Shell Structures for Architecture: Form Finding and Optimization* (vol. 9781315849), pp. 71-88.
- Calvo-López J. (2020). *Stereotomy*. Berlin: Springer.
- Carpo M. (2003). Drawing with numbers: Geometry and numeracy in early modern architectural design. In *Journal of the Society of Architectural Historians*, vol. 62, Issue 4, pp. 448-469. Los Angeles: University of California Press.
- Cocchiarella L. (a cura di). (2015). *The Visual Language of Technique Volume 1 - History and Epistemology*. Berlino: Springer.
- Davis D. (2016). Evaluating buildings with computation and machine learning. In K. Velikov et al. (a cura di). *ACADIA 2016: Posthuman Frontiers: Data, Designers, and Cognitive Machines*. Proceedings of the 36th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture, University of Michigan Taubman College of Architecture and Urban Planning, pp. 116-123.
- Davis D., Peters B. (2013). Design ecosystems: Customising the architectural design environment with software plug-ins. In *Architectural Design*, 83(2), pp. 124-131.
- Heyman J. (1998). *Structural analysis. A historical approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Huerta S. (2008). The analysis of masonry architecture: A historical approach: To the memory of professor Henry J. Cowan. In *Architectural Science Review*, 51 (4), pp. 297-328.
- Kurrer K. E., Kühn B. (2009). The history of the theory of structures. from arch analysis to computational mechanics. In *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, 13 (3), pp. 369-370.
- Ochsendorf J. (2002). *Collapse of Masonry Structures*. Cambridge (MA): University of Cambridge.
- Rippmann M., Lachauer L., Block P. (2012). Interactive vault design. In *International Journal of Space Structures*, 27 (4), pp. 219-230.
- Trevisan C. (2011). *Per la storia della stereotomia. geometrie, metodi e costruzioni*. Roma: Aracne.

Autori

Paolo Borin, Università di Padova, paolo.borin@unipd.it
David Campagnolo, Università di Padova, david.campagnolo@unipd.it
Alberto Longhin, Università di Padova, alberto.longhin@unipd.it

Per citare questo capitolo: Borin Paolo, Campagnolo David, Longhin Alberto (2021). Testo, modello, diagramma: continuità e aggiornamento dei linguaggi per la rappresentazione/Text, model, diagram: representation as a changing language. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42^o Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 245-260.



Text, Model, Diagram: Representation as a Changing Language

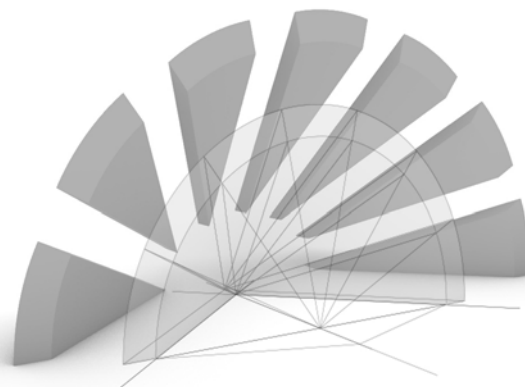
Paolo Borin
Devid Campagnolo
Alberto Longhin

Abstract

The production of scripts and algorithms has now become common practice to form the architectural shape and the information management of BIM models. The representation has to be compared with the necessary updating towards computational logics through different languages, which know how to build and operate three-dimensional models. This work first verifies the application of scripting rules to conical trompe vaults, as described in the stereotomic treatises. By doing so, the resulting model generates multiple representations, which can enable specific uses, such as the structural verification of elements. Moreover, visual programming often generates scripts that are difficult to understand, in the absence of practices and standards for the definition and organization of nodes. Hence it derives the need to document the logic used, in order to modify the script and to be understood by readers and external interlocutors. A second example thus demonstrates the application of automated production languages for UML process diagrams, starting from suitably written code that can be integrated into VPL platforms. The parametric representation of the first case is abstracted in a further diagram, using textual code. The two cases, placed as a system, investigate the relationship between different languages in the context of representation.

Keywords

scripting, treatises, visual programming language, diagrams, UML.



Digital representation of
the trompe vault.

Introduction

Since the 1960s, the birth of design codes through computer-aided design (CAD) has opened a new era for architectural representation. However, in the last decade the specification of term computational has guaranteed a vast interest in the research field. By computational we mean the generation of signs—in the broadest sense of texts, models, processes—obtained thanks to scripting procedures and algorithms. These are structured sequences of operations, within a mathematical type, which are based on parameters with the aim of solving a certain class of problems through a systematic and universal approach.

Although this practice is today often described as a revolutionary method, its use as a sequential and generalized approach derives from well-known examples in the history of architecture and representation. Leon Battista Alberti, in the seventh book of *De Re Aedificatoria*, proposes a series of standardized instructions to calculate the proportions of the Doric base of a column [Carpo 2003]. Another evidence of an antecedent algorithmic approach are the applications for the realization of the stereotomic blocks of arches and vaults. Through technical representations drawn on sites (*épure*s), or on paper (*traits*) and treatises, architects and engineers have exchanged specific instructions to maçons for the construction of potentially replicable structures *in loco* for three centuries. Both examples demonstrate the necessary connection between textual and graphical notation, which produces, or generates, built applications.

Nowadays the computational aspects are conveyed through scripting procedures, both in formal research and in the information management of projects. The most common methodology for this phase is offered by visual programming tools (VPL, Visual Programming Language), designed to produce functions suitable for specific tasks, graphically through a two-dimensional representation of nodes (functions) and lines (relations). The uses vary from the generation of the form to the information management of BIM projects.

The current status quo leads to reflect on the language, concerning the representation, and how this can convey geometries and uses [Cocchiarella, 2015]. To the famed graphic language of representation, we must add the form—the code in machine language—in which an algorithm is expressed. Although tools allow the production of scripts using a visual language, they still contain instructions in one-dimensional programming languages, such as Python, C #, etc. Understanding them has two fundamental consequences. The first is the transformation of the representation into a result subsequent from procedures defined outside the representation itself. An abstraction of the processes—logical and geometric—of the project or parts of it, reducing them leads to a single language that generates models and drawings. Secondly, the information as a key-point of the models enables them for different purposes, which also overcome the design idea, becoming objects of analysis and metadata containers. Through the rational use and adequate structuring of the language with which the relationships are created, the knowledge transmission of the model can be extended by defining physical, mechanical, informative properties or new relationships between different project entities that can mutually interact. In this way it is pursued the overcome of the 'static' limit allowed by the representation of the 'form', enabling the geometry to take on 'dynamic' and performance connotation, instrumental to the subsequent phases of the creative process but also of verification and realization of the project.

From the treatise to the script: connecting geometry, design and simulation

In the present essay, a study of a typical stereotomic vault is addressed: the *trompe* vault (cover). This structure is a conical vault, whose genesis is given by the semi-revolution of a straight line having a fixed endpoint. The half-cone obtained can be sectioned from different surfaces according to the type of configuration.

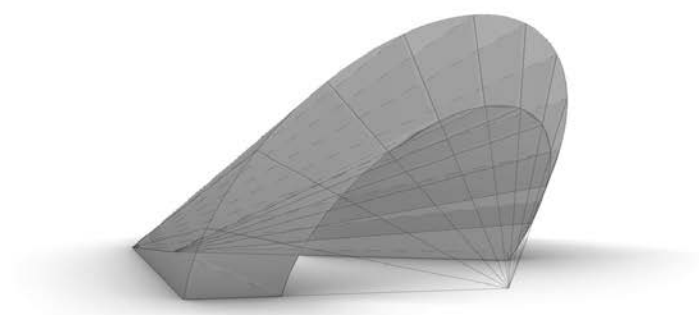
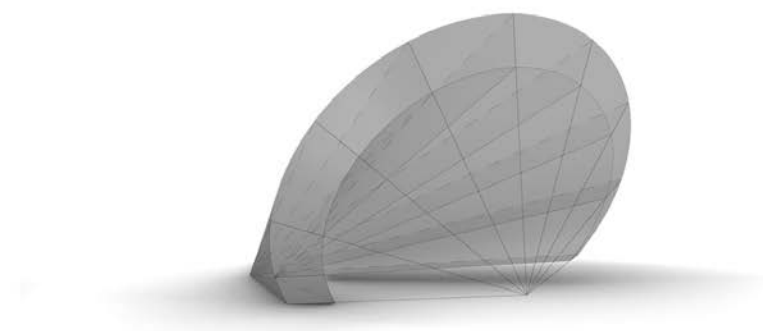
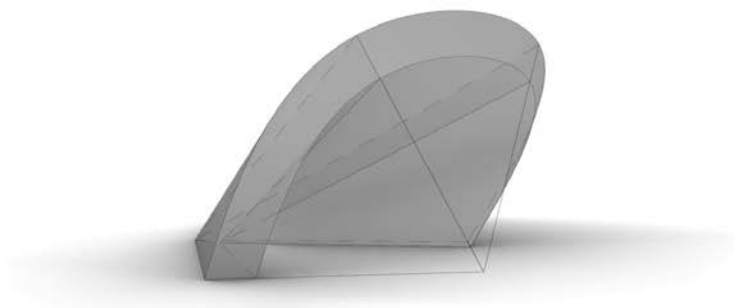


Fig. 1. Grasshopper3d script for building the trompe and examples of resulting configurations.

This solution could be used between two intersecting walls, both outside a building, to expand the space of an internal room, and inside the ecclesiastical architecture in the presence of octagonal drums to be set in the usually square space that is generated at the intersection of the main nave and transept [Calvo-López 2020]. It is a much-investigated typology by European treatises, thanks to its topological peculiarity and structural hazard, so much so that it is defined by De L'Orme *voûte suspendue en l'air* [Trevisan 2011; Calvo-Lopez 2020].

The study dealt with the generalization of the different configurations of the vault through scripting practice using the VPL Grasshopper3d, a plugin of Rhinoceros3D modelling software (fig. 1).

The genesis of the shape starts from a series of parameters that define the position of the generators of the impost's lines; another one governs the orientation of the directrix line of the *trompe*, with respect to the axis of the cone. A second set of properties is represented by angles: the opening angle of the shutters is structured as sum of two different angles such that they can define an oblique cone. A third set of parameters governs the rotation of the two generatrices on the vertical plane, allowing the rampant configurations. Finally, in the scripting process is available the definition of the vault's height and thickness, the number of segments (*voussoirs*), and the inclination of the frontal intersection curve. To create the individual segments, we proceed by generating planar surfaces from the construction lines previously described.

The script can create a range of different configurations, all geometrically admissible. However, they do not represent structurally acceptable solutions. The study of the static invariant of a particular configuration, the so-called "*tromp fondamentale*", was therefore tackled using the RhinoVAULT graphical structural calculation tool [Rippmann et al. 2012], enabled for Rhinoceros3D modelling software.

From scripting to text: represent to document knowledge

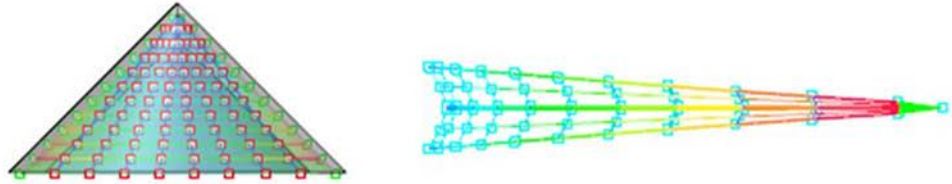
The documentation of the processes assumes a primary role from the point of view of intensive and routine use of visual programming in design. Among all, one of the potentialities of visual programming in architectural design lies in the ability to generate a coherent result with a set of inputs, in a much shorter time than a manual construction. However, the risk in this practice lies in producing a tool which, due to the lack of flexibility given to the code being created and the difficulty of making changes, is less efficient in terms of time than a traditional one-dimensional programming practice [Davis 2016]. If an upstream forecast of the potential problems that the code will have to manage can affect flexibility, the functionality documentation of the script is crucial for the execution of its changes.

Consequently, documenting a process not only acquires the value of a method of transmission of a procedure, but is also configured as an analysis process: through the documentation, the designer retraces the logical and functional sequence of a script and can identify possible issues and criticalities. Transmitting a procedure is crucial also in cases where the algorithm must be utilized and then modified by different actors over time. The use by different actors –as well as by the creator himself, but for different projects– requires documents that guarantee an easy interpretation, to make the necessary changes to adapt the tool to any potential context.

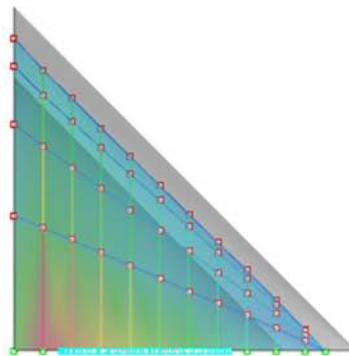
The main method of VPL documentation is the structuring of the model in the visual programming environment itself. This process contributes significantly to the understanding of the code contained therein [Davis, Peters 2013].

However, in a sharing view it is necessary to supplement the process with documentation in open formats and according to a standardized structure to guarantee universality of access to information. Useful for this purpose is the use of UML graphics that summarize the peculiar operations providing an overall view of the process. In the proposed

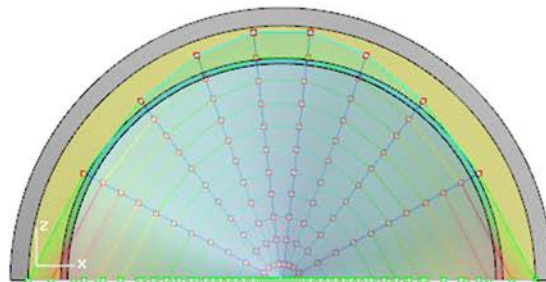
Superiore ▾



Destra ▾



Frontale ▾



Prospettica ▾

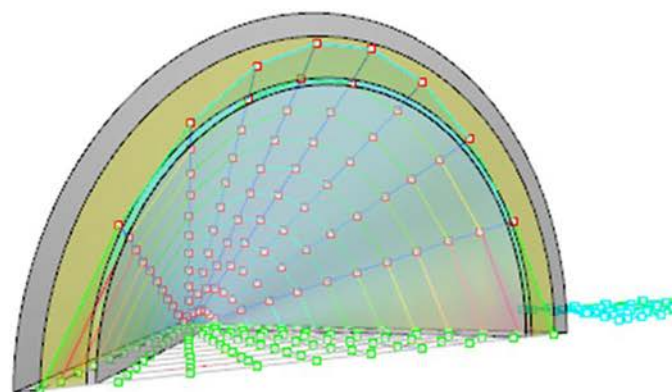


Fig. 2. Final configuration of the G thrust surface within the initial vault and identification of the minimum thickness resulting from the optimization process.

case study, to certify the transmission of knowledge that is independent from the particular use of a proprietary platform or format, a procedural documentation was created using Markdown [1].

The present work tries to document the previous case study through universality criteria, to abstract the result from the forms of representation of the VPL tool. The aim is to provide a visualization of the authors' procedure to create the *trompe vault*, to offer a tool to visualize the knowledge acquired and encoded in the described script.

The documentation presented was created using two different Markdown implementations, Mermaid and js-sequence-diagrams (figs. 3, 4). It is possible to notice the language universality that unites the two tools: for example, the symbolic relationships notation between the different actors remains constant in the two plug-ins. The information is easily transmitted not only between different platforms, via text, but also between different editors by a minimum variation of the vocabulary.

In this way the diagrams can be easily understood by external users, even if they have no programming and scripting background. They can intervene in the process, identifying the critical issues and proposing changes to it. The diagrams reflect the object of the programming: the columns identify the 'thematic subjects' which create the result (Input, 2D construction, 3D construction etc.). Hence the user can follow the data flow to understand the structured process.

Conclusions

The science of representation has always been linked to the concept of rule, assumed as the instruction of a predefined procedure to achieve a specific goal. Likewise, each programming code represents a set of rules designed to define a specific task universally and abstractly.

```

***mermaid
sequenceDiagram
    autonumber
    participant I as Input
    participant 2D as 2D Construction
    participant 3D as 3D Construction
    participant RT as 3D Representation
    participant O as Output

    activate I
    activate 2D
    2D->>2D: Start Point
    2D->>2D: Auxiliary line
    I->>2D: Impost angle
    I->>2D: Impost height
    I->>2D: axis
    2D->>2D: Impost axes
    I->>2D: Impost height
    2D->>2D: Impost rotation
    I->>2D: axis
    2D->>2D: Vault axis
    I->>2D: combined impost length
    I->>2D: single impost length
    2D->>2D: Get impost length
    2D->>3D: Impost segments
    deactivate 2D
    activate 3D
    3D->>3D: Vertical planes
    I->>3D: overhang
    I->>3D: vault height
    3D->>3D: Overhang point creation
    3D->>3D: Definition of vault base
    I->>3D: ashlar number
    3D->>3D: ashlar number definition
    I->>3D: Vault thickness
    3D->>3D: Vault thickness
    deactivate I
    3D->>RT: Geometry
    deactivate 3D
    activate RT
    RT->>RT: ashlar planes
    RT->>O: intrados single surfaces
    RT->>O: extrados single surfaces
    RT->>O: superficies singole fronte
    RT->>O: ashlar plane surfaces
    deactivate RT
    ...
    
```

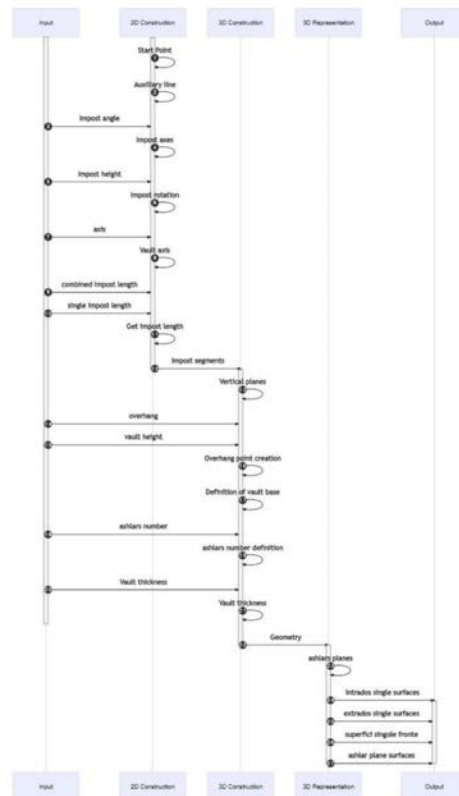


Fig. 3. Documentation of the script for the trompe vault by Markdown language generated through Marmaid tool and UML diagram representation of the algorithm.

The computer 3D design and modeling tools have made accessible environments to users enabling the prospect to write rules to automate the design according to specific languages. It is known how the introduction of the Visual Programming Language has made programming, in this sense, a very widespread practice. Thanks to these tools, the representation becomes the project of a three-dimensional model or a process, thanks to specific initial attributes and final products.

The principle of generality and abstraction of geometric practices is present in geometry and representation treatises for specific purposes, such as stereotomy treatises. This study applies programming languages to ensure the production of three-dimensional stereotomic models, enabling these to uses that go beyond the representation, as in the case of the structural verification. The script, created through a VPL platform, which uses representation to be comprehensible to a wider audience, generates a collection of representations, not only in the result but also in all intermediate results. Thus, the language is defined as a means of communication between different uses of representation.

Multiple languages are involved in a visual programming system, including textual ones that generate the individual functions. Each environment of this type is therefore configured as a common ground of representation. Obtaining the organizational rules to increase the readability and modifiability of scripts is a necessity and a research opportunity. This contribution shows the construction of standard UML diagrams, specific for these purposes. It involves generating a second form of representation of the 3D model, according to a logical sequence of procedures.

```

sequenceDiagram
    participant Input as Input
    participant 2D as 2D Construction
    participant 3D as 3D Construction
    participant 3DRep as 3D Representation
    participant Output as Output

    Input->>2D: Impost angle
    Input->>2D: Impost height
    Input->>2D: axis
    Input->>2D: combined impost length
    Input->>2D: single impost length
    2D->>3D: impost segments
    2D->>3D: overhang
    2D->>3D: vault height
    2D->>3D: ashlar number
    2D->>3D: Vault thickness
    3D->>3DRep: Geometry
    3DRep->>Output: ashlar planes
    3DRep->>Output: intrados single surfaces
    3DRep->>Output: extrados single surfaces
    3DRep->>Output: superfici singole fronte
    3DRep->>Output: ashlar plane surfaces
  
```

```

sequenceDiagram
    participant Input as Input
    participant 2D as 2D Construction
    participant 3D as 3D Construction
    participant 3DRep as 3D Representation
    participant Output as Output

    Input->>2D: Start Point
    Input->>2D: Auxiliary line
    Input->>2D: Impost axes
    Input->>2D: Impost rotation
    Input->>2D: Vault axis
    Input->>2D: Get impost length
    Input->>2D: Impost segments
    2D->>3D: Vertical planes
    2D->>3D: Overhang point creation
    2D->>3D: Definition of vault base
    2D->>3D: ashlar number definition
    2D->>3D: Vault thickness
    3D->>3DRep: Geometry
    3DRep->>Output: ashlar planes
    3DRep->>Output: intrados single surfaces
    3DRep->>Output: extrados single surfaces
    3DRep->>Output: superfici singole fronte
    3DRep->>Output: ashlar plane surfaces
  
```

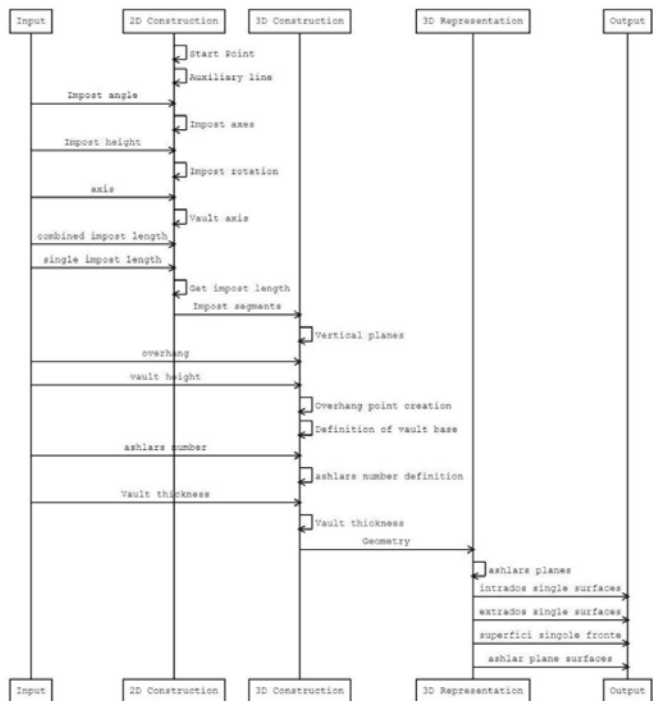


Fig. 4. Documentation of the script for the trompe vault by Markdown language generated through the js-sequence-diagrams tool and UML diagram representation of the algorithm.

Notes

[1] Markdown is a language widely adopted for the information exchange through the conversion in multiple formats (i.e. HTML for Web visualization). Markdown is continuously updated with multiple function, for example the ability to interpret UML diagrams from text.

References

- Becchi A., Foce F. (2002). *Degli archi e delle volte*. Venezia: Marsilio.
- Benvenuto E. (1991). *An introduction to the history of structural mechanics : vaulted structures and elastic systems*. Berlino: Springer.
- Block P. (2009). *Thrust Network Analysis: Exploring Three-dimensional Equilibrium*. Doctoral Thesis. Boston: MIT
- Block P., Lachauer L., Rippmann M. (2014). Thrust network analysis: Design of a cut-stone masonry vault. In *Shell Structures for Architecture: Form Finding and Optimization* (vol. 9781315849), pp. 71-78.
- Calvo-López J. (2020). *Stereotomy*. Berlin: Springer.
- Carpo M. (2003). Drawing with numbers: Geometry and numeracy in early modern architectural design. In *Journal of the Society of Architectural Historians*, vol. 62, Issue 4, pp. 448-469. Los Angeles: University of California Press.
- Cocchiarella L. (a cura di). (2015). *The Visual Language of Technique Volume 1 - History and Epistemology*. Berlino: Springer.
- Davis D. (2016). Evaluating buildings with computation and machine learning. In K. Velikov et al. (a cura di). *ACADIA 2016: Posthuman Frontiers: Data, Designers, and Cognitive Machines*. Proceedings of the 36th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture, University of Michigan Taubman College of Architecture and Urban Planning, pp. 116-123.
- Davis D., Peters B. (2013). Design ecosystems: Customising the architectural design environment with software plug-ins. In *Architectural Design*, 83(2), pp. 124-131.
- Heyman J. (1998). *Structural analysis. A historical approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Huerta S. (2008). The analysis of masonry architecture: A historical approach: To the memory of professor Henry J. Cowan. In *Architectural Science Review*, 51 (4), pp. 297-328.
- Kurrer K. E., Kühn B. (2009). The history of the theory of structures. from arch analysis to computational mechanics. In *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, 13 (3), pp. 369-370.
- Ochsendorf J. (2002). *Collapse of Masonry Structures*. Cambridge (MA): University of Cambridge.
- Rippmann M., Lachauer L., Block P. (2012). Interactive vault design. In *International Journal of Space Structures*, 27 (4), pp. 219-230.
- Trevisan C. (2011). *Per la storia della stereotomia. geometrie, metodi e costruzioni*. Roma: Aracne.

Authors

Paolo Borin, Sapienza Università di Padova, paolo.borin@unipd.it
Devid Campagnolo, Università di Padova, devid.campagnolo@unipd.it
Alberto Longhin, Università di Padova, alberto.longhin@unipd.it

To cite this chapter: Borin Paolo, Campagnolo Devid, Longhin Alberto (2021). Testo, modello, diagramma: continuità e aggiornamento dei linguaggi per la rappresentazione/Text, model, diagram: representation as a changing language. In In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 245-260.



Atlante dei borghi solitari: il disegno per le micro-città d'Abruzzo

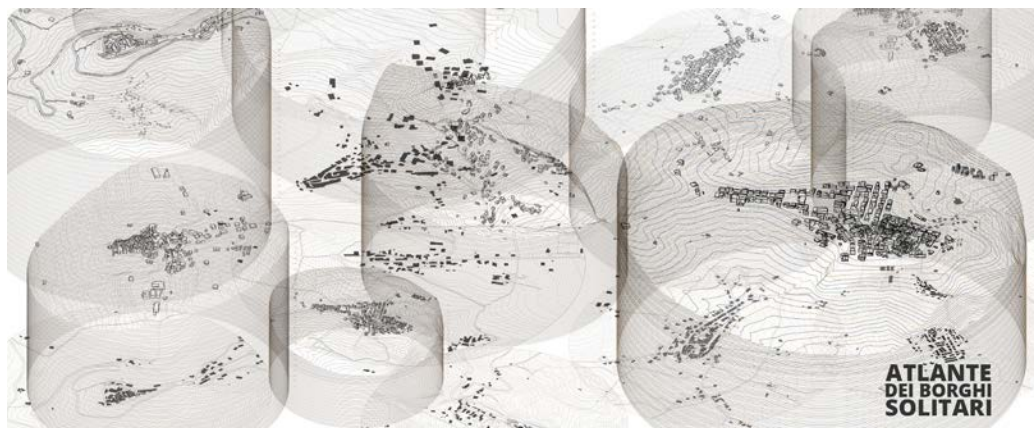
Giovanni Caffio

Abstract

Il progetto di rappresentazione presentato in questo articolo, l'Atlante dei borghi solitari, propone un percorso di mappatura architettonica, urbana e territoriale, quale punto di partenza di processi multidisciplinari di conoscenza, atto imprescindibile per poter immaginare e progettare futuri sviluppi economici, ambientali e sociali. Il progetto di rappresentazione si svolge attraverso azioni di disegno e ri-disegno, a differenti scale, di micro-città abruzzesi a rischio spopolamento con il fine di aumentare la consapevolezza e la conoscenza condivisa di questi spazi spesso dimenticati. L'opera di mappatura multiscale può così testimoniare le trasformazioni architettoniche, urbane ed economiche di un territorio che, come le comunità che vi risiedono, è in un lento ma costante stato di trasformazione. Lo studio, inoltre, mostra come i contenuti e gli elaborati presenti nell'Atlante abbiano l'obiettivo ambizioso di costituire una piattaforma flessibile in grado di accogliere nuove e molteplici informazioni e di innescare processi di partecipazione e valorizzazione per le comunità e le amministrazioni locali.

Parole chiave

rappresentazione, piccoli centri, territorio, spopolamento, Abruzzo.



Atlante dei borghi solitari.

Introduzione

Da alcuni anni all'interno del Dipartimento di Architettura di Pescara alcuni docenti dell'area della Rappresentazione sono impegnati a studiare i piccoli borghi dell'Abruzzo attraverso opere di mappatura, rilevamento, fotografia e disegno di un ricco patrimonio tangibile e intangibile che, a causa delle dinamiche dello spopolamento, rischia di essere dimenticato e quindi perduto [Caffio 2018; Salucci; Marino 2017; Unali 2020]. Il territorio abruzzese, così come in generale quello italiano relativo all'arco alpino e alla dorsale appenninica, è caratterizzato dalla presenza di innumerevoli centri abitati di piccole dimensioni. Questi centri, un tempo asse portante dell'economia locale oggi sempre più flebile traccia della storia passata, stanno perdendo da decenni parti consistenti della propria popolazione secondo un ritmo lento e apparentemente inarrestabile. All'origine di questo spopolamento ci sono molteplici cause endogene ed esogene: catastrofi ambientali succedutesi nel tempo, cambi di paradigma di carattere socioeconomico, nuovi assetti territoriali causati da infrastrutture e insediamenti produttivi. Secondo diversi studiosi [Golini et al. 2000], lo spopolamento, soprattutto in vaste aree pedemontane, montane e insulari, ha ormai assunto una natura strutturale caratterizzando ampie zone in cui il problema del disagio insediativo è solo un effetto di cause eterogenee e sinergiche. Descritto e analizzato nelle sue molteplici implicazioni da studiosi quali Vito Teti [2017; 2004] e Antonella Tarpino [Tarpino 2016; Tarpino 2012], questo processo di sparizione dei centri storici ha provocato, come ulteriore conseguenza, la trasformazione di gran parte della fisionomia dei territori annessi: cancellazione delle forme dell'abitare ma anche mutazione del paesaggio limitrofo. Tale condizione nelle aree dei centri minori risulta poi essere acuita dalla assenza di politiche economiche statali rivolte a favorire nuove e più moderne infrastrutture materiali e immateriali. In questo modo, i piccoli centri hanno, di fatto, perso la possibilità di sopravvivere e, nei casi in cui non sono stati ancora del tutto abbandonati, continuano a esistere grazie a una sorta di resistenza caparbia [Polci, Gambassi 2016] (figg. 1, 2).



Figg. 1, 2. Castel Castagna (454 abitanti) in provincia di Teramo (foto di Giuseppe Marino).

Interni, fragili, marginali... solitari

Per contrastare questo declino, nel 2014 il governo italiano ha predisposto l'ambizioso piano della Strategia Nazionale delle Aree Interne [SNAI 2014], un piano elaborato all'interno dei più ampi programmi di coesione territoriale che ribalta l'approccio basato sullo sviluppo industriale e la predominanza delle grandi metropoli ponendo nuovamente al centro dell'agenda politica i territori considerati marginali. È interessante notare come nella SNAI le aree interne siano individuate e classificate a seconda della loro "distanza" dai servizi primari quali istruzione, salute e mobilità, pertanto il loro essere "interne" non è in riferimento al corpo geografico e territoriale quanto al loro essere allontanate dalle possibilità di accedere ai diritti civili contemplati dalla nostra costituzione. Nel caso di questo atlante, invece di usare gli aggettivi 'interno', 'piccolo', 'fragile', 'marginale', 'negletto' che spesso sono associati a questi borghi nella pubblicistica, abbiamo preferito il meno scontato e prevedibile 'solitario'.

L'aggettivo 'solitario' è stato scelto per i suoi molteplici significati:

- a. che sta solo, e soprattutto che ama star solo, che sfugge la compagnia dei propri simili.
- b. che è solo, appartato, lontano dagli altri, isolato.
- c. di luoghi, deserto, non 'frequentato'.

Ma anche:

"Brillante di notevole pregio, sia per la grandezza sia per il taglio e la luce, incastonato da solo, con una rilegatura leggerissima che lo lasci il più possibile scoperto alla vista, in un anello" [Solitario 2021].

L'idea di questo atlante, pertanto, è quella di ribaltare i preconcetti negativi che formano l'aura di questi centri trasformando in positività le loro peculiarità. Un atteggiamento di valorizzazione e cura dei potenziali presenti in questi luoghi a partire dal loro essere piccoli, e quindi più gestibili; lontani, e quindi più protetti dalle dinamiche imprevedibili della società odierna – vedi pandemia –; vetusti, e quindi più resilienti; poco abitati, e quindi silenziosi e pacifici nonché più vicini alla natura e al paesaggio di cui sono parte integrale (fig. 3).



Fig. 3. Rocca di Cambio (480 abitanti) in provincia di L'Aquila (foto di Giuseppe Marino).

Un obiettivo ambizioso

Come suggerisce il titolo della ricerca, *l'Atlante dei borghi solitari* è prima di tutto un progetto di ricerca e rappresentazione di luoghi e spazi dell'abitare in costante sebbene lenta, trasformazione. Pertanto, il suo primo obiettivo è studiare e far emergere le potenzialità dei luoghi abbandonati e innescare un prolifico dialogo tra questi e le energie creative dei visitatori o studiosi dell'atlante (fig. 4). Mostrando le architetture e gli spazi costruiti, e i

loro valori culturali e sociali di cui sono testimonianza e traccia materica, l'atlante intende quindi favorire una possibile nuova relazione tra vita passata e futura favorendo nuovi usi temporanei e processi di trasformazione che sfuggano all'esclusiva ottica di sfruttamento turistico verso opzioni meno scontate e superficiali in quanto legate alla storia e alla cultura delle comunità locali.

Come scrive Annunziata Maria Oteri, "Come per le persone fragili, che non hanno bisogno di farmaci prodigiosi ma di ascolto, un ruolo importante possono dunque avere le comunità, intese in chiave terapeutica di 'comunità di cura' o, anche di 'comunità di destino', cioè, citando ancora Borgna, delle 'forme di vita, di vicinanza umana e di solidarietà' nelle quali 'il più forte dia una mano al più debole'" [Oteri 2019, p. 189]. In questo senso, il progetto di Atlante si pone come punto di ascolto, luogo in cui le comunità locali possano trovare espressione del loro essere, con tutte le idiosincrasie che questo comporti nell'essere distanti se non allontanate dal discorso corrente; uno spazio di confronto e crescita in cui essere riconosciute e rispettate senza incorrere in atteggiamenti salvifici, paternalistici o, al peggio, predatori.

Il fine principale di questo atlante è, infatti, portare l'attenzione su questi centri attraverso la sperimentazione di processi di rappresentazione adattabile, in cui il l'aggettivo è impiegato per sottolineare i diversi significati di questa visione. Innanzi tutto c'è l'idea di una rappresentazione che si adatta alla scala e al contesto senza mai scadere nel pittoresco o nell'effetto cartolina che spesso incornicia le rappresentazioni dei borghi in ambito *mainstream*; in se-

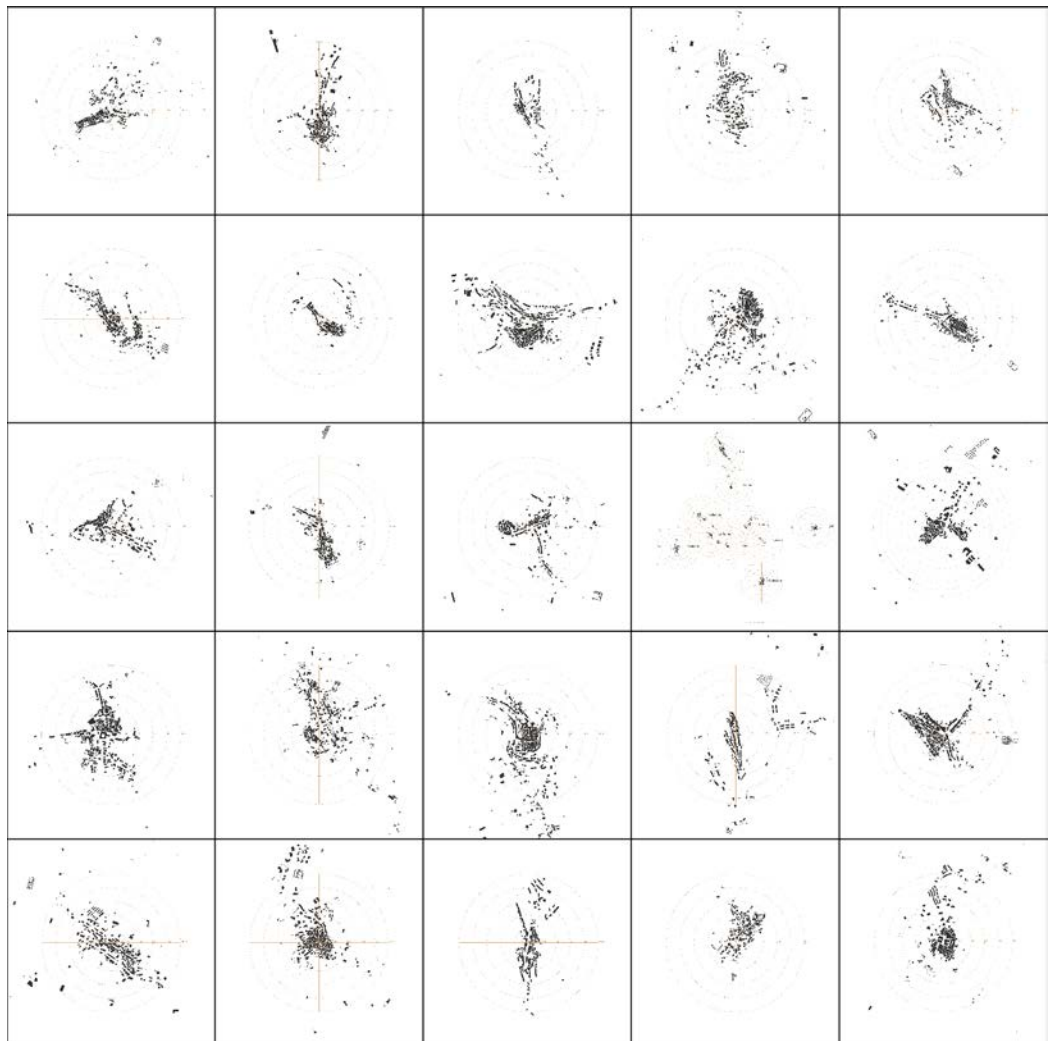


Fig. 4. Quadro comparativo delle planimetrie di alcuni dei comuni della provincia di L'Aquila.

condo luogo si riferisce al fatto che si applica a organismi viventi che si trasformano continuamente e pertanto il disegno deve evidenziare elementi *hard* intorno ai quali si svolgono elementi *soft* legati ad attività più dinamiche e in evoluzione; infine la rappresentazione deve poter tener conto della componente temporale sperimentando diversi gradi di cambiamento o dinamismo dichiarando che si tratta di disegni sempre in divenire e mai definitivi. Nella rappresentazione, infatti, il disegno del patrimonio architettonico e dell'ambiente costituisce una piattaforma per una visione integrata in cui la rappresentazione fisica dei volumi architettonici si incontra con quella relativa ai processi sociali attraverso indagini statistiche e demografiche che possano combinare anche graficamente la conoscenza e interpretazione del patrimonio fisico urbano con quella delle dinamiche demografiche della popolazione che lo abita e lo usa. Un comune denominatore di queste forme di rappresentazione ibride è la volontà di ricercare nuove combinazioni che favoriscano la costruzione di una nuova narrazione condivisa sulla qualità di questi territori.

Questa narrazione, che oggi associamo al termine di *storytelling* prendendolo a prestito da altri ambiti linguistici, deve partire dal riconoscimento dell'insieme di risorse del territorio, spesso ignote alla stessa comunità, non come semplice atto identitario ma come nucleo fondante di un processo evolutivo e di crescita. Il disegno, quindi, punta operare un'organizzazione delle molteplici informazioni che si ricavano dai luoghi attraverso l'individuazione di elementi dalla forte carica simbolica – monumenti, luoghi specifici, edifici storici, spazi di

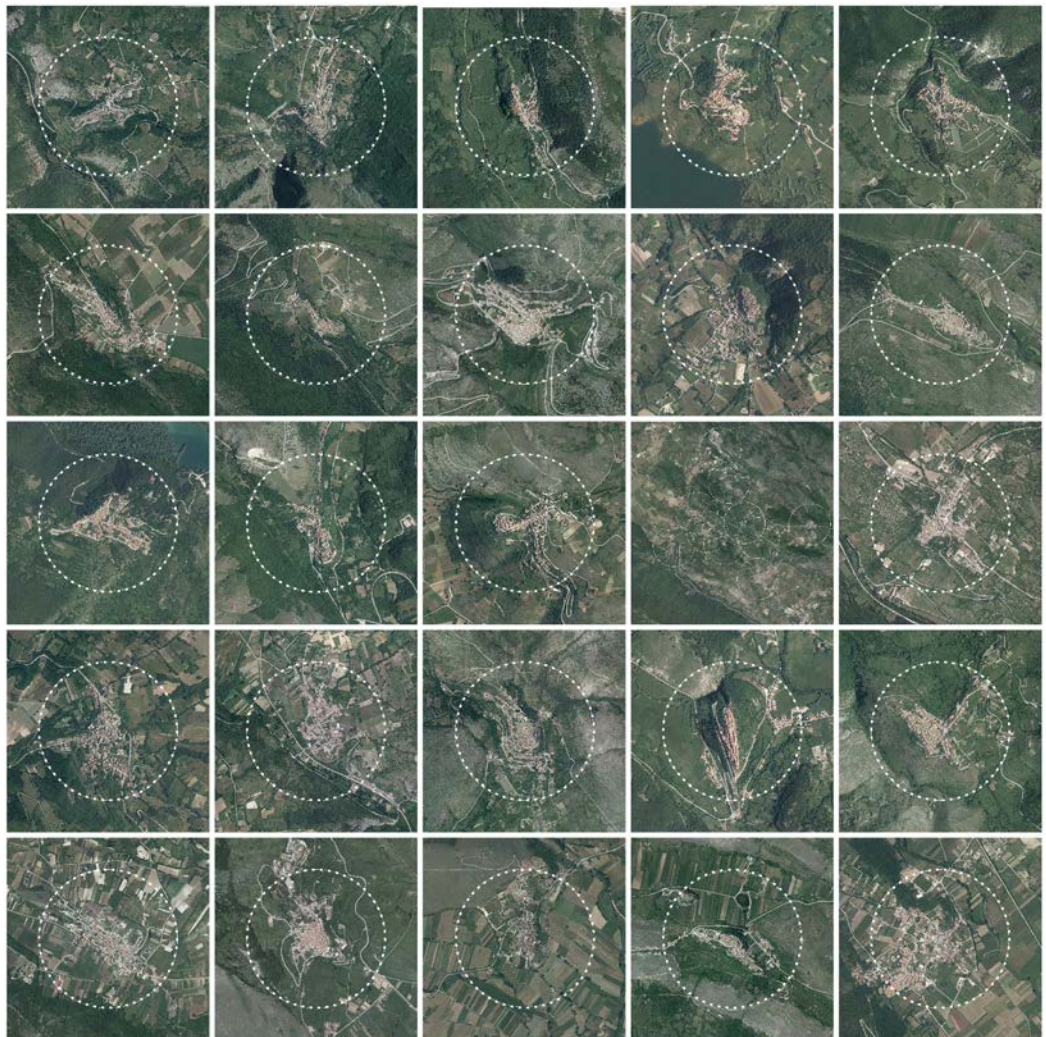


Fig. 5. Quadro comparativo delle viste satellitari di alcuni dei comuni della provincia di L'Aquila (Ortofoto digitale AGEA 2013).

aggregazione – che possano fungere da punti di riferimento nei processi di cambiamento, sorta di “dispositivi di sicurezza” [Oteri 2019, p. 191] intorno ai quali far riaggregare e attualizzare saperi e culture del passato. Ricercando l'integrazione di rappresentazioni differenti (planimetrie, modelli tridimensionali, diagrammi e grafici statistici, fotografia e disegno a mano) e sperimentando possibili approcci sinergici, questo atlante mira a elaborare descrizioni dei luoghi che siano efficaci, evocative, flessibili e utili (figg. 6-8).

Dopo che tanta attenzione è stata data a forme di rilevamento basate su strumenti e metodiche che, seppur indubbiamente efficaci e insostituibili, allontanano sempre di più l'osservatore dall'oggetto da rappresentare (oggetti concreti e pesanti che si smaterializzano in nuvole di punti, pareti la cui stratigrafia complessa racconta materiali e tecniche sedimentate nel territorio trasformati in superfici *mesh*; visioni dall'alto di droni volanti che rendono spazi concreti alla stregua di set cinematografici), questo set di rappresentazioni grafiche e visuali (fig. 9) mira a dimostrare che gli obiettivi di un atlante possono essere raggiunti anche attraverso soluzioni ibride che non solo comprendono le tecnologie recenti ma recuperano l'innata capacità del disegnatore di applicare la propria sensibilità alla conoscenza e interpretazione dello spazio attraverso gli strumenti del disegno (a partire dal disegno a mano libera e all'uso razionale e consapevole delle linee) e tornando a occupare lo spazio fisico interagendo con gli abitanti. Un disegnatore che non si limita a guardare dall'alto il borgo o a cogliere gli aspetti visivamente più accattivanti e ‘vendibili’ ma si fa rappresentante di un'attenzione diretta, partecipe del futuro e della cura dei luoghi. La nostra idea, quindi,

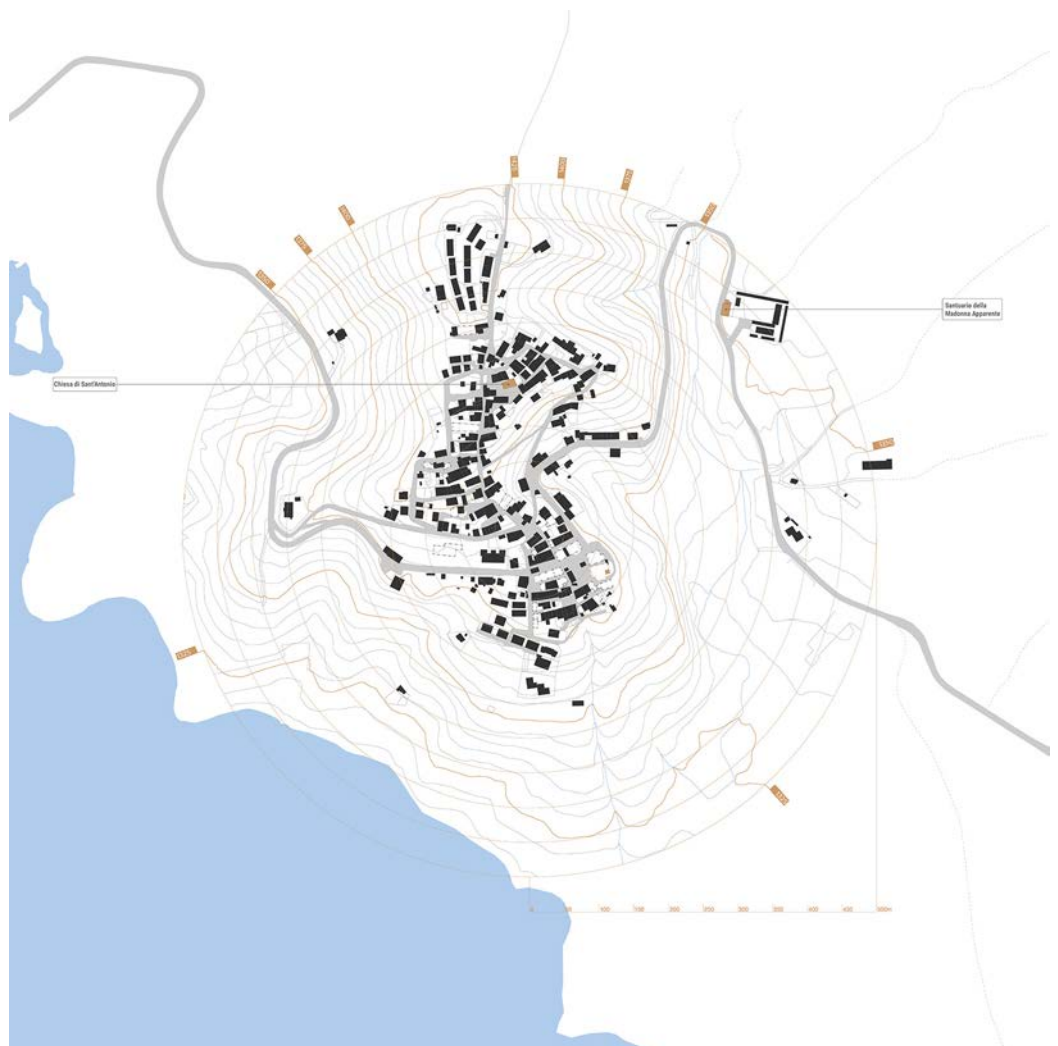


Fig. 6. Planimetria a scala 1:5000 del comune di Campotosto (484 ab.) in provincia di L'Aquila.

è quella di un disegno come strumento di "ascolto" dei territori fragili, una forma di patto/legame tra chi viene da fuori e chi è rimasto in questi borghi quasi abbandonati. Alla base del progetto di questo atlante c'è una forma di impegno etico e civico che può essere catalizzatore di nuove opportunità di studio e sviluppo: da progetti di conservazione del patrimonio architettonico e culturale a processi di rigenerazione urbana sostenibile; da una trasformazione degli usi e delle proprietà a strumenti progettuali che stabiliscano nuove relazioni tra architetture, spazi e usi delle comunità residenti.



Figg. 7, 8. Comune di Tione degli Abruzzi (286 ab.); layer di analisi e planimetria a scala 1:500.

Il perimetro della ricerca

I disegni qui presentati sono stati l'occasione per indagare il codice semantico e il processo di traduzione che le informazioni possono subire attraverso la rappresentazione. I grafici elaborati sono il risultato di un'esplorazione dei modi attraverso cui il disegno può assumere un nuovo ruolo in relazione ai differenti tipi di dati (geografici, architettonici e demografici) a nostra disposizione, permettendoci così di comprendere, e poi agire, nello spazio intelligibile dell'informazione. Indipendentemente dagli strumenti tecnologici utilizzati – software di modellazione, visualizzazioni in tempo reale di set di dati o semplicemente carta e matita –, questa ricerca punta a esplorare una delle funzioni fondamentali del disegno, ovvero, comunicare in maniera semplice e diretta dichiarando sempre il suo essere medium e non simulacro. Nell'approcciare questa ricerca ci siamo mossi cercando di perseguire due finalità, ovvero elaborare una descrizione dello stato di fatto dei piccolissimi borghi abruzzesi aggiornata al 2020 e capire quali trasformazioni abbiano subito questi centri campione negli ultimi venti anni sotto il profilo demografico (fig. 10).

Prima di iniziare, pertanto, è stato necessario delimitare il campo d'indagine utilizzando come criterio cardine il numero assoluto di residenti nei comuni. Secondo il rapporto di Confcommercio e Legambiente 1996/2016 *Eccellenze e ghost town nell'Italia dei piccoli comuni* [Polci, Gambassi 2008] un comune è considerato "sofferente", a rischio di disagio in-

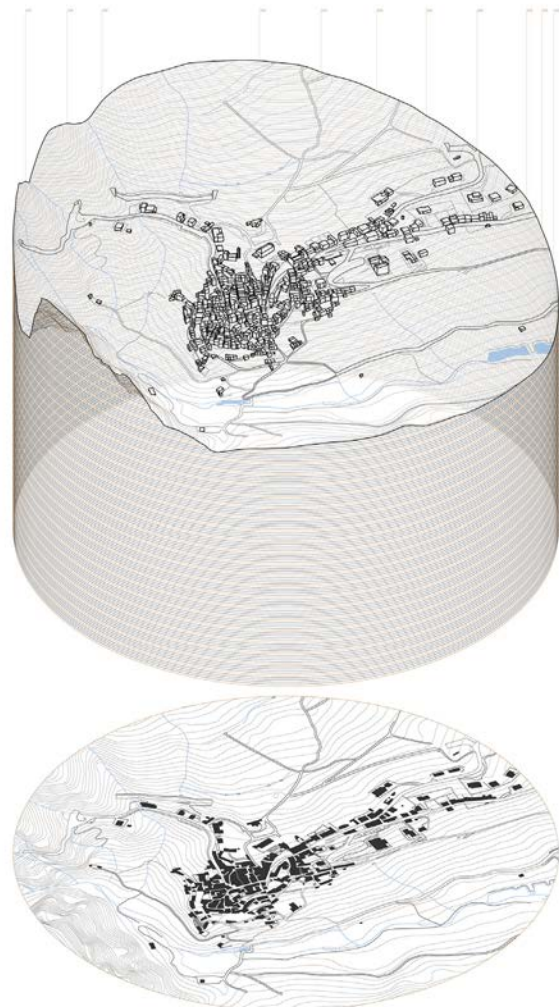


Fig. 9. Assonometria isometrica del Comune di Anversa degli Abruzzi (323 ab.) in provincia di L'Aquila.

sediativo, quando scende al di sotto dei 5.000 abitanti (i cosiddetti Piccoli Comuni [La Nave, Testa 2015]), tuttavia questo dato per l'Abruzzo apre una casistica troppo ampia. Infatti, secondo i dati ISTAT riferiti al 2020, nella regione sono presenti ben 251 comuni con queste caratteristiche a fronte di un totale di 305. In pratica l'82% dei comuni abruzzesi è a rischio spopolamento. Andando a studiare ancora meglio i dati, di questi 251 comuni, 196 hanno meno di 2000 abitanti – 64% del totale – e ben 65 meno di 500 abitanti – 21% del totale. È proprio su questi 65 comuni che si è concentrata l'indagine, poiché si tratta di centri oramai quasi disabitati in cui rischio di estinzione è particolarmente elevato.

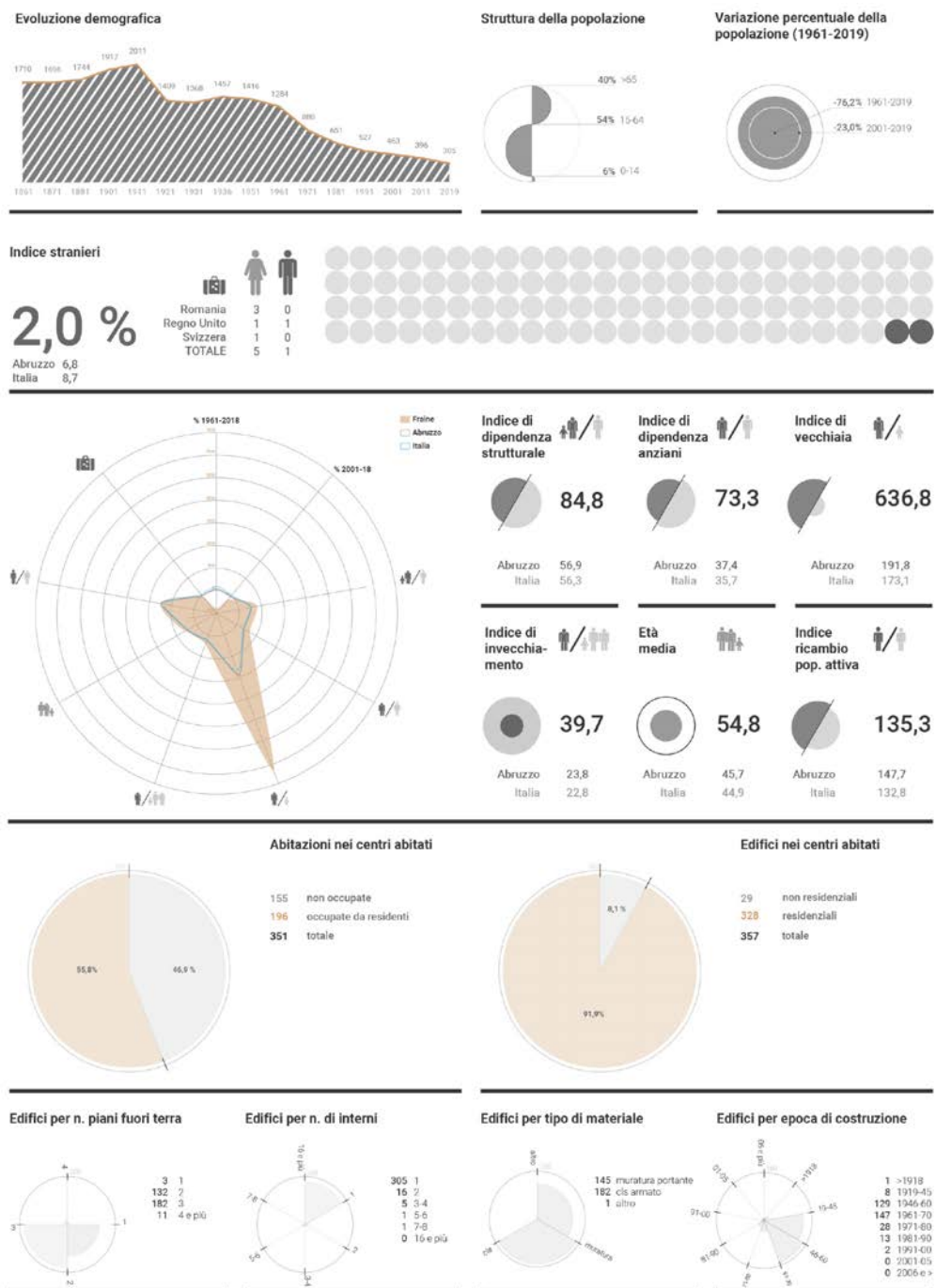


Fig. 10. Comune di Fraine (292 ab.) in provincia di Chieti. Diagrammi statistici riguardanti i principali indicatori demografici e caratteristiche dell'abitato.

Fasi e azioni

Una delle peculiarità dell'Atlante dei borghi solitari consiste nel suo voler essere un sistema dinamico che intreccia relazioni e confronti. Per la sua articolazione necessariamente complessa si possono evidenziare alcune delle azioni che sono servite a realizzare l'atlante. La prima azione è consistita nella ricerca e selezione dei materiali da studiare e rielaborare. La scelta dei materiali è avvenuta secondo i criteri di pertinenza, valore storico, artistico, architettonico e paesaggistico. Si è proceduto poi alla raccolta dei materiali di base cartografici consultabili in rete attraverso il geoportale della regione (geoportale.regione.abruzzo.it) o attraverso altre risorse disponibili. Un ulteriore passo di questa fase iniziale è consistito nella redazione di una bibliografia specifica per ogni comune analizzato. Una seconda fase ha riguardato il reperimento dei dati di tipo demografico e statistico attraverso il portale Istat (demo.istat.it/) e all'ultimo censimento effettuato nel 2011 (dati-censimentopopolazione.istat.it). Una terza azione/fase ha visto la redazione di grafici ed elaborazioni tridimensionali a diverse scale che studino i borghi nella loro configurazione e distribuzione planimetrica, nel loro rapporto con il paesaggio, nel loro impianto planimetrico (a scala 1:5000) fino ad arrivare alla rappresentazione tridimensionale di una sorta di carotaggi del terreno in cui si coglie il rapporto tra abitato e orografia (fig. 9). La quarta azione/fase ha visto l'esplorazione diretta dei luoghi a cui si devono i disegni a mano (figg. 11, 12) e la realizzazione di una



Fig. 11. Disegno su iPad con *app Concepts* di Colledimezzo (441 ab.) in provincia di Chieti.

campagna fotografica del fotografo di architettura Giuseppe Marino. Lo scopo di questa campagna fotografica non è stato meramente documentario ma ha cercato di tradurre in immagini la vita e le azioni che quotidianamente conformano questi spazi (figg. 1-3).

Conclusioni

In questo saggio si sono intrecciate due differenti indagini che rappresentano il cuore pulsante della ricerca generale. Da una parte il tema dello spopolamento dei “piccolissimi” centri abruzzesi e dall’altro la capacità del disegno di dar sostanza e voce a sistemi complessi attraverso strumenti flessibili in cui grafica architettonica, disegno a mano, modelli tridimensionali, diagrammi statistici e fotografia collaborano a formare combinazioni sinergiche. Del resto, non è un caso se oggi l’attenzione generale sia puntata sui piccoli centri grazie a tutta una serie di progetti: partendo dalla SNAI possiamo citare la decisione del Mibact di dedicare l’anno 2017 ai borghi d’Italia per sviluppare il patrimonio artistico, naturale e umano di luoghi; la cosiddetta Legge Salva Borghi, n. 2541 del 27 settembre 2017, in cui è stato previsto un fondo da 100 milioni di euro fino al 2023 per attuare misure per il recupero dei centri storici in abbandono o a rischio spopolamento; per arrivare ai numerosi progetti censiti e documentati in *Arcipelago Italia. Progetti per il futuro dei territori interni del Paese*, tema del Padiglione italiano alla Biennale di Venezia [Cucinella 2018]. La rappresentazione di questi borghi, e la successiva costruzione di un atlante ibrido, si inserisce in questo rinnovato interesse e propone un racconto dei luoghi che, a partire dalla condizione presente, faccia immaginare anche possibili futuri. Questa ricerca, in cui disegno, cartografia, statistica e infografica si incontrano, punta pertanto a evidenziare quelle energie in grado di trasformare situazioni di crisi in momenti di evoluzione. In questa logica, rappresentare l’esistente, che sia quello materico dell’architettura, quello empatico della comunità o quello astratto dei dati, è il primo, fondamentale, passo prima di qualsiasi attività. È a partire da questo triplice fuoco nella rappresentazione – il primo rivolto allo spazio fisico attraverso i disegni cartografici, il secondo di stampo antropologico e sociale, il terzo rivolto allo spazio fluido dei dati– che abbiamo cercato di tracciare un percorso che mette alla prova la potenza e versatilità del disegno.



Fig. 12. Disegno su iPad grafica con app Concepts del comune di Fano Adriano (272 ab.) in provincia di Teramo.

Riferimenti bibliografici

- Caffio G. (2018). Sperimentazioni di rilevamento per mappare architetture della memoria: i borghi d'Abruzzo. In R. Salerno (a cura di). *Rappresentazione/Materiale/Immateriale. Drawing as (In)Tangible Representation. Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano 13-15 settembre 2018, pp. 353-360. Roma: Gangemi Editore.
- Cucinella M. (2018). *Arcipelago Italia: progetti per il futuro dei territori interni del Paese. Catalogo del Padiglione Italia alla Biennale di architettura di Venezia 2018*. Macerata: Quodlibet.
- Golini A., Mussino A. e Savioli M. (2000). *Il malessere demografico in Italia: una ricerca sui comuni italiani*. Bologna: Il Mulino.
- La Nave M., Testa P. (a cura di). (2015). *Atlante dei Piccoli Comuni 2015*. IFEL Fondazione ANCI. Roma: ANCI.
- Oteri A.M. (2019). Architetture in territori fragili. Criticità e nuove prospettive per la cura del patrimonio costruito. In *ArchHistoR* anno VI n. 11, pp. 169-205.
- Polci S., Gambassi R. (2008). *1996/2016 Eccellenze e ghost town nell'Italia dei piccoli comuni. Rapporto promosso da Confcommercio e Legambiente* <<https://www.confcommercio.it/documents/20126/566895/rapporto-integrale.pdf/e34a3145-2f09-e509-04bb-7a51930bdb68?version=1.1&t=1358269071000>> (consultato il 27 febbraio 2021).
- Polci S., Gambassi R. (2016). *Piccolo (e fuori dal) Comune. Cosa sta cambiando nell'Italia dei piccoli comuni. Dossier elaborato per conto di Legambiente, Unioncamere e Symbola*. <https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/dossier_piccoli_e_fuori_dal_comune_piccolicomuni2016.pdf> (consultato il 27 febbraio 2021).
- Salucci A., Marino G. (2017). Photography and Video for a Representation of the Intangible Cultural Heritage of Abruzzo. In G. Amoroso (ed.). *Putting Tradition into Practice: Heritage, Place and Design. Proceedings of 5th INTBAU International Annual Event*. Milano 5-6 luglio 2017, pp. 727-736. Cham: Springer.
- Solitario (voce). (2021). In *Vocabolario Treccani* [online] <<https://www.treccani.it/vocabolario/solitario/>> (consultato il 27 febbraio 2021).
- Strategia Nazionale 2014 - Strategia nazionale per le Aree interne: definizioni, obiettivi, strumenti e governance. In *Materiali Uval*. Documenti, n. 31.
- Tarpino A. (2012). *Spaesati: luoghi dell'Italia in abbandono tra memoria e futuro*. Milano: Einaudi.
- Tarpino A. (2016). *Il paesaggio fragile: l'Italia vista dai margini*. Milano: Einaudi.
- Teti V. (2004). *Il senso dei luoghi. Memoria e storia dei paesi abbandonati*. Roma: Donzelli.
- Teti V. (2017). *Quel che resta. L'Italia dei paesi, tra abbandoni e ritorni*. Roma: Donzelli.
- Unali M. (2020). Verso un Atlante dei Beni Immateriali Abruzzesi. In L. Pignatti (a cura di). *Territori fragili. Saggi ed approfondimenti dopo IFAU 2018*, pp. 687-696. Roma: Gangemi.

Autore

Giovanni Caffio, Università "G. d'Annunzio", Chieti-Pescara, giovanni.caffio@unich.it

Per citare questo capitolo: Caffio Giovanni (2021). Atlante dei borghi solitari: il disegno per le micro-città d'Abruzzo/Atlas of lonely Towns: the drawing for Abruzzo's micro-cities. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, 261-284.



Atlas of Lonely Towns: the Drawing for Abruzzo's Micro-Cities

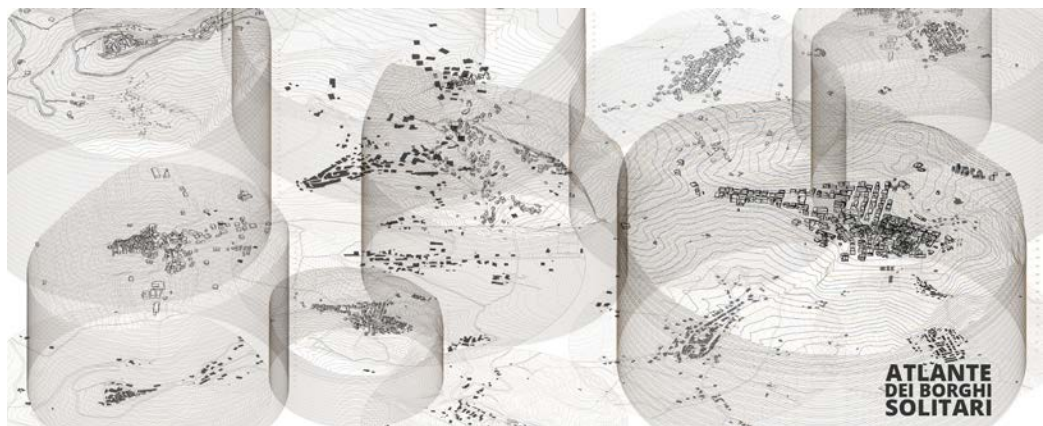
Giovanni Caffio

Abstract

The representation project presented in this paper, the Atlas of Lonely Towns, proposes a path of architectural, urban and territorial mapping, as a starting point for multidisciplinary processes of knowledge, an essential act to be able to imagine and plan future economic, environmental and social developments. The representation project is carried out through actions of drawing and re-drawing, at different scales, of micro-cities in Abruzzo at risk of depopulation in order to increase awareness and shared knowledge of these often forgotten spaces. The work of multi-scalar mapping can thus testify to the architectural, urban and economic transformations of a territory that, like the communities that live in it, is in a slow but constant state of transformation. Moreover, the study shows how the contents and the elaborations present in the Atlas have the ambitious goal of constituting a flexible platform able to accommodate new and multiple information and to trigger processes of participation and enhancement for communities and local administrations.

Keywords

Representation, small towns, territory, depopulation, Abruzzo.



Introduction

For several years within the Department of Architecture of Pescara some professors of the area of Representation have been engaged in studying the small villages of Abruzzo through works of mapping, surveying, photographing and drawing of a rich tangible and intangible heritage that, due to the dynamics of depopulation, risks being forgotten and therefore lost [Caffio 2018; Salucci, Marino 2017; Unali 2020]. The territory of Abruzzo, as well as in general the Italian territory related to the Alpine arc and the Apennine ridge, is characterized by the presence of countless small towns. These centers, once the backbone of the local economy and now a fading trace of past history, have been losing substantial parts of their population for decades at a slow and seemingly unstoppable pace. At the origin of this depopulation there are many endogenous and exogenous causes: environmental catastrophes that have occurred over time, socio-economic paradigm changes, new territorial structures caused by infrastructure and production facilities. According to several scholars [Golini et al. 2000], depopulation, especially in large areas of the foothills, mountains and islands, has now assumed a structural nature, characterizing large areas in which the problem of settlement distress is only one effect of heterogeneous and synergistic causes. Described and analyzed in its many implications by scholars such as Vito Teti [2017; 2004] and Antonella Tarpino [Tarpino 2016; Tarpino 2012], this process of disappearance of historical centers has caused, as a further consequence, the transformation of much of the physiognomy of the adjoining territories: cancellation of the forms of living but also mutation of the neighboring landscape. This condition in the areas of smaller centers is then exacerbated by the absence of state economic policies aimed at encouraging new and more modern material and immaterial infrastructure. In this way, small centers have, in fact, lost the possibility of survival and, in cases where they have not yet been completely abandoned, continue to exist thanks to a kind of stubborn resistance [Polci, Gambassi 2016] (figs. 1, 2).



Figs. 1, 2. Castel Castagna (454 inh.) in the province of Teramo (photo by Giuseppe Marino).

Internal, fragile, marginal... lonely

To counteract this decline, in 2014 the Italian government prepared the ambitious plan of the National Strategy of Inland Areas [SNAI 2014], a plan elaborated within the broader territorial cohesion programs that overturns the approach based on industrial development and the predominance of large metropolises by placing again at the center of the political agenda the territories considered marginal. It is interesting to note how in the SNAI the internal areas are identified and classified according to their 'distance' from primary services such as education, health and mobility, therefore their being 'internal' is not in reference to the geographical and territorial body but to their being distanced from the possibility of accessing the civil rights contemplated by our Constitution. In the case of this atlas, instead of using the adjectives 'internal', 'small', 'fragile', 'marginal', 'neglected' that are often associated with these villages in the press, we have preferred the less obvious and predictable 'lonely'. The adjective 'lonely' was chosen because of its multiple meanings:

- a. One who is alone, and especially one who loves to be alone, who avoids the company of one's fellows.
- b. Who is alone, secluded, far from others; isolated.
- c. Of places, deserted, 'unfrequented'.

But also:

"Brilliant of considerable merit, both in size and in cut and light, set alone, with a very light binding that leaves it as uncovered to view as possible, in a ring" [Solitaire 2021].

The idea of this atlas, therefore, is to overturn the negative preconceptions that form the aura of these centers by transforming their peculiarities into positivity. An attitude of enhancement and care of the potentials present in these places starting from their being small, and therefore more manageable; far away, and therefore more protected from the unpredictable dynamics of today's society –see pandemic–; old, and therefore more resilient; sparsely inhabited, and therefore silent and peaceful as well as closer to nature and the landscape of which they are an integral part (fig. 3).



Fig. 3. Rocca di Cambio (480 inh.) in the province of L'Aquila (photo by Giuseppe Marino).

An ambitious goal

As the title of the research suggests, the *Atlas of Lonely Towns* is first and foremost a project of research and representation of places and spaces of living in constant, albeit slow, transformation. Therefore, its first goal is to study and bring out the potential of abandoned places and to trigger a prolific dialogue between them and the creative energies of the atlas' visitors or scholars (fig. 4). By showing the architectures and the built spaces, and their cul-

tural and social values of which they are a testimony and a material trace, the atlas intends to encourage a possible new relationship between past and future life, promoting new temporary uses and transformation processes that escape the exclusive perspective of tourist exploitation towards less obvious and superficial options as they are linked to the history and culture of local communities.

As Annunziata Maria Oteri writes, "As for fragile people, who do not need prodigious drugs but need to be listened to, an important role can therefore be played by communities, understood in a therapeutic key of 'community of care' or, even of 'community of destiny', that is, citing Borgna again, of 'forms of life, of human closeness and solidarity' in which 'the strongest gives a hand to the weakest'" [Oteri 2019, p. 189]. In this sense, the Atlas project stands as a point of listening, a place where local communities can find expression of their being, with all the idiosyncrasies that this entails in being distant if not removed from the current discourse; a space for comparison and growth in which to be recognized and respected without incurring in salvific, paternalistic or, at worst, predatory attitudes.

The main purpose of this atlas is, in fact, to bring attention to these centers through experimentation with processes of adaptive representation, in which the adjective is employed to emphasize the different meanings of this vision. First of all there is the idea of a representation that adapts to the scale and the context without ever expiring in the picturesque or postcard effect that often frames the representations of the villages in the mainstream; secondly it refers to the fact that it applies to living organisms that are constantly changing

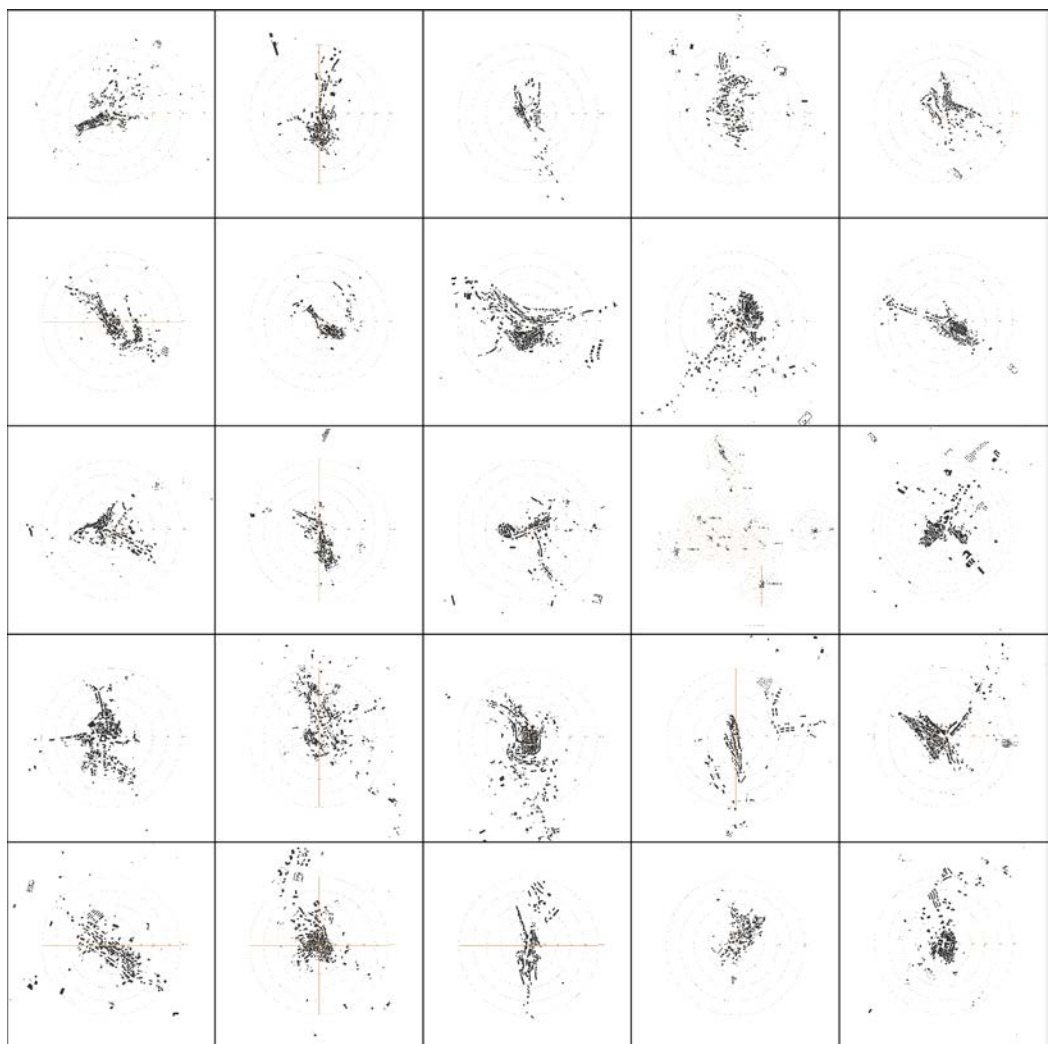


Fig. 4. Comparative tableau of the plans of some of the towns in the province of L'Aquila.

and therefore the design must highlight hard elements around which soft elements related to more dynamic and evolving activities turn; finally, the representation must be able to take into account the temporal component experimenting with different degrees of change or dynamism declaring that these are drawings always in progress and never definitive.

In the representation, in fact, the design of the architectural heritage and the environment is a platform for an integrated vision in which the physical representation of architectural volumes meets that relating to social processes through statistical and demographic surveys that can combine even graphically the knowledge and interpretation of the physical urban heritage with that of the demographic dynamics of the population that inhabits and uses it. A common denominator of these hybrid forms of representation is the desire to seek new combinations that favor the construction of a new shared narrative on the quality of these territories.

This narrative, which today we associate with the term storytelling borrowing it from other linguistic areas, must start from the recognition of the set of resources of the territory, often unknown to the same community, not as a simple act of identity but as the core of an evolutionary process and growth. The drawing, therefore, aims to operate an organization of the multiple information that is obtained from the places through the identification of elements with a strong symbolic charge –monuments, specific places, historical buildings, spaces of aggregation– that can act as reference points in the processes of change, a sort

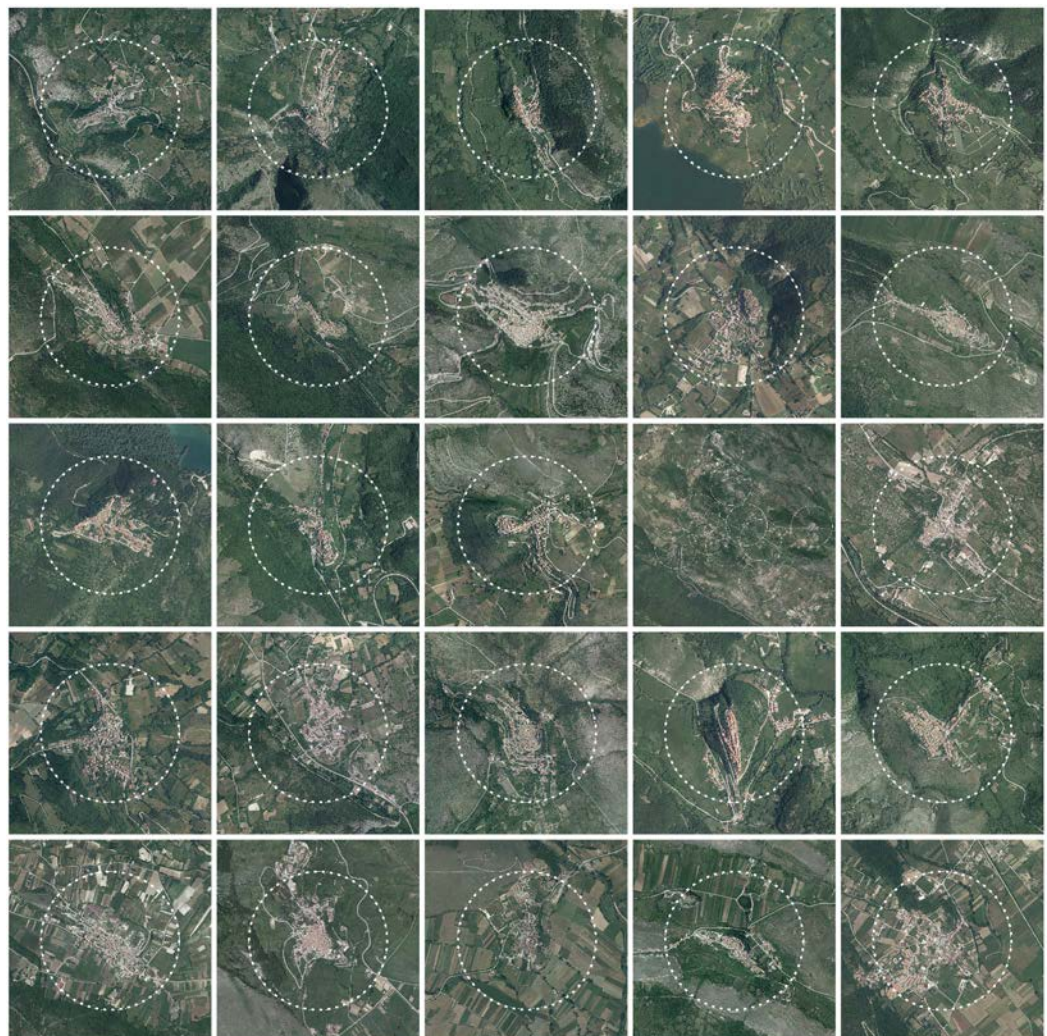


Fig. 5. Comparative tableau of the satellite views of some of the municipalities in the province of L'Aquila (source AGEA 2013 digital orthophotos).

of “safety devices” [Oteri 2019, p. 191] around which to regroup and actualize knowledge and cultures of the past. By seeking the integration of different representations (floor plans, three-dimensional models, diagrams and statistical graphs, photography and hand drawing) and experimenting with possible synergistic approaches, this atlas aims to elaborate descriptions of places that are effective, evocative, flexible and useful (figs. 6-8).

After so much attention has been given to forms of survey based on instruments and methods that, though undoubtedly effective and irreplaceable, increasingly distance the observer from the object to be represented (concrete and heavy objects that dematerialize into clouds of points, walls whose complex stratigraphy tells of materials and techniques sedimented in the territory transformed into mesh surfaces; aerial views of flying drones that render concrete spaces like film sets), this set of graphic and visual representations (fig. 9) aims to demonstrate that the objectives of an atlas can also be achieved through hybrid solutions that not only include recent technologies but also recover the designer’s innate ability to apply his or her sensitivity to the knowledge and interpretation of space through the tools of drawing (starting with freehand drawing and the rational and conscious use of lines) and returning to occupy physical space by interacting with its inhabitants. A designer who does not limit himself to looking down on the village or to capturing the most visually appealing and ‘sellable’ aspects, but who becomes the representative of a direct attention, a participant in the future and in the care of the places. Our idea, therefore, is that of a drawing as an instrument of ‘listening’ to fragile territories, a form of pact/connection between

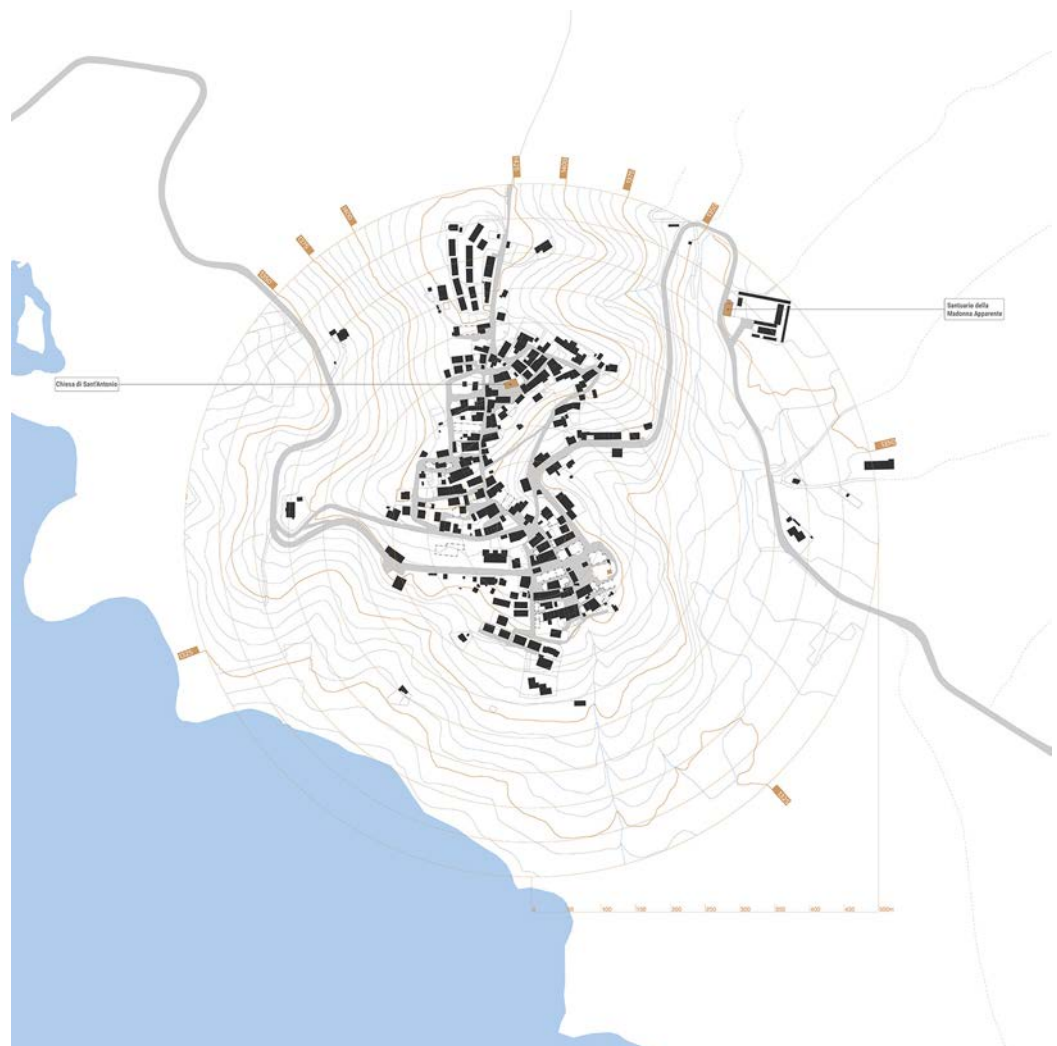


Fig. 6. Planimetry at scale 1:5000 of the municipality of Campotosto (484 inh.) in the province of L'Aquila.

those who come from outside and those who have remained in these almost abandoned villages. At the base of the project of this atlas there is a form of ethical and civic commitment that can be a catalyst for new opportunities for study and development: from projects of preservation of architectural and cultural heritage to processes of sustainable urban regeneration; from a transformation of uses and properties to design tools that establish new relationships between architecture, spaces and uses of the resident communities.



Figs. 7, 8. Municipality of Tione degli Abruzzi (286 inh.): analysis layer and 1:500 scale planimetry.

The perimeter of research

The drawings presented here were an opportunity to investigate the semantic code and the process of translation that information can undergo through representation. The developed graphics are the result of an exploration of the ways in which drawing can take on a new role in relation to the different types of data (geographic, architectural, and demographic) available to us, allowing us to understand, and then act upon, the intelligible space of information. Regardless of the technological tools used – modeling software, real-time visualizations of datasets, or simply paper and pencil– this research aims to explore one of the fundamental functions of drawing, namely, to communicate in a simple and direct manner while always declaring its being a medium and not a simulacrum. In approaching this research, we have moved trying to pursue two aims, namely to elaborate a description of the state of affairs of the very small villages of Abruzzo updated to 2020 and to understand what transformations these sample centers have undergone in the last twenty years from a demographic point of view (fig. 10).

Before beginning, therefore, it was necessary to delimit the field of investigation using as a pivotal criterion the absolute number of residents in the municipalities. According to the report of Confcommercio and Legambiente 1996/2016 *Eccellenze e ghost town nell'Italia dei piccoli comuni* [Polci, Gambassi 2008] a municipality is considered “suffering”, at risk of

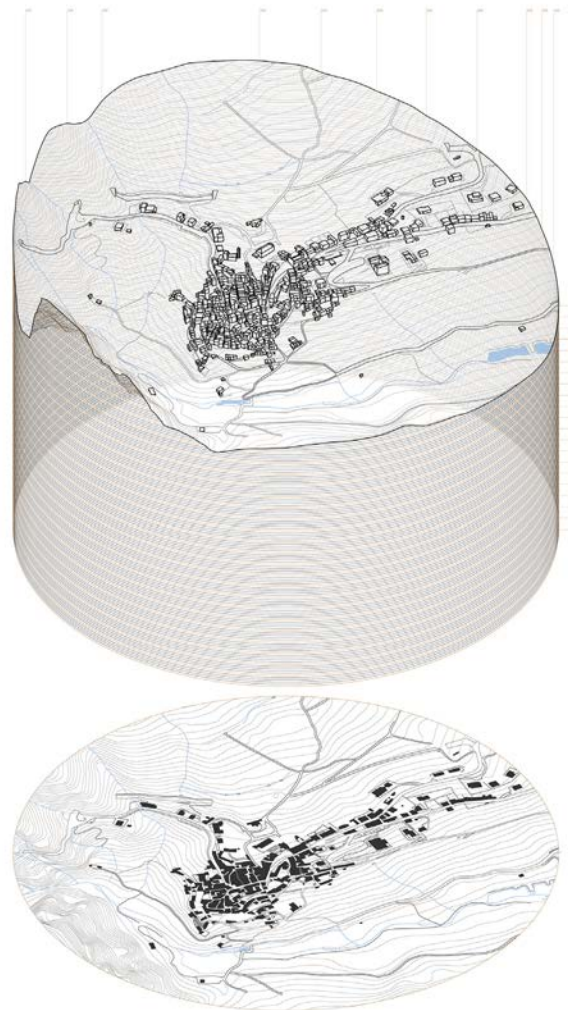


Fig. 9. Isometric axonometry of the Municipality of Anversa degli Abruzzi (323 inh.) in the province of L'Aquila.

settlement discomfort, when it falls below 5,000 inhabitants (the so-called Piccoli Comuni [La Nave, Testa 2015]), however, this figure for Abruzzo opens a case study too wide. In fact, according to ISTAT data referring to 2020, in the region there are as many as 251 municipalities with these characteristics compared to a total of 305. In practice, 82% of Abruzzo municipalities are at risk of depopulation. Studying the data even more closely, of these 251 municipalities, 196 have fewer than 2000 inhabitants - 64% of the total –and 65 have fewer than 500 inhabitants– 21% of the total. The survey focused on these 65 municipalities, as they are almost uninhabited centers where the risk of extinction is particularly high.

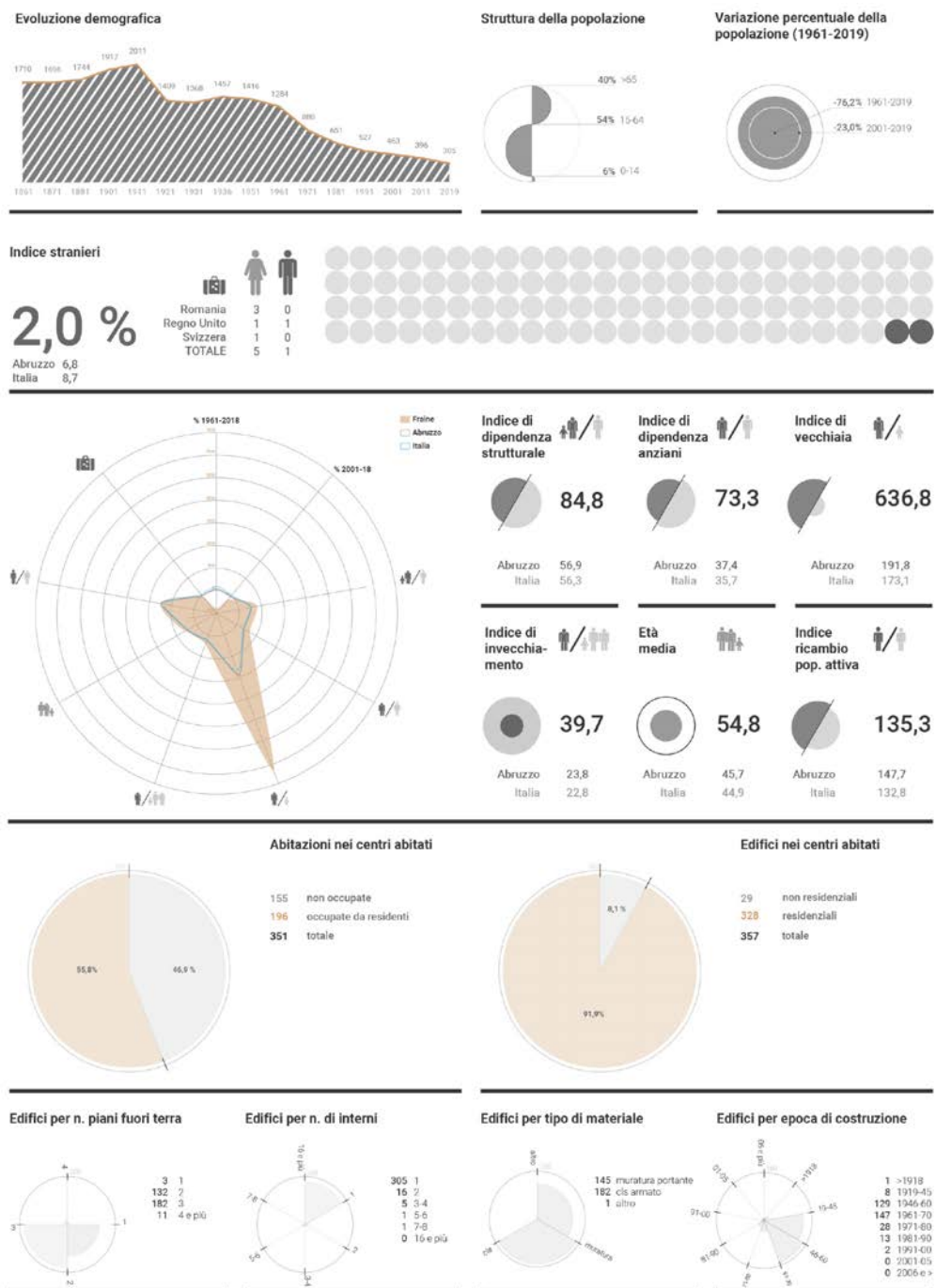


Fig. 10. Municipality of Fraine (292 inh.) in the province of Chieti. Statistical diagrams regarding the main demographic indicators and characteristics of the inhabited area.

Steps and actions

One of the peculiarities of the *Atlas of Lonely Villages* consists in its desire to be a dynamic system that interweaves relationships and comparisons. Because of its necessarily complex articulation, it is possible to highlight some of the actions that have served to realize the atlas. The first action consisted in the research and selection of materials to study and rework. The choice of materials was made according to the criteria of relevance, historical, artistic, architectural and landscape value. We then proceeded to the collection of basic cartographic materials available online through the geoportal of the region (geoportale.regione.abruzzo.it) or through other available resources. A further step in this initial phase consisted in drawing up a specific bibliography for each municipality analyzed. A second phase involved the retrieval of demographic and statistical data through the Istat portal (demo.istat.it/) and the last census carried out in 2011 (dati-censimento popolazione.istat.it). A third action/phase has seen the drafting of graphs and three-dimensional elaborations at different scales that study the villages in their configuration and planimetric distribution, in their relationship with the landscape, in their planimetric layout (at 1:5000 scale) up to the three-dimensional representation of a sort of coring of the ground in which the relationship between built-up area and orography is captured. The fourth action/phase saw the direct exploration of the places to which the hand drawings are due (figs. 11, 12) and the realization of a photo-



Fig. 11. Drawing on iPad with Concepts app of Colledimezzo (441 inh.) in the province of Chieti.

graphic campaign by the architectural photographer Giuseppe Marino. The purpose of this photographic campaign was not merely documentary but sought to translate into images the life and actions that daily conform these spaces (figs. 1-3).

Conclusions

In this essay two different investigations have been intertwined, representing the beating heart of the general research. On the one hand, the theme of the depopulation of the 'very small' towns of Abruzzo and, on the other, the ability of drawing to give substance and voice to complex systems through flexible tools in which architectural graphics, hand drawing, three-dimensional models, statistical diagrams and photography work together to form synergic combinations. Moreover, it is no coincidence that today the general attention is focused on small towns thanks to a whole series of projects: starting from SNAI we can mention the decision of Mibact to dedicate the year 2017 to the villages of Italy to develop the artistic, natural and human heritage of places; the so-called "Legge Salva Borghi", no. 2541 of September 27, 2017, in which a 100 million euro fund was provided until 2023 to implement measures for the recovery of historic centers in abandonment or at risk of depopulation; to get to the numerous projects surveyed and documented in Arcipelago Italia. Projects for the future of the country's internal territories, the theme of the Italian Pavilion at the Venice Biennale [Cucinella 2018]. The representation of these towns, and the subsequent construction of a hybrid atlas, is part of this renewed interest and proposes an account of the places that, starting from the present condition, also makes us imagine possible futures. This research, in which drawing, cartography, statistics and infographics meet, aims therefore to highlight those energies able to transform situations of crisis into moments of evolution. In this logic, representing the existing, whether it is the material one of architecture, the empathic one of the community or the abstract one of data, is the first, fundamental step before any activity. It is starting from this triple focus in representation –the first one addressed to the physical space through cartographic drawings, the second one of anthropological and social nature, the third one addressed to the fluid space of data– that we tried to trace a path that tests the power and versatility of drawing.



Fig. 12. Drawing on iPad graphics with Concepts app of the town of Fano Adriano (272 inh.) in the province of Teramo.

References

- Caffio G. (2018). Sperimentazioni di rilevamento per mappare architetture della memoria: i borghi d'Abruzzo. In R. Salerno (a cura di). *Rappresentazione/Materiale/Immateriale. Drawing as (In)Tangible Representation. Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano 13-15 settembre 2018, pp. 353-360. Roma: Gangemi Editore.
- Cucinella M. (2018). *Arcipelago Italia: progetti per il futuro dei territori interni del Paese. Catalogo del Padiglione Italia alla Biennale di architettura di Venezia 2018*. Macerata: Quodlibet.
- Golini A., Mussino A. e Savioli M. (2000). *Il malessere demografico in Italia: una ricerca sui comuni italiani*. Bologna: Il Mulino.
- La Nave M., Testa P. (a cura di). (2015). *Atlante dei Piccoli Comuni 2015*. IFEL Fondazione ANCI. Roma: ANCI.
- Oteri A.M. (2019). Architetture in territori fragili. Criticità e nuove prospettive per la cura del patrimonio costruito. In *ArchHistoR* anno VI n. 11, pp. 169-205.
- Polci S., Gambassi R. (2008). *1996/2016 Eccellenze e ghost town nell'Italia dei piccoli comuni. Rapporto promosso da Confcommercio e Legambiente* <<https://www.confcommercio.it/documents/20126/566895/rapporto-integrale.pdf/e34a3145-2f09-e509-04bb-7a51930bdb68?version=1.1&t=1358269071000>> (accessed 2021 February 27).
- Polci S., Gambassi R. (2016). *Piccolo (e fuori dal) Comune. Cosa sta cambiando nell'Italia dei piccoli comuni. Dossier elaborato per conto di Legambiente, Unioncamere e Symbola*. <https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/dossier_piccoli_e_fuori_dal_comune_piccolicomuni2016.pdf> (accessed 2021 February 27).
- Salucci A., Marino G. (2017). Photography and Video for a Representation of the Intangible Cultural Heritage of Abruzzo. In G. Amoroso (ed.). *Putting Tradition into Practice: Heritage, Place and Design. Proceedings of 5th INTBAU International Annual Event*. Milano 5-6 luglio 2017, pp. 727-736. Cham: Springer.
- Solitario (voce). (2021). In *Vocabolario Treccani* [online] <<https://www.treccani.it/vocabolario/solitario/>> (accessed 2021, February 27).
- Strategia Nazionale 2014 - Strategia nazionale per le Aree interne: definizioni, obiettivi, strumenti e governance. In *Materiali Uval*. Documenti, n. 31.
- Tarpino A. (2012). *Spaesati: luoghi dell'Italia in abbandono tra memoria e futuro*. Milano: Einaudi.
- Tarpino A. (2016). *Il paesaggio fragile: l'Italia vista dai margini*. Milano: Einaudi.
- Teti V. (2004). *Il senso dei luoghi. Memoria e storia dei paesi abbandonati*. Roma: Donzelli.
- Teti V. (2017). *Quel che resta. L'Italia dei paesi, tra abbandoni e ritorni*. Roma: Donzelli.
- Unali M. (2020). Verso un Atlante dei Beni Immateriali Abruzzesi. In L. Pignatti (a cura di). *Territori fragili. Saggi ed approfondimenti dopo IFAU 2018*, pp. 687-696. Roma: Gangemi.

Author

Giovanni Caffio, Università "G. d'Annunzio", Chieti-Pescara, giovanni.caffio@unich.it

To cite this chapter: Caffio Giovanni (2021). Atlante dei borghi solitari: il disegno per le micro-città d'Abruzzo/Atlas of Lonely Towns: the drawing for Abruzzo's micro-cities. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 261-284.



Il lessico formale dell'architettura storica: il caso del centro storico di Sambiase

Marco Canciani
Giovanna Spadafora
Paola Brunori
Francesca Laganà

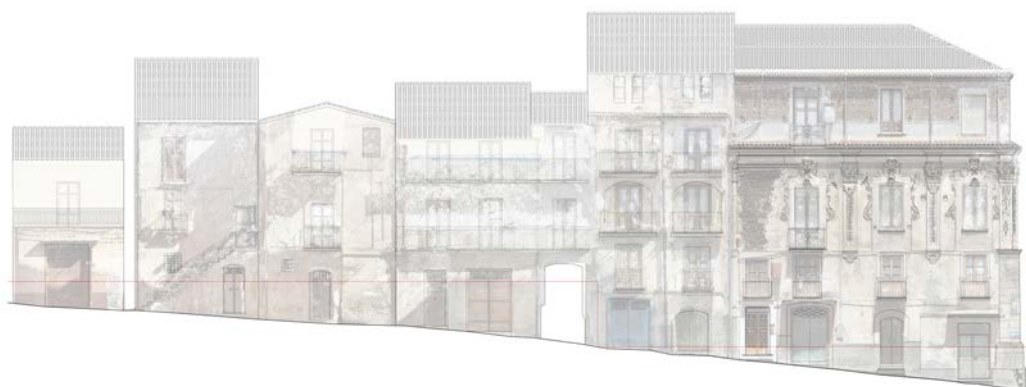
Abstract

Il terremoto del 1648 distrusse quasi completamente Sambiase, una frazione di Lamezia Terme, in Calabria, e ne segnò profondamente la storia, determinando l'avvio di un lungo e mai definitivamente concluso processo di ricostruzione.

Lo studio del tessuto urbano realizzato attraverso il rilievo fotogrammetrico e 3D, svolto mediante tecniche 'a distanza', insieme all'analisi della documentazione storica, ha permesso di svelare preziose testimonianze del lessico architettonico del barocco calabrese all'interno di un agglomerato multiforme e disordinato. In particolare, lo studio alla scala dell'edificio, condotto sul Palazzo Cerra, ha messo in evidenza le modifiche avvenute durante i secoli e ha permesso di ipotizzare le varie fasi storico-ricostruttive. Questo studio ci consente di riaffermare, ancora una volta, il ruolo del disegno quale strumento di riconoscimento e riappropriazione dei caratteri identitari di un luogo, con la finalità di colmare la distanza nel tempo fra i frammenti di storia urbana e architettonica dispersi in contesti con i quali non hanno più relazione, per rileggerli come parte di una storia continua. Esso riconosce inoltre al disegno la proprietà di superare le distanze fisiche, oggi ulteriormente ampliate dalle restrizioni dovute alla pandemia, grazie alla condivisione e all'uso di metodologie che si basano sulle tecnologie digitali.

Parole chiave

Sambiase, rilievo 3D, Palazzo Cerra, Barocco calabrese.



Centro storico di Sambiase: rilievo fotogrammetrico del fronte stradale su via Cavour (elaborazione grafica F. Laganà).

Introduzione

Nonostante in Italia, il dibattito sulla salvaguardia dei centri storici e sulla necessità del riconoscimento e della tutela dei caratteri identitari dei territori e del costruito, abbia preso avvio fin dalla fine dell'Ottocento [1], ragioni economiche e politiche, unite all'urgenza di dare risposta a problemi contingenti, hanno determinato profonde differenze nei modi e nei tempi degli interventi sui singoli contesti. La Calabria, in particolare, ha visto intensificarsi solo a partire dalla fine degli anni Novanta del Novecento azioni specifiche rivolte al finanziamento di progetti per la riqualificazione e la valorizzazione dei centri storici, anche in chiave di potenziamento dell'offerta turistica e culturale. Occorre tuttavia sottolineare che proprio le ragioni storico-politiche, economiche e sociali, ma anche la fragilità stessa del territorio – che ha visto numerosi terremoti, da quello del 1108 all'ultimo del 1908, distruggere interi centri abitati – hanno fatto sì che il patrimonio architettonico calabrese appaia frammentato in singoli pregevoli episodi ma a volte quasi invisibili all'interno di contesti con i quali non hanno più relazione. Un territorio, dunque, che si è dovuto confrontare più volte con il vuoto lasciato dalle perdite umane e da quelle della propria storia materiale, e poi con i fenomeni delle migrazioni, degli abbandoni e dei ritorni che hanno pesantemente condizionato gli interventi alla scala dell'edificato. In questo contesto, lo studio sul centro storico di Sambiase (uno dei tre Comuni insieme a Nicastro e Sant'Eufemia divenuti dal 1968 circoscrizioni della città di Lamezia Terme [2]) si pone come un ulteriore tassello nell'ambito della ricerca sui centri storici minori della Calabria, ma non solo, da tempo in atto nel Dipartimento di Architettura [3].



Fig. 1. Centro storico di Sambiase: rilievo fotogrammetrico da Google Earth, vista assonometrica del modello 3D (elaborazione M. Canciani).

Il metodo d'indagine

La metodologia adottata si basa sulla consolidata integrazione tra ricerca storica e rilievo secondo tre fasi: nella prima, resa difficile dalla lacunosa documentazione disponibile [4], la cartografia acquisita è stata integrata con una disamina puntuale delle fonti bibliografiche e iconografiche.

La seconda ha riguardato il rilievo 3D del tessuto urbano e degli edifici selezionati come caso di studio. Per il lavoro alla scala urbana, l'impossibilità di ritornare sul posto per completare i rilievi, determinata dalle direttive sanitarie dovute alla pandemia, ha comportato la messa in atto di una procedura che sfrutta le tecnologie a disposizione per colmare le distanze fisiche: sono state utilizzate le immagini acquisite dall'applicazione Google Earth [Canciani, Fioravanti 2020, pp. 341-355, Chen, Clark 2016], per costruire un modello fotogrammetrico georiferito, con un grado di definizione compatibile a una scala 1:500 (fig. 1). Sia il rilievo alla scala urbana sia quello alla scala degli edifici sono stati elaborati attraverso i principi consueti, basati sulle procedure della fotogrammetria speditiva della SFM (*Structure from Motion*) [Kraus 2007; Remondino, El-Hakim 2006], e l'utilizzo del programma di fotogrammetria speditiva Metashape.

Nella terza fase, tutti i dati acquisiti attraverso le varie procedure di rilevamento, comprese quelle che è stato possibile condurre direttamente sul posto, sono stati integrati con quelli ricavati dalla documentazione storica, col duplice risultato di ottenere una planimetria georiferita delle coperture (fig. 2), utile alla comprensione delle tipologie edilizie che caratterizzano il tessuto urbano storico di Sambiase e alcuni disegni di dettaglio delle facciate. Questi ultimi, corredati dalle sezioni, sono risultati indispensabili per la comprensione del lessico formale e architettonico che caratterizza gli edifici storici di Sambiase, e in particolare di Palazzo Cerra.



Fig. 2. Centro storico di Sambiase: ortofoto rettificata da Google Earth (elaborazione M. Canciani).

Il tessuto urbano di Sambiase oggi

Il terremoto del 1648 ha rappresentato per la città di Sambiase non solo il momento di una completa distruzione del centro storico, ma anche l'avvio di una lunga fase di ricostruzione di tutto il tessuto edilizio, a prima vista mai definitivamente conclusa [Guidoboni p. 416]. Sambiase nel 1948, 300 anni dopo il sisma, appariva "riedificato, ma purtroppo senza alcun criterio igienico ed estetico, vie anguste, piazzette microscopiche, lunghe file di case rustiche..." [Borrello 1948, pp. 252, 253] (fig. 3).

Da quella data, passati più di 70 anni, l'immagine che si percepisce oggi è di un centro storico in cui gli elementi storicizzati sono nascosti da quelli incongrui e moderni, dove gli edifici 'finiti' si contano sulla punta delle dita, in uno "stato di incompiutezza e di semi abbandono" [Proto, Cicione 2005, p. 507], che rappresenta una caratteristica peculiare dei centri storici calabresi, quel "non compiuto architettonico che costituisce un lessico, se pur contraddittorio, del verace *genius loci* lametino" [Proto, Cicione 2005, p. 503].

In questa condizione di difficile lettura, l'osservazione attenta e il rilievo consentono di individuare quegli elementi che rappresentano i caratteri identitari di un luogo, riferiti alle fasi storico formative, alla struttura insediativa, al tessuto edilizio e ai caratteri del costruito [5]: Le raffinate opere in ferro battuto, le plastiche cornici modanate delle finestre, i portoni a bugne, in apparente contrasto con le facciate incompiute in muratura a vista, costituiscono delle efficaci espressioni di un lessico formale tipico del Barocco calabrese [Panarello 2009, pp. 112-124]. A questi elementi così curati non corrisponde una altrettanta attenzione alle tecniche costruttive volte alla protezione dal rischio sismico: pochi i presidi adottati tra i quali le catene, realizzate solo in epoca più recente, i muri a scarpa sugli edifici più alti, i corpi scala esterni a fare da contrafforti, pochi, ancora, gli edifici costruiti con tecniche costruttive adeguate (altezza ridotta e spessori murari notevoli, ai livelli inferiori), che, in parte, ritroviamo nelle *Istruzioni reali della Normativa borbonica*, cosiddetta Pignatelli, del 1783 [Guidoboni p. 436].



Fig. 3. Cartoline degli anni '40 con alcuni scorci del centro storico di Sambiasè.

Nell'elaborazione della planimetria (fig. 4), sono evidenziati i diversi edifici, che, depurati da aggiunte, superfetazioni e ampliamenti, costituiscono i tipi edilizi risalenti alle prime fasi successive al terremoto: il basso, un'unità abitativa di un livello, che rappresenta la trasposizione *intramoenia* della casa rurale [Proto, Cicone 2005, p. 498]; il *vignano*, che vede l'inserimento di un vano superiore e di una scala esterna; la *palazzata*, di proprietà aristocratica e organizzata su tre o quattro livelli, con alcuni elementi decorativi di pregio sulle facciate; il palazzo nobiliare, come Palazzo Cerra o Palazzo Nicotera, caratterizzati da una facciata decorata e da un cortile interno, che, in una fase successiva, si modifica in uno spazio interno condiviso, prendendo il nome di *vaglio* (figg. 5, 6).

Il tessuto viario del centro storico da quel momento subisce una trasformazione evidente: dalla fitta rete di vicoli chiusi dai due fronti compatti, con pochi slarghi solo in corrispondenza delle chiese e dei palazzi, a una rete che si dilata nei numerosi vagli, determinando delle pause e delle aperture visuali nel percorso cittadino.

Ipotesi delle fasi di espansione dell'abitato di Sambiasse

La bibliografia consultata [D'Avino 1848, Bonacci 1988; 1989a; 1989b; 1989c; Borrello 1948] colloca al X secolo il primo insediamento di Sambiasse, intorno al monastero basiliano di San Biagio, quando gli edifici a carattere prettamente rurale iniziarono a insediarsi nei pressi del monastero, assumendo, però, un lessico formale, peculiare dell'architettura cittadina [Proto, Cicione, 2005, p. 498]. Tuttavia, se molta attenzione è stata dedicata alla storia di Chiese e Conventi, pochissimi sono i cenni alle emergenze architettoniche e assenti gli studi sul tessuto urbano. A questo proposito, nella prima fase di studio, la consultazione dell'Archivio di Stato di Catanzaro e dell'Archivio Comunale di Lamezia Terme ha portato al reperimento del Catasto Onciario del 1783, del Catasto del 1951 e di una serie di documenti notarili, utili nella formulazione delle ipotesi sulle fasi di espansione dell'abitato. Questo lavoro è stato propedeutico alla successiva analisi del caso di studio.

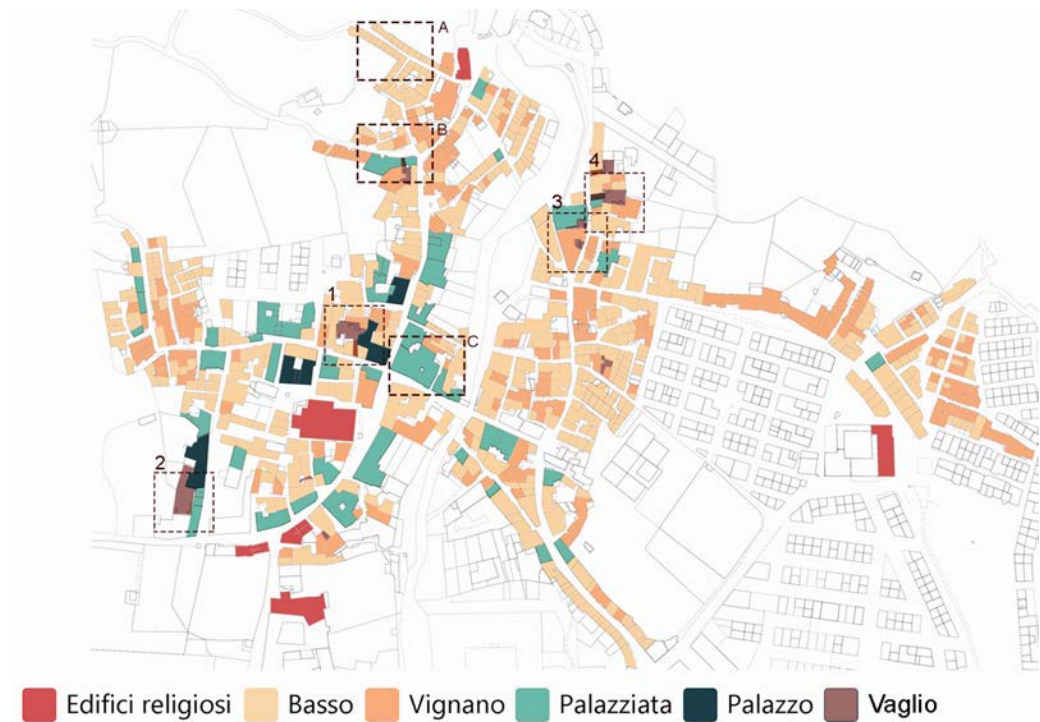


Fig. 4. Planimetria in cui sono evidenziati i tipi edilizi principali: in rosso gli edifici religiosi, in giallo i 'bassi', in arancione i 'vignani', in verde le 'palazziate' e in blu i 'palazzi nobiliari'; in marrone sono evidenziati i 'vagli' (elaborazione grafica F. Laganà).

Il palazzo Cerra

Tra i palazzi nobiliari studiati, Palazzo Cerra, già Palazzo Fiore, è certamente uno tra i più interessanti; quel che resta dei dettagli decorativi a stucco delle facciate rappresenta ancora oggi la testimonianza del lessico architettonico del barocco calabrese (fig. 7). Realizzato tra il 1760 e il 1780, alla fine dell'Ottocento divenne di proprietà della famiglia Mazzei-Cerra e, all'inizio del Novecento, venne suddiviso in più unità abitative, condividendo con altri palazzi nobiliari un destino legato al mutare delle condizioni economiche e sociali.

La ricostruzione della originaria estensione planimetrica di Palazzo Cerra è scaturita dall'analisi delle evidenze ancora superstiti e dal confronto con Palazzo Nicotera, con il quale presenta diverse analogie. L'assetto attuale, infatti, potrebbe essere il risultato di almeno due fasi di trasformazione dell'edificio originario, al quale si accedeva attraverso un passaggio coperto che immetteva in un cortile. Su questo spazio aperto, ma di esclusiva pertinenza del

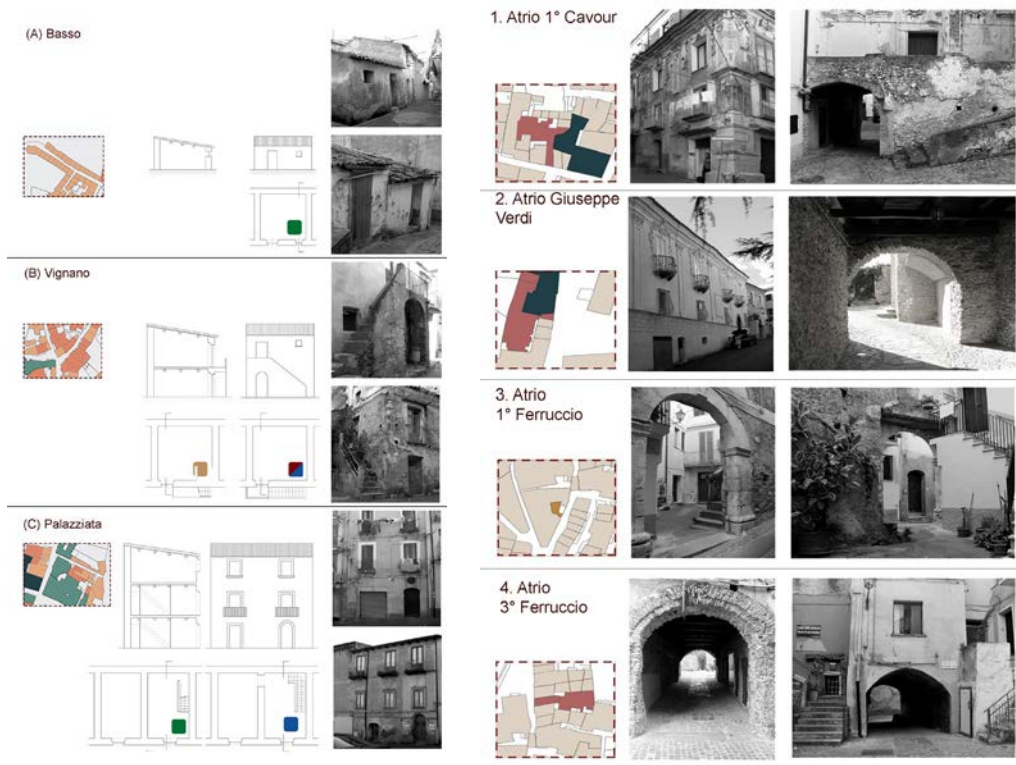


Fig. 5. Abaco dei principali tipi edilizi, evidenziati con una lettera e un riquadro nella planimetria della fig. 04: il basso (A), il 'vignano' (B) e la 'palazzata' (C) con indicazione della destinazione d'uso. Il verde definisce una zona polifunzionale, il rosso zona giorno, il giallo deposito e blu zona notte (elaborazione grafica F. Laganà).

Fig. 6. Abaco di alcuni vagli, denominati atrii nella toponomastica, evidenziati con un numero e un riquadro nella planimetria della fig. 4: 1. Atrio I Cavour; 2. Atrio Giuseppe Verdi; 3. Atrio I Ferruccio; 4. Atrio III Ferruccio (elaborazione grafica F. Laganà).

palazzo, si affacciavano gli ambienti di servizio e lo scalone/loggia di accesso al primo piano dell'abitazione, del quale rimangono tracce della preziosa decorazione in stucco. Probabilmente nella seconda metà dell'Ottocento, si ebbe un pesante rimaneggiamento di una porzione di edificio, e il disegno della facciata perse la sua unitarietà. Ma l'intervento che decisamente corrompe l'immagine originaria del palazzo è la sopraelevazione realizzata nella metà del Novecento.



Fig. 7. Palazzo Cerra: vista sull'angolo e dettaglio parasta (foto di F. Laganà).



Fig. 8. Palazzo Cerra: rilievo dei prospetti su via Cavour e via Porchio (elaborazione grafica F. Laganà).



Fig. 9. Palazzo Cerra: analisi dei materiali del prospetto su via Cavour (elaborazione grafica F. Laganà).

Fig. 10. Palazzo Cerra: analisi del degrado del prospetto su via Cavour (elaborazione grafica F. Laganà).



Tecniche costruttive locali

Nonostante il degrado e le lacune, il disegno barocco del fronte si è reso leggibile nei suoi caratteri essenziali, proprio attraverso il disegno, che ha registrato i partiti architettonici e gli stucchi ancora presenti al piano nobile che delineano un'architettura di stampo barocco, tipica della zona. Lo studio si è avvalso del rilievo e di testimonianze dirette, nonché del confronto con la bibliografia sulle tecniche costruttive del lametino per ricostruire la consistenza materiale dei fronti. La struttura muraria è costituita di blocchi lapidei rifiniti con strati di malte a base di calce e sabbie calcaree locali, cui si deve la tonalità degli intonaci storici, con finitura superficiale liscia e grana fine, dove sono ancora visibili resti di trattamenti cromatici



M Pulitura e trattamento muratura sopraelevazione	C Revisione e manutenzione del manto di copertura	In1 Sostituzioni delle porte finestre
S1 Pulitura e trattamento stucchi esistenti	D Rimodellazione del sistema di deflusso delle acque meteoriche	In2 Sostituzioni delle porte a piano terra
S2 Reintegrazione stucchi	O Riapertura dei vani tamponati	In3 Restauro degli infissi
I Pulitura e trattamento intonaco	E Eliminazione degli elementi tecnologici	P1 Pulitura e trattamento dei parapetti e sopraaluce
P Pulitura e trattamento pietra	St2 Risarcitura delle lesioni con ripristino della continuità muraria	P2 Integrazione con parapetti e sopraaluce analoghi a quelli esistenti

Fig. 11. Palazzo Cerra: ipotesi degli interventi del prospetto su via Cavour (elaborazione grafica F. Laganà).

chiaro realizzati con tinte a base di latte di calce. La pietra calcarea a vista caratterizza la base della parasta angolare che funge da cantonale, che, al di sopra di un alto dado, si diparte da un toro massiccio.

Tipico dell'area lametina è il paramento a *civatura*, composto da minuti elementi lapidei strettamente serrati, che caratterizza una porzione di struttura muraria del fronte del piano nobile verso via Cavour, visibile in una lacuna dell'intonaco. Questa tecnica di finitura dei paramenti, grazie alla lavorazione che prevedeva di inserire le scaglie lapidee nella muratura,

solitamente era realizzata per compattare e proteggere nuclei realizzati in *vriesti*, ovvero con blocchi di terra cruda.

Il rilievo e le campagne di rilevamento fotografico (fig. 8) hanno consentito l'analisi della consistenza complessiva dell'edificio, permettendo di identificare le principali alterazioni subite: le modifiche dei vani, soprattutto a piano terra, la zona di crollo parziale del prospetto e la ricostruzione di due campate intermedie secondo moduli non congruenti con la scansione ritmica originaria, nonché l'incongrua sopraelevazione dell'ultimo piano, evidentemente incompiuta, con un rustico paramento di mattoni in vista. Le ulteriori analisi delle facciate sulle caratteristiche materiche (fig. 9) e sullo stato di degrado (fig. 10) hanno consentito poi di definire un quadro d'interventi specifici di recupero e ripristino dei singoli elementi dei paramenti murari e dei dettagli decorativi (fig. 11).

Conclusioni: una proposta per il recupero

Sul piano teorico, la conoscenza della storia dei luoghi e delle tradizioni costruttive rappresenta il primo passo per riconoscere e riconnettere tra loro i caratteri materiali identitari che costruiscono e consolidano il senso di appartenenza ai luoghi. Il disegno e il rilievo sono in grado di colmare la distanza fisica tra i frammenti del patrimonio architettonico dispersi in contesti fortemente compromessi, ricucendoli in un racconto unitario che diventa la prima forma di riconoscimento del loro valore e quindi di una loro auspicabile salvaguardia.

Sul piano più propriamente applicativo e progettuale, il disegno ha consentito di ricostruire, attraverso la lettura degli elementi superstiti, l'apparato decorativo originario (fig. 12), riproposto come parte integrante di una più ampia ipotesi di restauro strutturale [6] che ha accettato lo stato di fatto del fronte nella sua attuale consistenza, rimodellando le bucaure della facciata secondo le proporzioni originarie, restituendo dignità e visibilità a un edificio, come Palazzo Cerra, che testimonia la diffusione del linguaggio barocco in Calabria. Esso si delinea, inoltre, come un intervento perfettamente plausibile e legittimo, che, se condotto all'interno di un progetto organico di recupero del centro storico, consentirebbe alla comunità di riappropriarsi, con rinnovata consapevolezza, di un patrimonio culturale che è parte della nostra storia.



Fig. 12. Palazzo Cerra: ipotesi dell'apparato decorativo originario dei prospetti su via Cavour e via Porchio (elaborazione grafica F. Laganà).

Note

[1] Studi e ricerche hanno animato un dibattito ininterrotto che, successivamente, a partire dagli anni Sessanta si è strutturato in una forma più concreta dando vita a convegni nei quali il tema del recupero dei centri storici è stato affrontato con una rinnovata attenzione al tessuto urbano e al paesaggio.

[2] L'attuale circoscrizione di Sant'Eufemia venne fondata durante il fascismo e divenne Comune autonomo nel 1935, mentre Nicastro ha origini bizantine. Anch'essa rasa al suolo dal terremoto del 1638, è ricca di chiese e palazzi nobiliari.

[3] La ricerca sui centri storici in Calabria, avviata da Giovanna Spadafora e Diego Maestri, ha visto tra gli esiti il volume: Maestri, Spadafora 2008. Sul centro storico di Sambiasi è stata sviluppata una ricerca, che si è tradotta in una tesi di laurea magistrale [Laganà 2020]. Nello stesso filone di ricerca s'inseriscono gli studi sui centri storici minori, Cave e Tivoli e quelli sui centri terremotati di Vezzano, Arquata e Retrosi [Canciani et al. 2017; Canciani et al. 2019].

[4] Parte della documentazione inerente territori e centri abitati della Calabria era conservata nell'Archivio di Stato di Napoli ed è andata distrutta nel 1943.

[5] Si veda: Brunori, Cretarola, Zampilli 2016, p. 42.

[6] Per restauro strutturale si intende "un intervento che conserva le tecniche costruttive e i materiali tradizionali" [Francini, Colucci, Palermo, Viapiana 2019, p. 39].

Riferimenti bibliografici

- Bonacci P. (Dicembre 1988). *Le origini storiche di Sambiasi - parte 1*. Città, pp. 44-46.
- Bonacci P. (Gennaio 1989a). *Le origini storiche di Sambiasi - parte 2*. Città, pp. 44-47.
- Bonacci P. (Febbraio 1989b). *Le origini storiche di Sambiasi - parte 3*. Città, pp. 36-38.
- Bonacci P. (Marzo 1989c). *Le origini storiche di Sambiasi - parte 4*. Città, pp. 42, 43.
- Borrello E. (1948). *Sambiasi. Ricerche per la storia della città e del suo territorio*. Roma: Temesa Editrice.
- Brunori G., Cretarola A., Zampilli M. (2016). Tivoli: lettura di una città. In *U+D urbanform and design* n. 05/06-2016, pp. 32-49.
- Canciani M., Sturm S., G. Fioravanti (2020). Il cielo sopra Foligno. Rilievo 3D del centro storico tramite tecnologia aeromobile a pilotaggio remoto (APR). In Sturm S. (a cura di). *Foligno. I palazzi e la città dal Rinascimento al Neoclassico*. Perugia: Quattroemme. pp. 341-355.
- Canciani M. et al. (2017). Methodology of analysis and virtual recomposition: the case of Retrosi (Amatrice, Italy). In Amoruso G. (a cura di). *Putting tradition into practice: heritage, place and design*. Milano: Springer International, pp. 75-83.
- Canciani M., et al. (2019). Cartografia aggiornata del centro storico di Tivoli: contributi al GIS del territorio del Comune. In: (a cura di): Martines R., Pallottino E., TIVOLI, UN LABORATORIO URBANO Ieri, oggi, domani. Roma: Edizioni Roma TrE-Press, pp. 97-126.
- Chen J., Clarke K. C. (2016). Rapid 3D modeling Using photogrammetry applied to Google Earth. In *Indoor 3D Mapping*, Pittsburgh, Pennsylvania: AutoCarto.
- Cozzetto F. (2001). *Città di Calabria e hinterland nell'età moderna: demografia e strutture amministrative e sociali*. Rubbettino Editore.
- D'Avino, V. (1848). Cenni storici sulle chiese arcivescovili, vescovili, e prelatizie (nullius) del Regno delle Due Sicilie raccolti, annotati, scritti per l'ab. Vincenzo D'Avino, dalle stampe di Ranucci.
- De Luca R., Gigliotti V. et al. (2016). Spectroscopic, microchemical and petrographic analyses of plasters from ancient buildings in Lamezia Terme (Calabria, Southern Italy). In *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 153, 184-193.
- Francini M., Colucci M., Palermo A., Viapiana M.F. (2019). *I centri storici minori. Strategie di rigenerazione funzionale*. Milano: FrancoAngeli.
- Guidoboni E. (2017). Il valore della memoria. Terremoti e Ricostruzioni in Italia nel lungo periodo. In *Quellen und Forschungen aus italienischen Archiven und Bibliotheken*, vol. 96/2016.
- Laganà F. (2020). *Conoscere per tutelare e valorizzare il patrimonio architettonico: il centro storico di Sambiasi e Palazzo Cerra, analisi, rilievo e conservazione*. Tesi di laurea magistrale in Architettura-Restauro, relatore M. Canciani; correlatori P. Brunori, G. Spadafora. Dipartimento di Architettura di Roma Tre.
- Maestri D., Spadafora G. (2016). *Ambiente e architetture di San Giovanni in Fiore*. Roma: Gangemi Editore.
- Mazza F. (2001). *Lamezia Terme: storia, cultura, economia* (Vol. I I). Soveria Mannelli: Rubbettino Editore.
- Paletta M.G. (2007) *Indagini sul patrimonio in terra nel lametino*. Tesi di laurea. Relatore prof. S. Mecca, correlatori prof. C. Cuomo, arch. L. Dipasquale. Università degli Studi di Firenze.

Panarello M. (2005). *Architettura residenziale del Sei e Settecento in Calabria, Note per una catalogazione regionale*. Reggio Calabria: Iiriti Editore.

Panarello M. (2009). *Architettura e decorazione nelle dimore nobiliari calabresi del '600 e '700, in Atlante Tematico del Barocco in Italia, Il sistema delle residenze nobiliari – Italia meridionale*. Roma: De Luca editori d'Arte.

Proto N., Cicione F. (2005). L'edilizia di tradizione rurale nella conformazione delle aree urbane lametinae. In B. Biondi (Ed.) *1st international research seminar on architectural heritage and sustainable development of small and medium cities in south Mediterranean regions: results and strategies of research and cooperation*, pp. 495-509. Pisa: Edizioni ETS.

Remondino F., El-Hakim S. (2006). Image-based 3D modelling: a review. In *The Photogrammetric Record*, Vol.21 (115), pp. 269-291.

Autori

Marco Canciani, Università degli Studi Roma Tre, marco.canciani@uniroma3.it

Giovanna Spadafora, Università degli Studi Roma Tre, giovanna.spadafora@uniroma3.it

Paola Brunori, Università degli Studi Roma Tre, paola.brunori6@virgilio.it

Francesca Laganà, Università degli Studi Roma Tre, lagana.fa@gmail.com

Per citare questo capitolo: Canciani Marco, Spadafora Giovanna, Brunori Paola, Laganà Francesca (2021). Il lessico formale dell'architettura storica: il caso del centro storico di Sambiasi/The formal lexicon of historic architecture: the case of the historic center of Sambiasi. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 285-306.



The Formal Lexicon of Historic Architecture: the Case of the Historic Center of Sambiasse

Marco Canciani
Giovanna Spadafora
Paola Brunori
Francesca Laganà

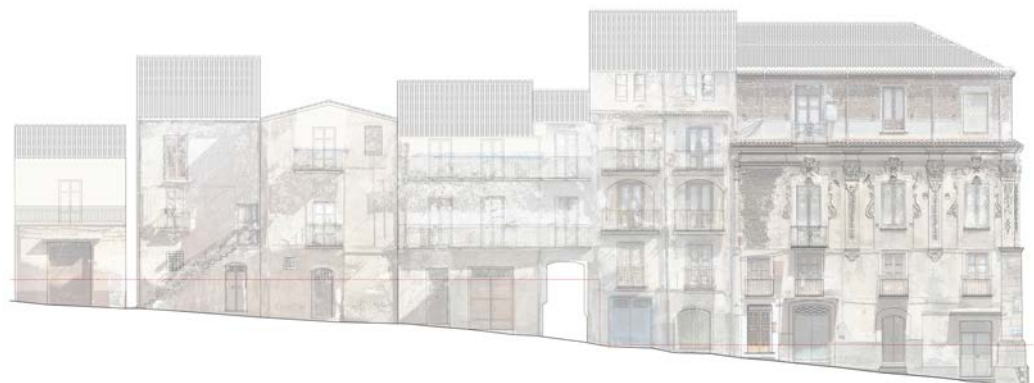
Abstract

The 1648 earthquake almost completely destroyed Sambiasse, a district of Lamezia Terme, in Calabria, and profoundly shaped its history and began a long and never definitively concluded reconstruction process.

The study of the urban fabric realized using photogrammetric and 3D surveys and carried out with techniques 'at distance', together with the analysis of historical documentation, has allowed us to reveal precious evidence of the Calabrian Baroque architectural lexicon within a multiform and disordered agglomeration. In particular, the study on the scale of the building, conducted on Palazzo Cerra, highlighted the changes that occurred over the centuries and allowed us to hypothesize the various historical and constructive phases. Thanks to this study we can again reaffirm the role of drawing as an instrument in the identification and re-appropriation of the identity characteristics of a site, with the aim of bridging the distance, in time, among the fragments of urban and architectural history scattered within contexts to which they are no longer related, to perceive them as being part of a continuous story. The study also recognizes a further property of the drawing, overcoming physical distances, now rendered greater by the restrictions due to the pandemic, thanks to the use and sharing of methodologies based on digital technologies.

Keywords

Sambiasse, 3D survey, Palazzo Cerra, Calabrian Baroque.



Sambiasse historic center:
photogrammetric survey
of the facades on via Ca-
vour (graphic elaboration
by F. Laganà).

Introduction

Despite the fact that the debate in Italy on the safeguard of historic centers and the need for the recognition and preservation of the identifying characteristics of the territories and constructions, began as far back as the end of the nineteenth century [1], economic and political motives, combined with urgent needs of contingent problems, have determined profound differences in the methods and the times of interventions in individual contexts. Only since the late 1990s has Calabria, in particular, seen an intensification of specific activities aimed at financing projects for the requalification and enhancement of historic centers, together with a view to cultural and tourism opportunities. It should, however, be emphasized that the historical-political, economic, and social reasons, added to that, the fragility of the territory itself—which has witnessed numerous earthquakes destroy entire inhabited centers from 1108 to the latest in 1908—have ensured that the Calabrian architectural heritage appears fragmented into single episodes that, though valuable, were almost invisible within contexts which have become unrelated. A territory, therefore, which many times has had to face the void left by the loss of human lives and its own material history, and then the phenomena of migration, abandonment, and return migration that have heavily conditioned the interventions on the scale of buildings. In this context, the study on the historic center of Sambiasè (one of the three municipalities which, together with Nicastro and Sant'Eufemia, since 1968 have become districts of the city of Lamezia Terme [2]) stands as a further element in the research on minor historic centers of Calabria, and elsewhere, for some time now carried out by the Department of Architecture [3].



Fig. 1. Sambiasè historic center: photogrammetric survey from Google Earth, axonometric view of the 3D model (elaboration by M. Canciani).

The research method

The methodology used is based on the consolidated integration between historical research and survey in three phases: in the first, made difficult by the lacunose documentation [4], the acquired cartography was integrated with a detailed examination of the bibliographic and iconographic sources. The second concerned the 3D survey of the urban fabric and

buildings selected as a case study. For the work on an urban scale, the impossibility of returning to the site to complete the surveys, given the health directives due to the pandemic, led to the implementation of a procedure that makes use of the available technologies to bridge physical distances: the images acquired by the Google Earth application were used [Canciani, Fioravanti 2020, pp. 341-355; Chen, Clark 2016] to build a geo-referenced photogrammetric model, with a degree of definition compatible to a scale of 1: 500 (fig. 1) Both the survey on an urban scale and on the scale of buildings were elaborated using customary principles, based on the procedures of SFM (Structure from Motion) speditive photogrammetry [Kraus 2007; Remondino, El-Hakim 2006], and the use of the photogrammetry program Metashape.

In the third phase, all the data acquired via the various survey procedures, including those that carried out directly on-site, were integrated with those obtained from the historical documentation, with the added result of obtaining a geo-referenced roofing plan (fig. 2) – helpful in understanding the building typologies that characterize the historical urban fabric of Sambiase– and some detailed drawings of the facades. The latter, accompanied by the sections, proved to be indispensable to comprehend the formal and architectural lexicon characterizing the historic buildings of Sambiase, and, in particular, Palazzo Cerra.



Fig. 2. Sambiase historic center: orthophoto corrected by Google Earth (elaboration by M. Canciani).

The urban structure of Sambiase today

For the city of Sambiase the 1684 earthquake represented not only the instant of the complete destruction of its historic center but also the beginning of a long phase of reconstruction of the entire urban structure, which at first glance has never been definitively concluded [Guidoboni 2017, p. 416]. Sambiase, in 1948, 300 years after the earthquake, appeared “to have been rebuilt, but unfortunately with no any hygienic or aesthetic criteria, narrow streets, microscopic piazzas, long lines of rural houses...” [Borrello 1948pp. 252, 253] (fig. 3). Since that date, more than 70 years ago, the image that one perceives today is that of a historic center in which the historicized elements are hidden from the incongruous modern ones, where the ‘finished’ buildings can be counted on the fingers of one hand, in a “state of incompleteness and semi-abandonment” [Proto, Cicione 2005, p. 507], which represents a particular characteristic of Calabrian historical centers, that “architectural incompleteness” that constitutes a lexicon, albeit contradictory, of the true Lametino *genius loci* [Proto, Cicione 2005, p. 503].

Under these conditions of difficult interpretation, it is possible, with careful observation and a survey, to identify those elements that represent the identifying characteristics of a site, referring to the historical formative phases, the dwelling structures, the building fabric, and the characteristics of the built [5]-

The refined wrought iron works, the plastic molded frames of the windows, the ashlar doors, in apparent contrast with the unfinished facades in exposed brickwork, constitute effective expressions of a formal lexicon typical of the Calabrian Baroque [Panarello 2009, pp. 112-124]. These well cared for elements do not correspond to the same care in construction techniques for seismic risk mitigation: few safeguards were adopted including chain, only recently adopted, scarp walls on the taller buildings, external stairwells to act as buttresses, and still only a few buildings built with adequate construction techniques (height restriction and significantly thick masonry for the lower floors), which, in part, we find in the *Royal Instructions of Bourbon Regulations*, so-called *Pignatelli*, of 1783 [Guidoboni 2017, p. 436].

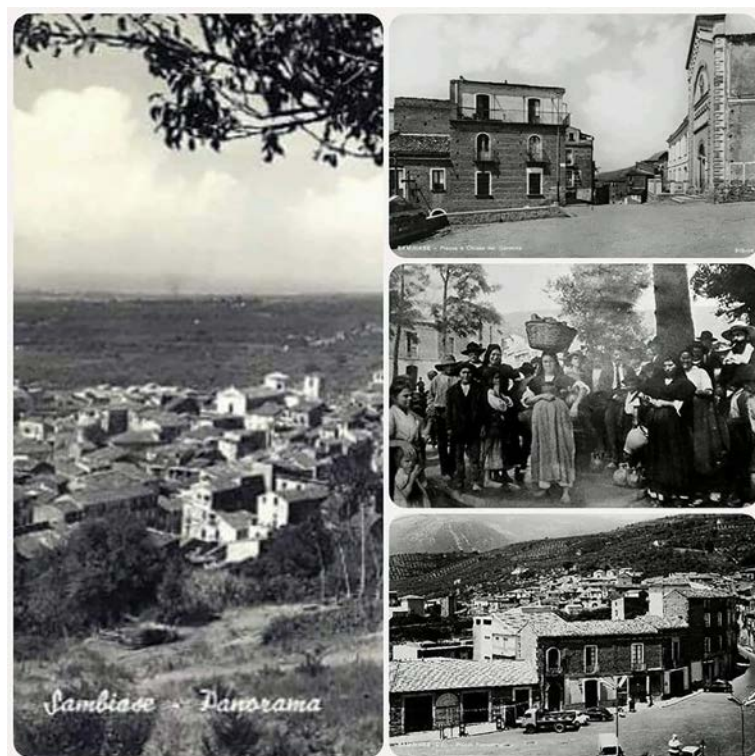


Fig. 3. Postcards from the 1940s with views of the historic center of Sambiasi.

In the elaboration of the plan (fig. 4), the different buildings, where additions, extensions, and superfetations have been removed, are highlighted, which constitute the building types dating back to the first phases following the earthquake: the *basso*, (low) a one-level housing unit, represents the *intramoenia* transposition of the rural house [Proto, Cicione 2005, p. 498]; the *vignano*, which sees the insertion of an upper room and an external staircase; the *palazziata*, an aristocratic property organized on three or four floors, with some decorative elements of value on the facades; the *palazzo nobile* (noble palace), such as Palazzo Cerra or Palazzo Nicotera, characterized by a decorated facade and an internal courtyard, which, in a subsequent phase, is modified into a shared internal space, and called *vaglio* (figs. 5, 6). As of that period, the road network of the historic center underwent a clear transformation: from a dense network of alleys enclosed by two compact fronts, with few open spaces, only near the churches and palaces, to a network that expands in the numerous spaces, causing interruptions and visual openings in the city paths.

Hypothesis on the phases of expansion of the housing in Sambiasse

The consulted bibliography [D'Avino 1848, Bonacci 1988; 1989a; 1989b; 1989c; Borrello 1948] situates the first settlement of Sambiasse in the 10th century, around the Basilian monastery of San Biagio, when buildings of a strictly rural character began to be built near the monastery, assuming, however, a formal lexicon, peculiar to the city's architecture. [Proto, Cicione 2005, p. 498]. Though much attention has been paid to the history of churches and convents, very little is the evidence of architectural emergencies and none the studies on the urban fabric. In this regard, in the first phase of the research, the consultation of the State Archives of Catanzaro and the Municipal Archives of Lamezia Terme yielded the retrieval of the Onciario Cadastre of 1783, the Cadastre of 1951, and a series of notarial documents, useful in formulating the hypotheses on the stages of expansion of the inhabited area. This work was preparatory to the subsequent analysis of the case study.

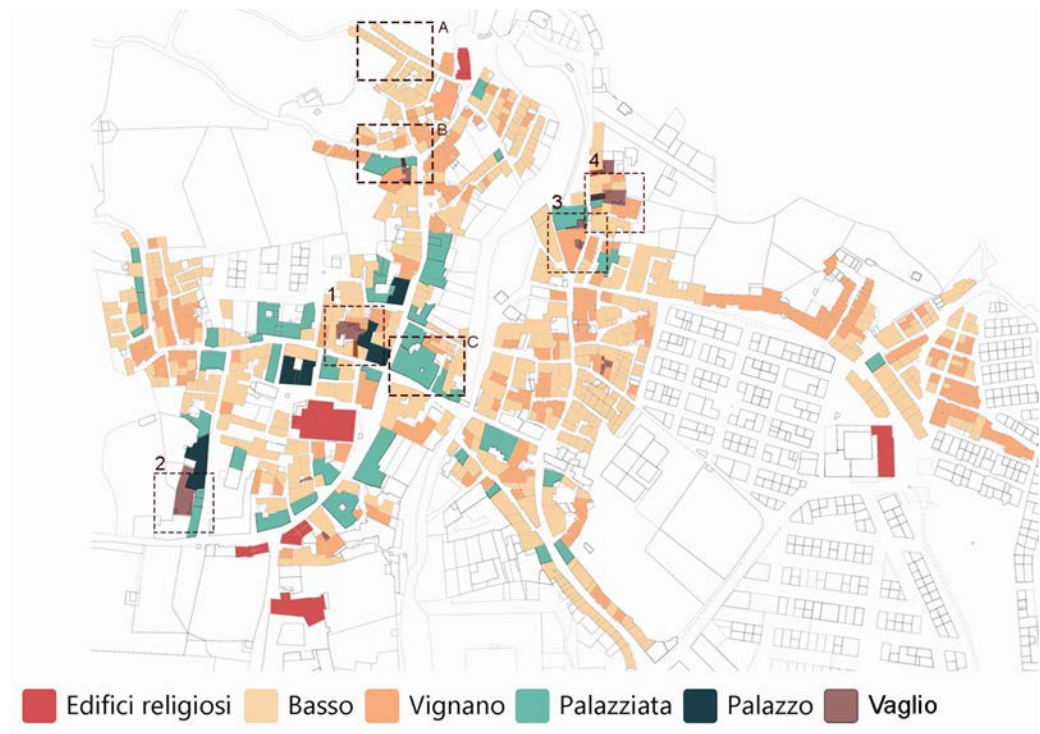


Fig. 4. Planimetry with the main building types highlighted: in red the religious constructions, in yellow the 'bassi', in orange the 'vignani', in green the 'palazziate' and in blue the 'palazzi nobiliani'; the 'vagli' (plural of 'vaglio') are highlighted in brown (graphic elaboration by F. Laganà).

Palazzo Cerra

Of the noble palaces studied, Palazzo Cerra, formerly Palazzo Fiore, is certainly one of the most interesting; what remains of the decorative stucco details of the facades still represents today the testimony of the Calabrian Baroque (fig. 7). Built between 1760 and 1780, it became the property of the Mazzei-Cerra family at the end of the nineteenth century and divided into several residential units at the beginning of the twentieth century, thus sharing the destiny with other noble palaces following the changing economic and social conditions. The reconstruction of the original planimetric extension of Palazzo Cerra originated with the analysis of the surviving evidence and the comparison with Palazzo Nicotera, with which it shares some similarities. The current layout, in fact, may be the result of at least two phases of modifications of the original building, which one entered through a covered passage that led into a courtyard exclusively annexed to the palace and overlooked by the service

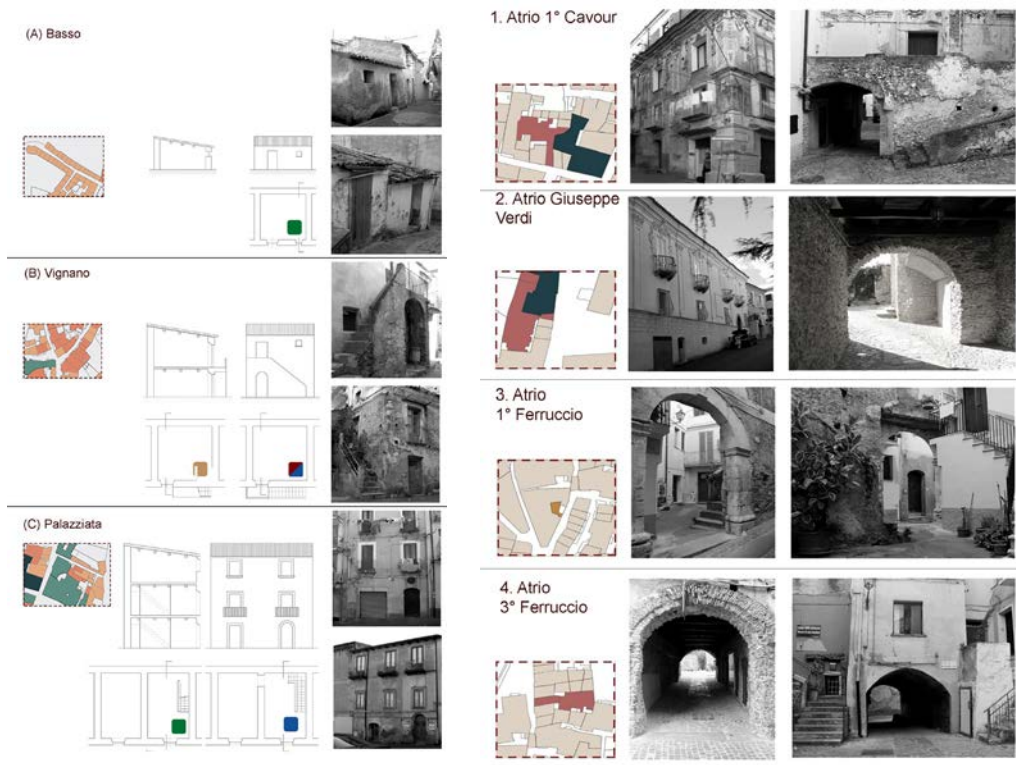


Fig. 5. List of the main building types, highlighted with a letter and a pane in the plan of fig. 4: the 'basso' (A), the 'vignano' (B) and the 'palazzata' (C) with indications of the intended use. Green defines a multifunctional area, red the living area, yellow the storage area and blue the sleeping area (graphic elaboration by F. Laganà).

Fig. 6. List of some 'vagli', called atriums in the toponymy, indicated with a number and a frame in the plan of fig. 4: 1. Atrium I Cavour; 2. Atrium Giuseppe Verdi; 3. Atrium I Ferruccio; 4. Atrium III Ferruccio (graphic elaboration by F. Laganà).

rooms and the staircase/loggia access to the first floor; still with traces of the precious stucco decoration.

Probably in the second half of the nineteenth century, there was a heavy restructuring of a portion of the building, and the design of the facade lost its unity. But the intervention that definitely corrupts the original image of the building is the elevation built in the mid-twentieth century.



Fig. 7. Palazzo Cerra: view of the corner and pilaster detail (photo by F. Laganà).

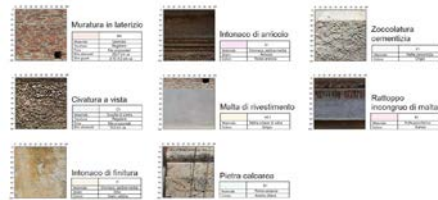


Fig. 8. Palazzo Cerra: survey of the elevations on via Cavour and via Porchio (graphic elaboration by F. Laganà).



Fig. 9. Palazzo Cerra: analysis of the materials of the façade on via Cavour (graphic elaboration by F. Laganà).

Fig. 10. Palazzo Cerra: analysis of the deterioration of the façade on via Cavour (graphic elaboration by F. Laganà).



Local construction techniques

Despite the deterioration and the gaps, the baroque design of the front has become legible in its essential characters, precisely through the design, which recorded the architectural elements and the stuccoes still present on the main floor that delineate a baroque-style architecture, typical of the area. The research availed itself of the survey and direct evidence, as well as an examination of the bibliography on the construction techniques in Lametino to reconstruct the material consistency of the facades. The masonry is made up of stone blocks finished with layers of mortar based on lime and local calcareous sands, due to which is the hue of the historic plasters, with a smooth and fine-grained surface finish, where remains of



M Pulitura e trattamento muratura sopraelevazione	C Revisione e manutenzione del manto di copertura	In1 Sostituzioni delle porte finestre
S1 Pulitura e trattamento stucchi esistenti	D Rimodellazione del sistema di deflusso delle acque meteoriche	In2 Sostituzioni delle porte a piano terra
S2 Reintegrazione stucchi	O Riapertura dei vani tamponati	In3 Restauro degli infissi
I Pulitura e trattamento intonaco	E Eliminazione degli elementi tecnologici	P1 Pulitura e trattamento dei parapetti e sopraaluce
P Pulitura e trattamento pietra	St2 Risaritura delle lesioni con ripristino della continuità muraria	P2 Integrazione con parapetti e sopraaluce analoghi a quelli esistenti

Fig. 11. Palazzo Cerra: hypothesis of the interventions of the façade on via Cavour (graphic elaboration by F. Laganà).

light chromatic processing with dyes based on limewash are still visible. The exposed limestone characterizes the base of the corner pilaster that functions as a cantonal, which, above a dado, departs from a massive torus.

Typical of the Lametino area is the *civatura* facing, a rendering composed of minute stone elements tightly bound, which characterizes a portion of the wall structure of the facade of the noble floor facing via Cavour; visible in a gap in the plaster. This technique of finishing the

elements, thanks to the process involving inserting the stone flakes into the masonry, was usually made to compact and protect nuclei made of *vriesti*, or blocks of adobe. The analysis of the overall consistency of the building was possible from the survey and photographic surveys (fig. 8), making it possible to identify the main alterations undergone: the modifications of the rooms, especially on the ground floor; the areas of partial collapse of the façade and the reconstruction of two intermediate spans following modules that are not congruent with the original rhythmic pattern, as well as the incongruous elevation of the top floor; obviously unfinished, with a rustic exposed brick facing. Further analyses of the material characteristics of the facades (fig. 9) and their state of decay (fig. 10) made it then possible to define a framework of specific interventions for the recovery and restoration of the individual elements of the wall facings and decorative details (fig. 11).

Conclusion: a proposal for its restoration

On a theoretical level, knowing the history of places and building traditions represents the first step in recognize and associate the identifying material characteristics that create and consolidate the sense of belonging to a location. The drawing and the survey can bridge the physical distance between the fragments of architectural heritage dispersed in highly compromised contexts, rejoining them in a unitary story that becomes the first form of recognition of their value and thus the desirability of their preservation.

On a more properly design level, the drawing makes it possible to reconstruct, through a reading of the surviving elements, the original decorative aspect (fig. 12), re-proposed as an integral part of a broader hypothesis of structural restoration [6] that has accepted the current state of the facade in its present consistency, remodeling the openings of the facade according to the original proportions, restoring dignity and visibility to a building, like Palazzo Cerra, testimony to the spread of the Baroque language in Calabria. It is also delineated as a perfectly plausible and legitimate intervention, which, if carried out within an organic project for the recovery of the historic center, would allow the community to regain possession, with renewed awareness, of its cultural heritage which is a part of our history.



Fig. 12. Palazzo Cerra: hypothesis of the original decorative apparatus of the elevations on via Cavour and via Porchio (graphic elaboration by F. Laganà).

Notes

[1] Studies and research have animated an ongoing debate which, subsequently, beginning in the 1960s, has become more concretely structured, giving rise to conferences in which the theme of the recovery of historic centers was addressed with renewed attention to the urban structure and landscape.

[2] The current district of Sant'Eufemia was founded during the Fascist regime and became an independent municipality in 1935, while Nicasastro has Byzantine origins. Also razed to the ground by the earthquake of 1638, it has numerous churches and noble palaces.

[3] Among other results from the research on historic centers in Calabria, initiated by Giovanna Spadafora and Diego Maestri, was the volume Maestri, Spadafora, 2008. A research was undertaken on the historic center of Sambiasi, resulting in a Master's degree thesis [Laganà 2020]. The studies on the minor historical centers, Cave and Tivoli and those on the earthquake centers of Vezzano, Arquata and Retrosi are included in the same line of research [Canciani et al. 2017, Canciani et al. 2019].

[4] Part of the documentation concerning the territories and inhabited centers of Calabria was housed in the State Archives of Naples and destroyed in 1943.

[5] See: Brunori, Cretarola, Zampilli 2016, p. 42.

[6] The term "structural restoration" is used to mean "an intervention that preserves traditional construction techniques and materials" [see Francini, Colucci, Palermo, Viapiana 2019, p. 39].

References

- Bonacci P. (Dicembre 1988). *Le origini storiche di Sambiasi* - parte 1. Città, pp. 44-46.
- Bonacci P. (Gennaio 1989a). *Le origini storiche di Sambiasi* - parte 2. Città, pp. 44-47.
- Bonacci P. (Febbraio 1989b). *Le origini storiche di Sambiasi* - parte 3. Città, pp. 36-38.
- Bonacci P. (Marzo 1989c). *Le origini storiche di Sambiasi* - parte 4. Città, pp. 42-43.
- Borrello E. (1948). *Sambiasi. Ricerche per la storia della città e del suo territorio*. Roma: Temesa Editrice.
- Brunori G., Cretarola A., Zampilli M. (2016). Tivoli: lettura di una città. In *U+D urbanform and design* n. 05/06-2016, pp. 32-49.
- Canciani M., Sturm S., G. Fioravanti (2020). Il cielo sopra Foligno. Rilievo 3D del centro storico tramite tecnologia aeromobile a pilotaggio remoto (APR). In Sturm S. (a cura di). *Foligno. I palazzi e la città dal Rinascimento al Neoclassico*. Perugia: Quattroemme. pp. 341-355.
- Canciani M. et al. (2017). Methodology of analysis and virtual recomposition: the case of Retrosi (Amatrice, Italy). In Amoruso G. (a cura di). *Putting tradition into practice: heritage, place and design*. Milano: Springer International, pp. 75-83.
- Canciani M., et al. (2019). Cartografia aggiornata del centro storico di Tivoli: contributi al GIS del territorio del Comune. In: (a cura di): Martines R., Pallottino E., TIVOLI, UN LABORATORIO URBANO Ieri, oggi, domani. Roma: Edizioni Roma TrE-Press, pp. 97-126.
- Chen J., Clarke K. C. (2016). Rapid 3D modeling Using photogrammetry applied to Google Earth. In *Indoor 3D Mapping*, Pittsburgh, Pennsylvania: AutoCarto.
- Cozzetto F. (2001). *Città di Calabria e hinterland nell'età moderna: demografia e strutture amministrative e sociali*. Rubbettino Editore.
- D'Avino, V. (1848). Cenni storici sulle chiese arcivescovili, vescovili, e prelatizie (nullius) del Regno delle Due Sicilie raccolti, annotati, scritti per l'ab. Vincenzo D'Avino, dalle stampe di Ranucci.
- De Luca R., Gigliotti V. et al. (2016). Spectroscopic, microchemical and petrographic analyses of plasters from ancient buildings in Lamezia Terme (Calabria, Southern Italy). In *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 153, 184-193.
- Francini M., Colucci M., Palermo A., Viapiana M.F. (2019). *I centri storici minori. Strategie di rigenerazione funzionale*. Milano: FrancoAngeli.
- Guidoboni E. (2017). Il valore della memoria. Terremoti e Ricostruzioni in Italia nel lungo periodo. In *Quellen und Forschungen aus italienischen Archiven und Bibliotheken*, vol. 96/2016.
- Laganà F. (2020). *Conoscere per tutelare e valorizzare il patrimonio architettonico: il centro storico di Sambiasi e Palazzo Cerra, analisi, rilievo e conservazione*. Tesi di laurea magistrale in Architettura-Restauro, relatore M. Canciani; correlatori P. Brunori, G. Spadafora. Dipartimento di Architettura di Roma Tre.
- Maestri D., Spadafora G. (2016). *Ambiente e architetture di San Giovanni in Fiore*. Roma: Gangemi Editore.
- Mazza F. (2001). *Lamezia Terme: storia, cultura, economia* (Vol. I I). Soveria Mannelli: Rubbettino Editore.
- Paletta M.G. (2007) *Indagini sul patrimonio in terra nel lametino*. Tesi di laurea. Relatore prof. S. Mecca, correlatori prof. C. Cuomo, arch. L. Dipasquale. Università degli Studi di Firenze.

Panarello M. (2005). *Architettura residenziale del Sei e Settecento in Calabria, Note per una catalogazione regionale*. Reggio Calabria: Iiriti Editore.

Panarello M. (2009). *Architettura e decorazione nelle dimore nobiliari calabresi del '600 e '700, in Atlante Tematico del Barocco in Italia, Il sistema delle residenze nobiliari – Italia meridionale*. Roma: De Luca editori d'Arte.

Proto N., Cicione F. (2005). L'edilizia di tradizione rurale nella conformazione delle aree urbane lametinae. In B. Biondi (Ed.) *1st international research seminar on architectural heritage and sustainable development of small and medium cities in south Mediterranean regions: results and strategies of research and cooperation*, pp. 495-509. Pisa: Edizioni ETS.

Remondino F., El-Hakim S. (2006). Image-based 3D modelling: a review. In *The Photogrammetric Record*, Vol.21 (115), pp. 269-291.

Authors

Marco Canciani, Università degli Studi Roma Tre, marco.canciani@uniroma3.it

Giovanna Spadafora, Università degli Studi Roma Tre, giovanna.spadafora@uniroma3.it

Paola Brunori, Università degli Studi Roma Tre, paola.brunori6@virgilio.it

Francesca Laganà, Università degli Studi Roma Tre, lagana.fa@gmail.com

To cite this chapter: Canciani Marco, Spadafora Giovanna, Brunori Paola, Laganà Francesca (2021). Il lessico formale dell'architettura storica: il caso del centro storico di Sambiasi/The formal lexicon of historic architecture: the case of the historic center of Sambiasi. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 258-306.



Linguaggi architettonici tra presente e passato: la borgata giardino del Pigneto

Marco Canciani
Francesca Romana Stabile
Valentina Apostoli

Abstract

La pandemia, dovuta al COVID-19 ha avuto effetti devastanti in tutti i settori, politici, sociali e culturali. Ciononostante, nell'ambito della ricerca scientifica, il rinnovato interesse per lo sviluppo di linguaggi analitici e interdisciplinari, la riduzione di distanze non solo fisiche ma anche intellettuali attraverso le connessioni telematiche, l'ottimizzazione delle tecnologie digitali e multimediali, hanno prodotto un nuovo impulso nei campi della ricerca e della sperimentazione. Scopo dello studio che qui presentiamo, relativo alla borgata giardino del Pigneto, nel quadrante Est di Roma, è quello di fornire una lettura trasversale del tessuto urbano, grazie a una ricerca interdisciplinare che si confronta con la necessità di interazione scientifica che attraversa la situazione contingente. La borgata giardino è stata analizzata allo stato attuale in rapporto alle ipotesi progettuali del 1920-1921 e alla sua consistenza edilizia degli anni Sessanta, quando la storia del Pigneto si annoda con quella del film *Accattone* di Pier Paolo Pasolini. In alcune scene del film, i villini della borgata giardino fanno da sfondo alle riprese del film, producendo immagini, ricche di possibili suggestioni e rimandi. Rimangono oggi diverse testimonianze della città giardino, espressioni di un linguaggio architettonico chiaramente definito e riconoscibile, a cui si sommano, però, addizioni e trasformazioni, molto spesso incoerenti.

Parole chiave

Roma, Pigneto, borgata giardino, linguaggio architettonico, rilievo urbano e architettonico.



Inquadramento urbano del Pigneto: planimetria sovrapposta all'ortofoto con i villini della borgata giardino in evidenza (elaborazione grafica V. Apostoli).

Introduzione

Lo stato di segregazione e isolamento, generato dalla pandemia, dovuta al COVID-19, che in quest'ultimo anno ha avuto effetti devastanti sotto vari punti di vista e in tutti i settori, politici, sociali e culturali, ha generato nella comunità scientifica, da una parte, un profondo senso di stasi e di allontanamento dagli ambiti applicativi, e, d'altra parte, un rinnovato interesse nello sviluppo di tecnologie digitali e multimediali e di nuovi linguaggi analitici, in grado d'integrare competenze pluridisciplinari e di ridurre le distanze, non solo fisiche, attraverso le sedute telematiche, ma anche intellettuali. Lo studio, di cui presentiamo una prima sintesi, riguarda l'analisi di un ambito urbano, la borgata giardino nel quartiere Pigneto, con lo scopo di comprenderne i caratteri insediativi, tipologici e architettonici, secondo una lettura su più livelli [Brunori, Cretarola, Zampilli 2016, p. 42]. Tale ricerca, che ha avuto come primo esito una tesi di laurea Magistrale [Apostoli 2019-2020], s'inserisce in un filone, portato avanti da diversi anni e orientato all'analisi di contesti urbani minori e della periferia storica romana [Canciani et al. 2019; Stabile 2019], che vede l'apporto e l'interazione di diverse discipline, Disegno, Storia e Restauro, in modo da avere una lettura multiforme e multilivello, a partire dallo studio alla scala urbana, sino a quella dell'edificio. La metodologia utilizzata ha previsto una prima fase di acquisizione dei dati di rilievo del tessuto urbano, che è stata eseguita tramite una procedura 'a distanza', utilizzando un modello 3D derivato dalle immagini acquisite dall'applicazione Google Earth [1] (fig. 1), attraverso la quale è stato possibile effettuare il confronto tra una planimetria di riferimento dello stato attuale e le varie planimetrie storiche (come, ad esempio, le aree soggette ai bombardamenti del 1943-1944), così da comprendere le trasformazioni avvenute nel tempo (fig. 2).



Fig. 1. Vista assonometrica del modello ottenuto dalle immagini estratte da Google Earth della borgata giardino. In evidenza l'omogeneità dei villini nel tessuto urbano e le strade principali che s'incrociano su piazza Tolomeo (elaborazione grafica G. Fioravanti e M. Canciani).

Il Pigneto dagli anni Sessanta a oggi

Colpito duramente dai bombardamenti del 1943 e del 1944, il Pigneto, descritto da Pier Paolo Pasolini nel film *Accattone* [2], all'inizio degli anni Sessanta apparteneva a "una Roma che non era Roma, cresciuto in maniera disordinata, in un susseguirsi di impalcature e casamenti in costruzione, e grandi prati, depositi di rottami, terreni fabbricabili" [Pasolini 1955, p. 85]. Con la massiccia immigrazione dal Centro e dal Sud Italia, il Pigneto rappresentava "la casa del sottoproletariato, dei poveri manovali a giornata, mentre, a due strade da lì, fer-



Fig. 2. Planivolumetria dell'area della borgata giardino con i villini e le alberature in evidenza, (elaborazione V. Apostoli).

rovieri e operai avevano case dignitose" [Magliaro 2014] [3]. Nell'immagine, tratta dal film (fig. 3), è evidente la stridente contrapposizione tra le baracche della borgata e i villini della "Cooperativa Termini fra i ferrovieri", che rappresentava un'enclave autonoma, racchiusa in un comparto a sé, tra via del Pigneto, via Casilina, via De Agostini e via Pausania. Tra gli anni Sessanta e Novanta, l'intera area a Est di Roma, sulla spinta del Piano regolatore generale del 1962, vede una notevole espansione, con la costruzione della Tangenziale Est, a supporto del programmato Sistema Direzionale Orientale, e di diversi nuclei edilizi di tipo intensivo. Anche le aree perimetrali del Pigneto sono investite da un processo di ricostruzione e sostituzione con palazzine ma, attraverso la variante del PRG del 1967, la zona della borgata giardino della Cooperativa Termini viene a essere preservata dalla speculazione edilizia, classificata come zona B di conservazione del tessuto edilizio [4] (solo alcune palazzine intensive vengono a essere realizzate nell'area). Nella stessa direzione si muove il programma di riqualificazione del 1988, che investe direttamente anche la Cooperativa Termini. Dal 2000 fino a oggi, il Pigneto, infatti, è segnato da un processo di profonda trasformazione e riqualificazione del tessuto urbano, sociale e edilizio, grazie alle iniziative dell'Amministrazione comunale e municipale (come la costruzione della stazione della Metro e l'istituzione dell'isola pedonale su via del Pigneto nel 2015), divenendo un quartiere più vivibile e un importante polo artistico, culturale e ricreativo della città, connotato dalla *Street Art* e dalla vivace movida romana. Allo stesso tempo, il fenomeno della 'gentrificazione' [5] ha portato le abitazioni a svuotarsi dai vecchi proprietari, perdendo così quel carattere di autenticità popolare, esaltato da Pasolini nelle sue opere. La borgata giardino del Pigneto, ancora una volta, sembra essere estranea a questo fenomeno, anche se l'eco delle manifestazioni artistiche e culturali arriva al suo interno: sui muri e le saracinesche campeggiano alcuni *murales*, animando e contaminando il paesaggio dei villini degli anni Venti (fig. 4).

Fig. 3. Pier Paolo Pasolini, *Accattone*, 1961. Fotogramma tratto dal film in cui s'intravede una baracca e, sullo sfondo, un villino appartenente alla borgata giardino.



La borgata giardino del Pigneto: il contesto storico e la Cooperativa Termini, 1919-1930

Il progetto della borgata giardino al Pigneto si inquadra nella politica nazionale a sostegno dell'attività edilizia del primo dopoguerra. Con il Regio decreto-legge n. 2318 del 30 novembre 1919, *Testo unico per le case popolari ed economiche e per l'industria edilizia*, si assicuravano una serie di norme e incentivi finanziari per la Capitale.

La legge permetteva di stipulare mutui anche alle cooperative private fino all'ammontare complessivo del costo del terreno e delle costruzioni, nel rispetto di condizioni e criteri fissati dal Comitato Centrale Edilizio, istituito con l'art. 58 del Testo Unico.

Nel novembre del 1919 una relazione a firma di Gustavo Giovannoni, per il Comitato Centrale Edilizio, specificava come fosse auspicabile, per promuovere l'attività edilizia nelle zone di espansione della Capitale, programmare progetti di borgate giardino, caratterizzate da 'ca-



Fig. 4. Alcuni murales nella borgata giardino e dintorni: a) via Alipio; b) via Pausania; c e d) via Adriano Balbi (foto di V. Apostoli).

sette economiche' e villini. Precisava, infatti, Giovannoni: "Nel complesso dei provvedimenti escogitati per dare impulso alla ripresa edilizia in Roma, la creazione di borgate-giardino è stata ideata principalmente per tre scopi: per decentrare topograficamente le tendenze fabbricative, analogamente a quanto avviene nelle principali metropoli, varcando la cerchia chiusa della città e portando nuovi centri embrionali in luoghi campestri; per rendere possibile la piccola, ridente e sana abitazione familiare in condizioni economiche a cui le zone centrali sono inadatte, mentre che le regioni del lontano suburbio il costo diviene mite, sia per il prezzo minimo dell'area (il quale esclusa ogni speculazione parassitaria sul valore

potenziale, non può che equivalere al valore agricolo) sia per l'economia nella costruzione, data da facili fondazioni e da materiali murari relativamente poco costosi; per poter realizzare nel tipo di fabbricati bassi e semplicissimi la massima rapidità di esecuzione, elemento essenziale per recare un pronto efficace contributo alla soluzione della gravissima crisi edilizia attuale" [Giovannoni 1919] [6].

Questo modello insediativo, negli anni Venti, diventa il riferimento delle numerose lottizzazioni edilizie promosse dalle cooperative che a Roma, con vari interventi, risponderanno alla pressante richiesta di alloggi sia per la borghesia che per il ceto impiegatizio, medio e basso (fig. 5). I progetti di decentramento residenziale della Capitale, come quello del Pigneto, nati in zone dove era relativamente basso il prezzo del terreno, diventano infatti l'occasione per sviluppare una ricerca sull'abitazione per la classe media e i ceti popolari che recupera la cultura storica locale in alternativa al modello dei sobborghi operai dell'Ottocento.

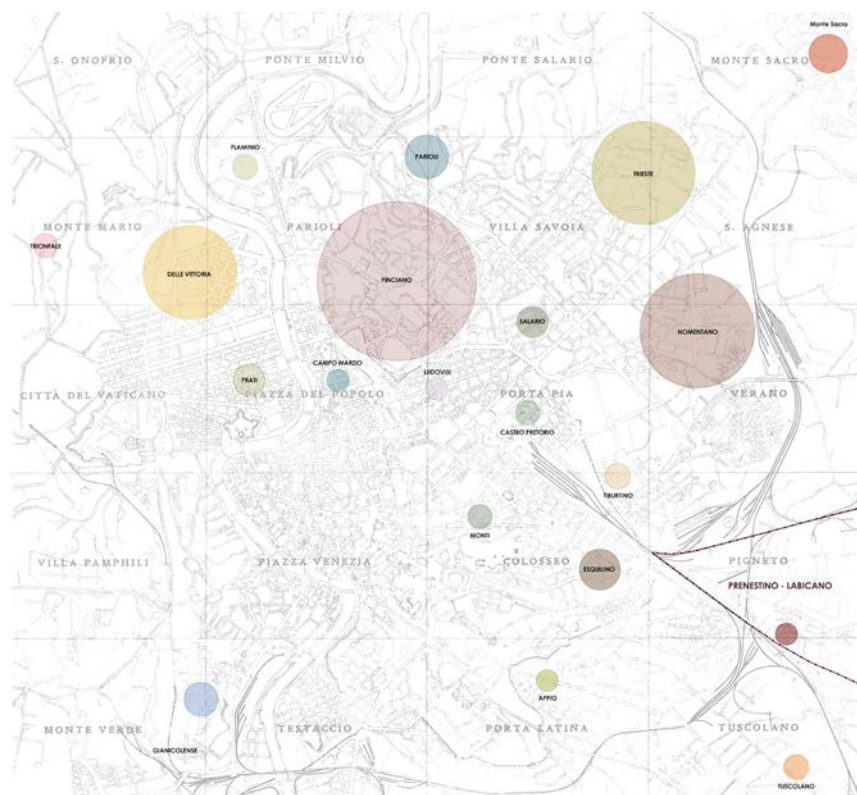


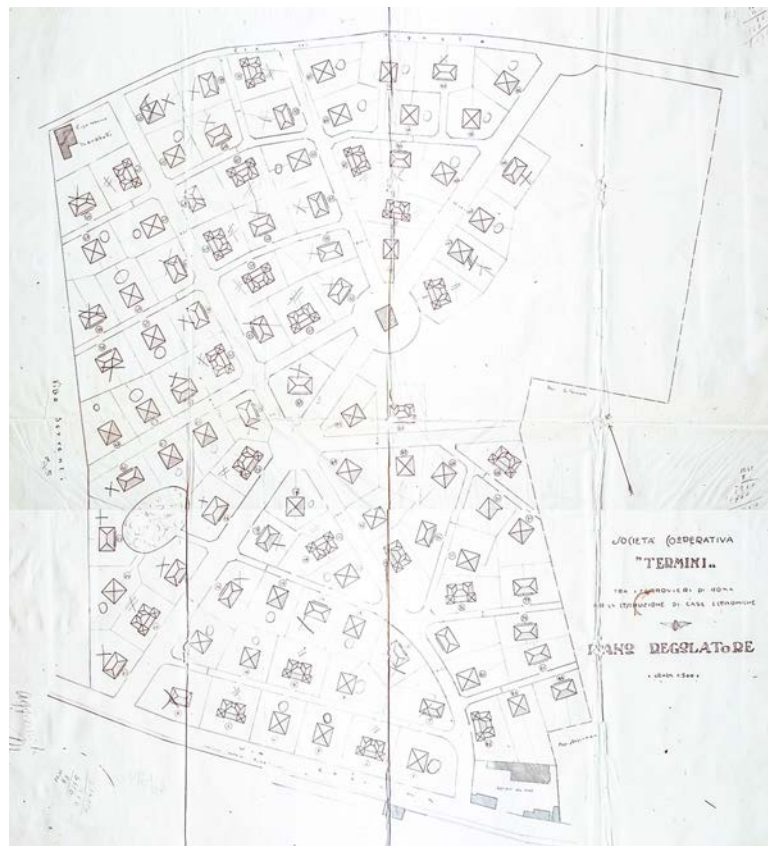
Fig. 5. Planimetria con gli interventi delle cooperative edilizie attive a Roma tra il 1919-1936 (elaborazione grafica V. Apostoli).

Al Pigneto, la borgata giardino nasce grazie alla fondazione della 'Società Cooperativa Termini fra i ferrovieri di Roma per la costruzione di case economiche', che si costituisce il 31 maggio 1919, come documenta la planimetria del quartiere conservata presso l'Archivio Storico della Cooperativa Termini (fig. 6).

I ventidue soci fondatori chiedono un mutuo all'amministrazione delle Ferrovie dello Stato per l'acquisto di un terreno, destinato a una lottizzazione di villini bifamiliari. L'iniziativa viene programmata al fine di destinare ai soci una: "casa isolata per avere a disposizione tutto il conforto desiderabile per la economia domestica nel coltivare il circostante terreno e allevare degli animali domestici" [7].

Con il mutuo di 7 milioni e mezzo di lire, concesso dalle Ferrovie dello Stato, si procede all'acquisto del terreno, scelto dopo diversi sopralluoghi, nell'area tra la via Casilina e il vicolo del Pigneto, di proprietà della famiglia Serventi. Il primo appezzamento di terreno, di mq 45.779, detto Vignola, con accesso dalla via del Pigneto, viene venduto da Giulio Serventi; il secondo, di mq 80.894, con accesso da via Casilina, sarà venduto da Pio Serventi.

Fig. 6. Piano regolatore, Società Cooperativa "Termini" fra i ferrovieri di Roma - Costruzioni di Case economiche. Archivio Storico della Cooperativa Termini.



Il 22 aprile 1920, la Cooperativa affida l'incarico del progetto a Gino Rossi, mentre la direzione lavori all'impresa di Romeo Cametti e Vincenzo Marotta. Il progetto viene presentato all'Ispettorato Edilizio del Comune di Roma nel settembre 1920, dopo avere ottenuto l'autorizzazione del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Lavoro e della Direzione FS. L'importanza dell'iniziativa viene documentata sulle pagine de *Il Messaggero* (29 novembre 1920) che riportata la cronaca della Posa della prima pietra per le case dei ferrovieri: "Ieri mattina alle 10 re Vittorio Emanuele ha posto la prima pietra delle case dei ferrovieri sulla via Casilina e propriamente nella località detta Vigna Serventi. Le nuove case che verranno costruite dal sig. Marotta su disegno dell'ing. Romeo Cametti saranno un centinaio e consteranno ciascuna di otto o dodici stanze. Esse sorgono per iniziativa della Cooperativa Termini fra i ferrovieri" [*Il Messaggero*, 29 novembre 1920].

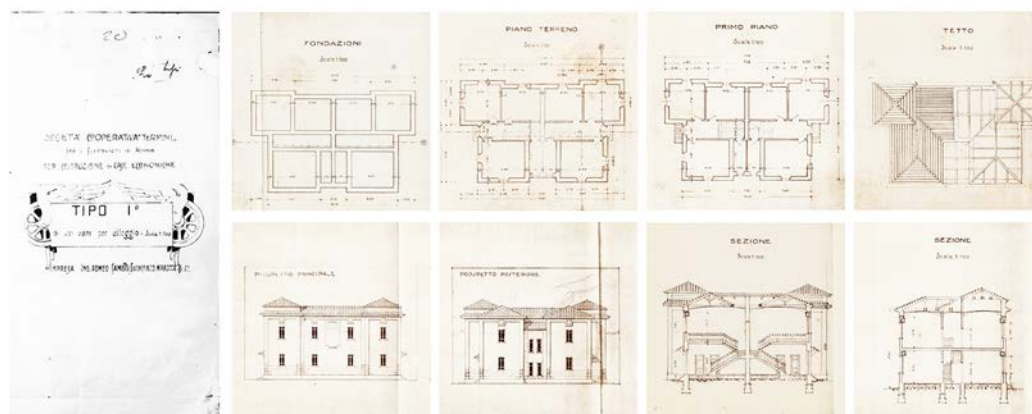


Fig. 7. Progetto del tipo I, Società Cooperativa "Termini" fra i ferrovieri di Roma - Costruzioni di Case economiche, Impresa Ing. Romeo Cametti & Vincenzo Marotta. Archivio Storico della Cooperativa Termini.

Il nuovo quartiere era stato pensato per ospitare 253 residenze, divise in 128 villini, di cinque differenti tipi edilizi, su lotti di 400 mq, e comprendeva anche la sede della Cooperativa e una scuola elementare. Rispetto a questa prima proposta, l'impianto urbano e architettonico varia più volte e il definitivo progetto conterà 109 villini bifamiliari, con tre diversi tipi edilizi (I-III), costruiti nel corso di un decennio e terminati nel 1930 [Severino 2005, pp. 78-81].

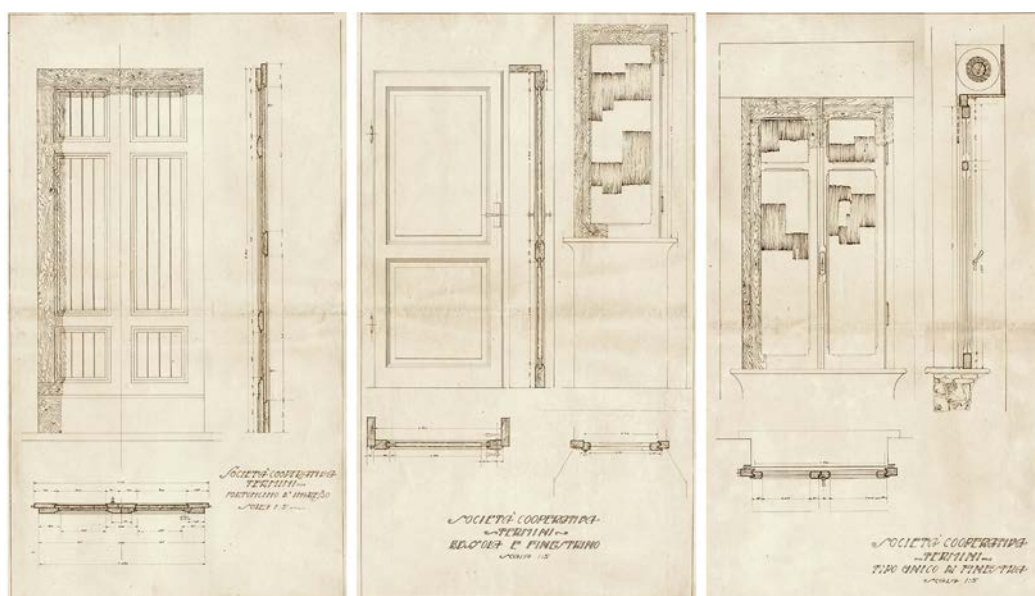


Fig. 8. Elementi di dettaglio dei villini costruiti negli anni Venti. Archivio Storico della Cooperativa Termini.

I villini della borgata giardino del Pigneto: studio dei documenti storici e rilievo

Le caratteristiche urbane, architettoniche e costruttive della borgata giardino sono state ricostruite grazie al ricco patrimonio di documenti inediti (relazioni, disegni, fotografie) conservati all'Archivio Storico della Cooperativa Termini, presso i locali della 'torretta' in Piazza Copernico. La ricerca si è avvalsa, inoltre, di una serie di fonti orali, grazie alla preziosa testimonianza di alcuni residenti storici, che hanno permesso di comprendere le successive trasformazioni degli edifici.

In particolare, rispetto ai tipi edilizi progettati, sono stati individuati i tre tipi portanti, che già in fase di costruzione avevano subito modifiche a livello di dimensione e di finiture (figg. 7, 8). Tramite il rilievo e la verifica con la documentazione fotografica di cantiere, è stato possibile identificare le trasformazioni e classificare gli elementi architettonici ricorrenti in ogni tipo edilizio.

La ricerca è stata approfondita attraverso la consultazione dei documenti conservati all'Archivio Storico Capitolino e all'archivio privato della Famiglia Tavoletti, proprietari di gran parte dei terreni del Pigneto fino alla prima metà del Novecento.

Il rilievo dei tre tipi edilizi è stato determinante per la ricostruzione storica e ha permesso di cogliere le peculiarità originarie degli edifici e le attuali alterazioni.

Un primo disegno (l'eidotipo) è stato eseguito sul posto in modo da annotare le misure prese tramite metro e distanziometro laser. La fase seguente si è svolta attraverso la fotogrammetria terrestre e SFM. In sede di restituzione, le misure acquisite tramite raddrizzamento da singolo fotogramma, sono state confrontate con le misure prese tramite il rilievo diretto. Nella fase successiva, la restituzione, dopo aver selezionato le immagini per ottenere un modello accurato, è stata affidata al software Photoscan V, secondo le consuete procedure [Kraus 2016], che ha generato un modello 3D fotogrammetrico di ogni villino, da cui si sono ottenute le ortofoto. In tal modo è stato possibile rappresentare in maniera accurata prospetti ed elementi architettonici.

Attraverso la comparazione tra la ricostruzione filologica e il rilievo dello stato attuale, a livello urbano e architettonico, è stato possibile verificare lo stato di conservazione della borgata giardino. Confrontando gli estratti catastali e la base planimetrica dello stato attuale, sono state individuate le superfetazioni presenti nel 1962, distinguendo quelle da considerarsi come superfetazioni consolidate, da quelle di costituzione più recente (fig. 9). Il rilievo sistematico delle superfetazioni dello stato attuale, che risponde alle definizioni date dalla normativa della Provincia di Roma, ha permesso di classificare i diversi processi di trasformazione della borgata giardino (fig. 10). La stessa modalità è stata adottata nell'affrontare la scala architettonica e di dettaglio, scegliendo tre casi studio, uno per ogni tipo edilizio, esemplificativi dei vari livelli di trasformazione (fig. 11). Un abaco di dettaglio degli elementi di finitura, dei rivestimenti e delle cancellate è stato realizzato per evidenziare quei particolari che costituiscono parte integrante del lessico formale architettonico della borgata giardino del Pigneto (fig. 12).



Fig. 9. Planimetria con indicati: i villini sottoposti a restauro conservativo (in verde), e a ripristino architettonico (in arancione). Le trasformazioni incongrue: sostituzioni edilizie con villini (in marrone scuro), con palazzine (in marrone chiaro), con fabbricati (senape), (elaborazione grafica V. Apostoli).



Fig. 10. Fotomosaico delle principali trasformazioni edilizie dei villini della borgata giardino del Pigneto (elaborazione grafica Valentina Apostoli).



Fig. 11. Rilievo dello stato di degrado di uno dei villini della borgata giardino del Pigneto (elaborazione grafica Valentina Apostoli).

Conclusioni

Attraverso questo studio è stato possibile rilevare i caratteri insediativi, tipologici e architettonici del Pigneto e ricostruire una storia urbana ed edilizia rappresentativa della Roma del Novecento. Infatti, i nuclei di villini costruiti al Pigneto, così come a Monteverde, a Garbatella o a Montesacro, costituiscono per la città un importante patrimonio architettonico da tutelare. In tal senso, il confronto tra passato e presente, ha l'obiettivo di gettare le basi per un possibile progetto di recupero della borgata giardino, che parta da un percorso metodologico di rilievo e di ricostruzione storica del quartiere e che consenta di connettere attraverso il presente la memoria storica degli anni Venti della borgata giardino, insieme a quella degli anni Sessanta, raccontata da Pasolini. Due fasi storiche apparentemente distanti, riunite attraverso una lettura trasversale che consente di rileggerne affinità e similitudini. In questi ultimi anni, come accennato, l'interazione con il centro storico della città, la vitalità che caratterizza il Pigneto e le contaminazioni artistiche che contraddistinguono l'immagine del quartiere, attirano sempre più persone e la borgata giardino, seppure ancora riconoscibile, rischia di perdere molte delle sue peculiarità che andrebbero invece salvaguardate e valorizzate.

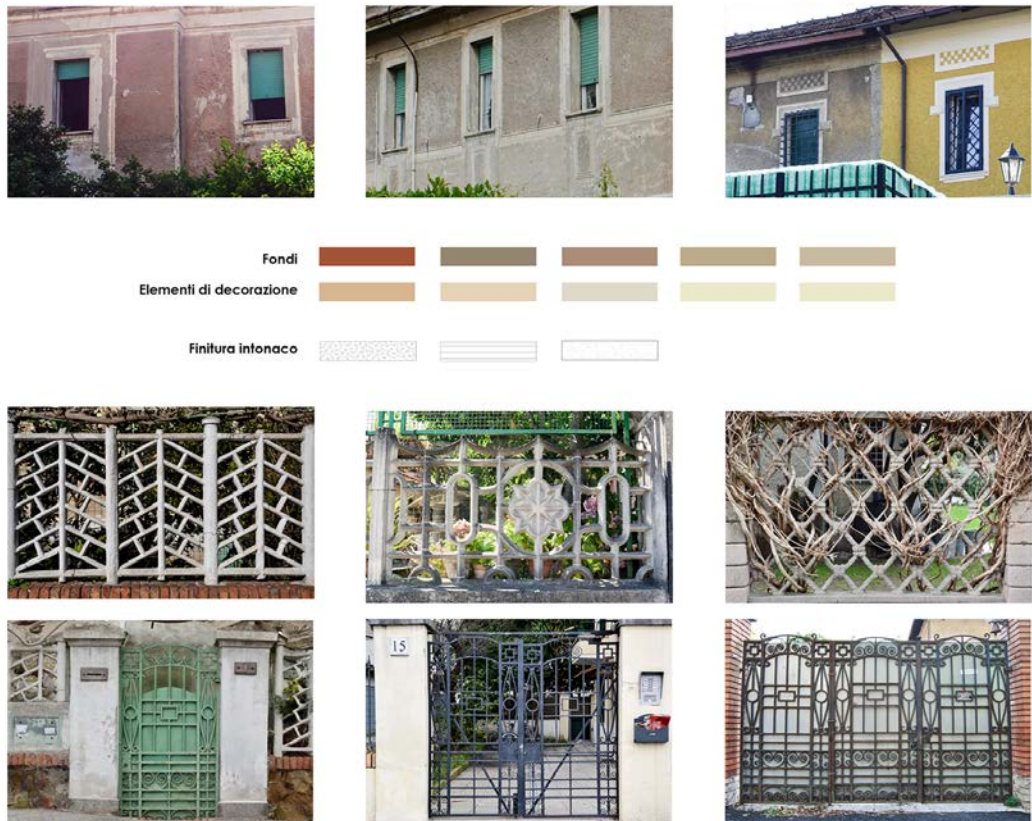


Fig. 12. Abaco dei rivestimenti e delle cancellate di alcuni villini della borgata giardino del Pigneto (elaborazione Valentina Apostoli).

Note

[1] Dai frame del video di acquisizione del modello di GoogleEarth è stato possibile ottenere un modello 3D dell'area in esame, utilizzando la metodologia di restituzione fotogrammetrica SFM (Structure from Motion) e il programma Metashape [Canciani, Fioravanti 2019; Chen, Clarke 2016].

[2] *Accattone*, film scritto e diretto da Pier Paolo Pasolini (1961), con Sandro Citti, Franca Pasut, Silvana Corsini, Paola Guidi, Adriana Asti.

[3] Magliaro A. (2014). *Uno scrittore e un luogo: Pasolini e il Pigneto* dal sito [ansa.it](https://www.ansa.it/lifestyle/notizie/people/storie/2014/07/31/uno-scrittore-e-un-luogo-pierpaolo-pasolini-e-il-pigneto) <<https://www.ansa.it/lifestyle/notizie/people/storie/2014/07/31/uno-scrittore-e-un-luogo-pierpaolo-pasolini-e-il-pigneto>> (consultato il 20 gennaio 2021).

[4] La variante del PRG del 1977 vede passare il Pigneto da zona C - Ridimensionamento viario e edilizio (di sostanziale espansione), alla zona B di conservazione del tessuto edilizio [cfr: Severino 2005, p. 199].

[5] La 'gentrificazione' è quel fenomeno di rigenerazione urbana di alcuni quartieri periferici che porta all'aumento esponenziale dei prezzi delle abitazioni con conseguente migrazione degli abitanti originari verso altre aree urbane, più economiche.

[6] Giovannoni G., *Relazione della Commissione Tecnica del 1919 del Comitato Centrale Edilizio per la costruzione di case popolari in Roma*, Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Roma, Fondo Giovannoni.

[7] Archivio Storico Cooperativa Termini, Roma, Libro dei Verbali del Consiglio, seduta del 7 agosto 1920, p. 84.

Riferimenti bibliografici

Apostoli V. (2019). *La Cooperativa Termini al Pigneto 1919-1930. Storia, rilievo e conservazione*. Tesi di laurea Magistrale in Architettura-Restauro. Relatori M. Canciani, F.R. Stabile. Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre.

Bartolini F. (2001). *Roma borghese: la casa e i ceti medi tra le due guerre*. Roma-Bari: Laterza.

Benevolo L. (1992). *Roma dal 1870 al 1990*. Roma-Bari: Laterza.

Boldi M.A. (1910). *Le Case Popolari*. Milano: Hoepli.

Brunori G., Cretarola A., Zampilli M. (2016). Tivoli: lettura di una città. In *U+D urbanform and design*, n. 05/06, pp. 32-49.

C. G. (1925). Edilizia in Roma. In *Capitolium*, I, n.1, pp. 44-49.

Canciani M., Sturm S., G. Fioravanti (2020). Il cielo sopra Foligno. Rilievo 3D del centro storico tramite tecnologia aeromobile a pilotaggio remoto (APR). In Sturm S. (a cura di). *Foligno. I palazzi e la città dal Rinascimento al Neoclassico*. Perugia: Quattroemme.

Canciani M., et al. (2019). Cartografia aggiornata del centro storico di Tivoli: contributi al GIS del territorio del Comune. In Martines R., Pallottino E. (a cura di). *Tivoli, un laboratorio urbano. Ieri, oggi, domani*. Roma: Edizioni Roma TrE-Press, pp. 97-126.

Casali I. (1909). *Tipi originali di casette popolari e villini economici*. Milano: Hoepli.

Chen J., Clarke K. (2016). Rapid 3D Modeling Using Photogrammetry Applied to Google Earth. In *Proceedings, Autocarto 2016. The 21st International Research Symposium on Computer-Based Cartography and GIScience*. Albuquerque, New Mexico, pp. 14-27.

Giovannoni G. (1919). *Relazione della Commissione Tecnica del 1919 del Comitato Centrale Edilizio per la costruzione di case popolari in Roma*. Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Roma, Fondo Giovannoni.

Kraus K., (2007). *Photogrammetry: Geometry from Images and Laser Scans*. Berlino: De Gruyter-Textbook.

Magliaro A. (2014). *Uno scrittore e un luogo: Pasolini e il Pigneto* <<https://www.ansa.it/lifestyle/notizie/people/storie/2014/07/31/uno-scrittore-e-un-luogo-pierpaolo-pasolini-e-il-pigneto>> (consultato il 20 gennaio 2021).

Pasolini P.P. (1955). *Ragazzi di vita*. Milano: Garzanti.

Remondino F., El-Hakim S. (2006). Image-based 3D modelling: a review. In *The Photogrammetric Record*, vol. 21 (115), pp. 269-291.

Schiavi A. (1911). *Le case a buon mercato e le città giardino*. Bologna: Zanichelli.

Severino C.G. (2005). *Roma mosaico urbano: il Pigneto fuori Porta Maggiore*. Roma: Gangemi.

Stabile F.R. (2019). *La Garbatella a Roma. Architettura e regionalismo*. Roma: Quasar.

Autori

Marco Canciani, Università degli Studi Roma Tre, marco.canciani@uniroma3.it

Francesca Romana Stabile, Università degli Studi Roma Tre, francescaromana.stabile@uniroma3.it

Valentina Apostoli, Università degli Studi Roma Tre, apostolivalentina@gmail.com

Per citare questo capitolo: Canciani Marco, Stabile Francesca Romana, Apostoli Valentina (2021). Linguaggi architettonici tra presente e passato: la borgata giardino del Pigneto/Architectural languages between past and present: the city garden of Pigneto. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 307-328.



Architectural Languages between Past and Present: the Garden City of Pigneto

Marco Canciani
Francesca Romana Stabile
Valentina Apostoli

Abstract

The COVID-19 pandemic has had devastating effects on many fields – political, social and cultural. However, in scientific research, it gave a stimulus to find a renewed interest in the development of analytical and interdisciplinary languages, in bridging both physical and intellectual gaps thanks to telecommunication, in optimizing multimedia and digital technologies. The aim of this paper is to provide a wide spectrum of viewpoints on the urban structure of the *borgata* Pigneto, a city garden at east of Rome, thanks to a cross-disciplinary research that faces the need of scientific interaction due to the present conditions. The suburb in its present state has been analysed in relation to the design hypothesis of 1920-1921 and to the density of the Sixties, when the history of Pigneto ties to the film *Accattone* by Pier Paolo Pasolini. In some scenes of the film, the *villini*, the typical houses of the *borgata*, are the background to the shooting, showing suggestive and evocative images. Today, there are several evidences of garden cities that reveal a defined and clear architectural language, often with incongruous expanded and transformed areas.

Keywords

Rome, Pigneto, suburban garden, architectural language, urban and architectural survey.



Urban setting of Pigneto: plan superimposed on the orthophoto with the *villini* of the garden borough in evidence (graphic elaboration by V. Apostoli).

Introduction

The state of segregation and isolation, created by the pandemic due to COVID-19 –whose effects over the last year have been devastating from many points of view and in all sectors, political, social, and cultural– has generated in the scientific community a deep sense of stasis and detachment from the applied fields, on the one hand, and, on the other, a renewed interest in the development of digital and multimedia technologies and new analytical languages, capable of integrating multidisciplinary skills and reducing not only physical separation, via digital conferencing, but also intellectual. The study, of which this is a first summary, concerns the analysis of an urban environment, the garden borough in the Pigneto district, with the aim of understanding its typological, architectural, and settlement characteristics, through a multilevel reading [Brunori, Cretarola, Gushes 2016, p. 42.] This research, with a bachelor's degree thesis [Apostoli 2019-2020] as its first outcome, is part of several years of ongoing work oriented towards the analyses of minor urban contexts and the historical Roman periphery [Canciani et al. 2019; Stable 2019], which involves contributions and interactions of different disciplines, Drawing and Survey, History, and Restoration, so as to obtain a multiform and multilevel reading, beginning with the study on an urban scale, up to that of the individual building. The methodology involved the first phase of acquisition of the survey data of the urban structure, carried out 'at a distance', using a 3D model derived from the images acquired from the Google Earth application [1] (fig. 1), with which it was possible to compare a reference planimetry of the current state and the various historical plans (such as, for example, the areas hammered by the 1943-44 bombings), to understand the transformations that occurred over time (fig. 2).



Fig. 1. Axonometric view from model obtained by Google Earth images of the garden borough. The homogeneity of the *villini* in the urban structure and the main roads that intersect in Tolomeo square are highlighted (graphic elaboration by G. Fioravanti and M. Canciani).

Pigneto from the 60s to now

Heavily damaged by the 1943 and 1934 bombings, the Pigneto, described by Pier Paolo Pasolini in his film *Accattone* [2], in the early 1960s, belonged to “a Rome that was not Rome, evolved as a succession of scaffolding and buildings under construction, and large fields, scrap yards, building plots” [Pasolini 1955, p. 85]. With the massive immigration from Central and Southern Italy, Pigneto represented “the home of the lower class, the poor day laborers, while, two streets away, railwaymen and workers had respectable houses” [Magliaro 2014] [3]. In the



Fig. 2. Planivolumetric view of the garden borough area with the villas and trees in evidence, superimposed on the rectified orthophoto (graphic elaboration by V. Apostoli).

still from the film (fig. 3), the striking contrast is evident between the shacks of the borough and the *villini* (detached homes) of the *Railworkers' Termini Cooperative*, which represented an autonomous enclave, enclosed in a separate area, between via del Pigneto, via Casilina, via De Agostini and via Pausania.

Between the sixties and nineties, the entire area east of Rome, stimulated by the 1962 PRG, urban development plan, saw a considerable expansion, with the construction of the eastern ring, in support of the planned *Sistema Direzionale Orientale* (eastern management system), and several intensive construction nuclei. Even areas in Pigneto's perimeter were affected by a process of reconstruction and replacement with buildings but, with the 1967 PRG variant, the area of the garden borough of the *Termini Cooperative* was spared the building speculation, classified as area B for the conservation of urban structure [4] (only some intensive buildings were built in the area). The redevelopment program of 1988 went in the same direction, which also directly affected the *Termini Cooperative*.

From 2000 until today, Pigneto has in fact been marked by a process of profound transformation and redevelopment of the urban, social, and building network, thanks to the initiatives of the city and municipal administration (such as the construction of the Metro station and the institution of the pedestrian area on *via del Pigneto* in 2015), becoming a more liveable district and an important artistic, cultural, and recreational center of the city, characterized by street art and the lively Roman nightlife. At the same time, the phenomenon of gentrification [5] has led the houses to be divested of their old owners, thus losing its character of popular authenticity, exalted by Pasolini in his works. The Pigneto garden borough seems once more to be extraneous to this phenomenon, even though the echo of the artistic and cultural manifestations reach within it: on the walls and the shutters some murals stand out, animating and contaminating the landscape of the *villini* of the 1920s (fig. 4).



Fig. 3. Still taken from the film *Accattone*, by Pier Paolo Pasolini (1961), in which one can see a shack and, in the background, a *villino* belonging to the garden borough.

The Pigneto garden borough: historical context and Termini Cooperative, 1919-1930

The project for the Pigneto garden borough was part of the national policy to support building activity after the First World War. With the Royal decree n. 2318, November 30, 1919, the *Consolidated law for public and economic housing and the construction industry*, ensured a set of norms and financial incentives for the Capital.

The law also permitted private cooperatives to obtain mortgages up to the total cost of the land and the building, in compliance with the conditions and criteria set by the Central Building Committee, established by art. 58 of the Consolidated Law.

In November 1919 a report drafted by Gustavo Giovannoni, for the Central Building Committee, specified how it was desirable to promote building activity in the expansion areas of the capital, to plan projects for garden boroughs, characterized by 'affordable housing' and



Fig. 4. Some murals in the garden borough and surroundings: a) via Alipio; b) via Pausania; c) and d) via Adriano Balbi (photo by V. Apostoli).

villini. In fact, Giovannoni specified that: "In the set of measures devised to give impetus to the construction revival in Rome, the creation of garden boroughs was conceived for three main purposes: to topographically decentralize manufacturing tendencies, similarly to what happens in the main metropolises, by crossing the closed circle of the city and bringing new embryonic centers to rural areas; to make small, charming, and wholesome family homes possible in affordable conditions for which the central areas are unsuitable, when in the regions of the distant suburbs the costs become moderate, both for the minimal price of the area (which, excluding parasitic speculation on the potential value, can only be equivalent to

the agricultural value) and for the economy of construction, assured with simple foundations and relatively inexpensive masonry materials; to achieve the maximum speed of construction of low and very simple buildings, an essential element to achieve a prompt effective contribution in solving of the very serious current building crisis" [Giovannoni 1919] [6]. This settlement model, in the 1920s, became the reference of the widespread building parceling promoted by the cooperatives which in Rome, with various interventions, will answer the pressing demand for housing for both the bourgeoisie and the middle and lower white-collar class (fig. 5). The capital's residential decentralization projects, such as Pigneto, born in areas where the price of the land was relatively low, in fact became an opportunity to develop research on housing for the middle and the working class that recovers the local historical culture as an alternative to the nineteenth-century model of the workers' suburbs.

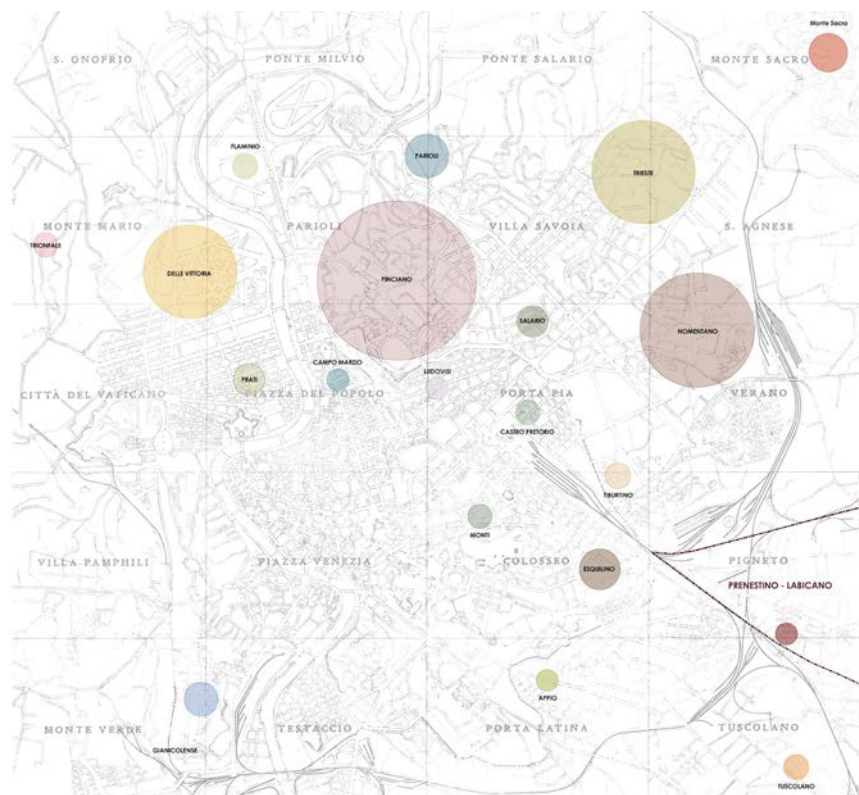


Fig. 5. Planimetry with the interventions of the building cooperatives active in Rome between 1919-1936 (elaboration V. Apostoli).

In Pigneto, the garden borough was born thanks to the foundation of the *Termini Cooperative Society of railway workers of Rome for the construction of economic housing*, established May 31, 1919, as documented in the plan of the district preserved in the Historical Archive of the Termini Cooperative (fig. 6).

The twenty-two founding members apply for a mortgage from the State Railways administration for the purchase of land, intended for a parceling of semi-detached *villini*. The initiative intends to provide members with an "isolated house providing all the desirable comfort for the household in cultivating the surrounding land and raising pets" [7].

With the loan of 7 and a half million lire, granted by the State Railways, the land was purchased, chosen after various inspections, in the area between via Casilina and vicolo del Pigneto, owned by the Serventi family. The first plot of land, of 45.779 square meters, called Vignola, with access from via del Pigneto, was sold by Giulio Serventi; the second, of 80,894 square meters, with access from via Casilina, would be sold by Pio Serventi.

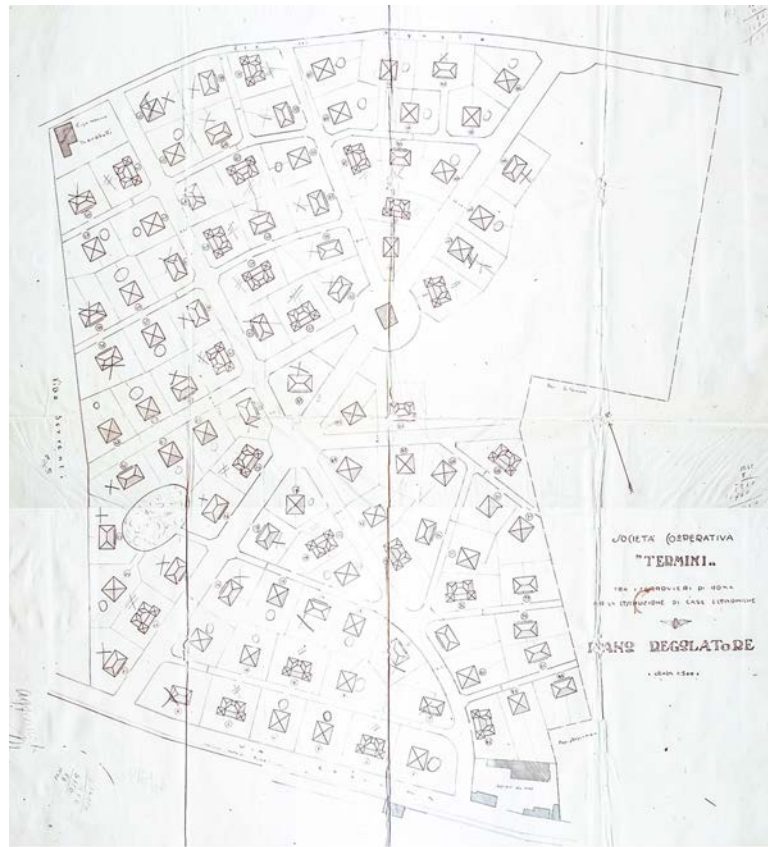


Fig. 6. Urban plan, Società Cooperativa Termini fra i ferrovieri di Roma - Construction of affordable housing. Archivio Storico della Cooperativa Termini.

On April 22, 1920, the Cooperative entrusted the project to Gino Rossi, while the construction management to the company of Romeo Cametti and Vincenzo Marotta. The project was presented to the Building Inspectorate of the Municipality of Rome in September 1920, after obtaining the authorization of the Ministry of Agriculture, Industry and Labor and the management of the Italian State Railways.

The importance of the initiative is documented in the pages of *Il Messaggero* (November 29, 1920) reporting the news of the laying of the first stone for the railway workers' houses: "Yesterday morning at 10, King Vittorio Emanuele laid the first stone of the railway workers' houses on via Casilina and precisely in the locality called Vigna Serventi. The new houses that will be built by Mr. Marotta and designed by Eng. Romeo Cametti will be about one hundred, each consisting of eight or twelve rooms. They come to fruition on the initiative of the Termini Cooperative among railway workers" [*Il Messaggero*, November 29, 1920].

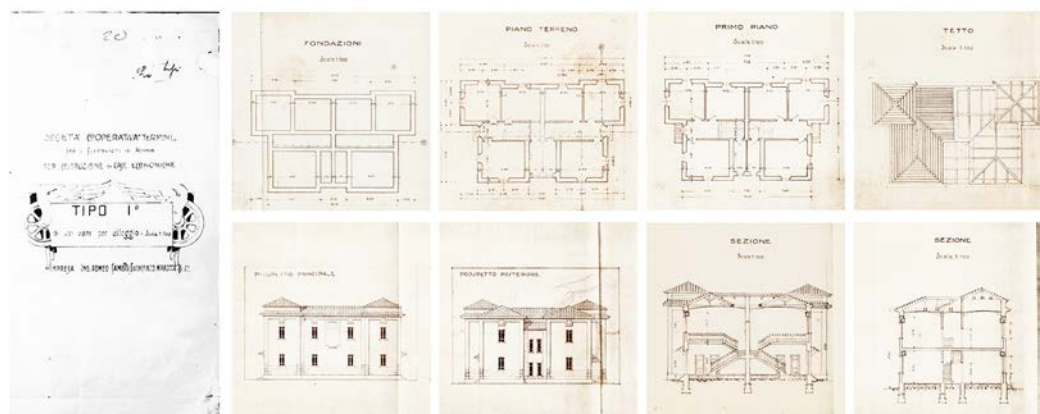


Fig. 7. Type I project, Termini Cooperative Society among the railway workers of Rome - Construction of affordable housing, ing. Romeo Cametti & Vincenzo Marotta Company. Historical Archive of the Termini Cooperative.

The new district was designed to house 253 residences, divided into 128 *villini*, of five different building types, on lots of 400 square meters, and also included the headquarters of the Cooperative and an elementary school. Compared to this first proposal, the urban and architectural layout varied several times and the final project will number 109 semi-detached houses, with three different building types (I-III), built over a decade and finished in 1930 [Severino 2005, pp. 78-81].

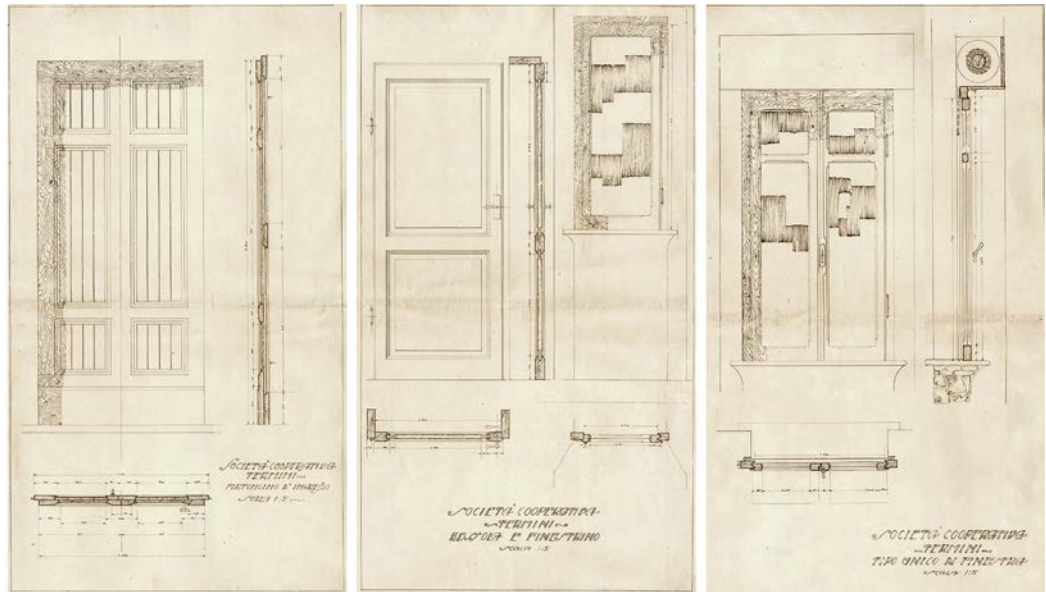


Fig. 8. Details of the villini built in the 1920s. Historical Archive of the Termini Cooperative.

The *villini* of the Pigneto garden borough: from historical documents and survey

The urban, architectural, and construction features of the garden borough were reconstructed thanks to the rich heritage of unpublished documents (reports, drawings, photographs) preserved in the Historical Archive of the Termini Cooperative, in the premises of the “torretta” in Piazza Copernico. The research also utilized a series of oral sources, thanks to the precious testimony of some historical residents, which made understanding the subsequent transformations of the buildings possible.

In particular, with respect to the planned building types, the three main types were identified, which already during the construction phase had undergone modifications in terms of size and finishes (figs. 7, 8). Through the survey and verification with photographs of the construction site, it was possible to identify the changes and classify the recurring architectural elements in each building type.

The research was expanded through consultation of the documents stored in the Archivio Storico Capitolino (Capitoline Historical Archives) and in the private archives of the Tavoletti family, owners of much of the land in Pigneto until the first half of the twentieth century. The survey of the three building types was decisive for their historical reconstruction, allowing us to comprehend the original particulars of the buildings and the current alterations. A first on-site drawing (the eidotype) recorded the measurements taken with meter tape and laser distance meter. The subsequent phase took place via terrestrial photogrammetry and SFM. During the restitution, the measurements acquired through single-frame rectification were compared with the measurements taken through the direct survey. In the next phase, the results, after selecting the images to obtain an accurate model, were elaborated by Photoscan V software, following the usual procedures [Kraus 2016], which generated a photogrammetric 3D model of each villino, from which orthophotos were obtained. Thus, it was possible to accurately represent elevations and architectural elements.



Fig. 10. Photomosaic of the main building modifications of the *villini* in the garden borough of Pigneto (graphic elaboration by V. Apostoli).



Fig. 11. Survey of the state of decay of one of the *villini* in the garden borough of Pigneto (graphic elaboration by V. Apostoli).

Conclusions

This study has made it possible to identify the settlement, typological, and architectural characteristics of Pigneto and reconstruct an urban and construction history representative of the Rome of the twentieth century. In fact, the nuclei of small *villini* built in Pigneto, just as those in Monteverde, Garbatella, or Montesacro, for the city constitute an important architectural heritage to be protected. In this sense, a comparison between past and present aims to lay the foundations for a possible recovery project of the garden borough, starting with a methodological course of survey and historical reconstruction of the area which can relate from the current state the historical memory of the 1920s of the garden borough, together with that of the 1960s, narrated by Pasolini. Two apparently distant historical phases brought together through a trasversal-reading allow us to reinterpret their affinities and similarities. In recent years, as touched on, the interaction with the city's historic center, the vitality that characterizes the Pigneto, and the artistic contamination that identifies the image of the borough, attracts more and more people and the garden borough, although still recognizable, risks losing many of its particulars that should instead be safeguarded and promoted.

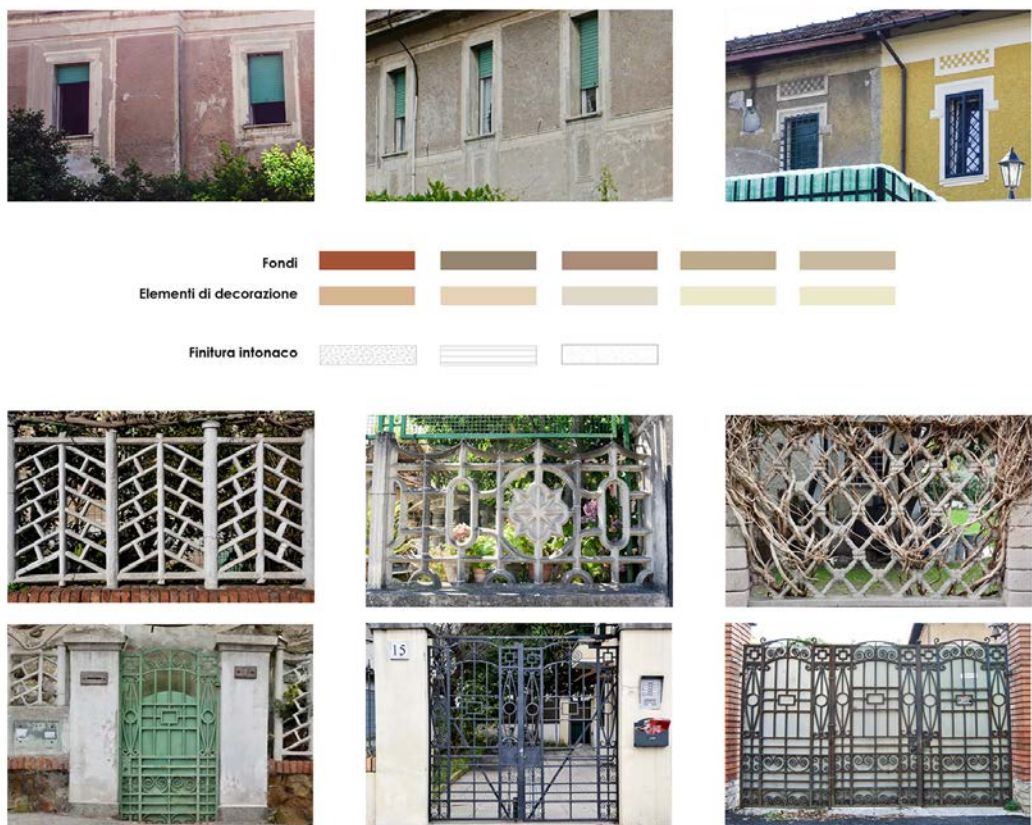


Fig. 12. Abacus of the coverings and gates of some *villini* in the garden borough of Pigneto (graphic elaboration by V. Apostoli).

Notes

[1] From the stills of the video acquired from the GoogleEarth model it was possible to obtain a 3D model of the area being examined, using the SFM (Structure from Motion) photogrammetric rendering method and the Metashape program. See: Canciani, Fioravanti 2019; Chen, Clarke 2016.

[2] *Accattone*, movie written and directed by Pier Paolo Pasolini (1961), cast: Sandro Citti, Franca Pasut, Silvana Corsini, Paola Guidi, Adriana Asti.

[3] *Uno scrittore e un luogo: Pasolini e il Pigneto*, from ansa.it website: <<https://www.ansa.it/lifestyle/notizie/people/storie/2014/07/31/uno-scrittore-e-un-luogo-pierpaolo-pasolini-e-il-pigneto>> (accessed on 2021 January 21).

[4] The 1977 variation of the PRG reclassified Pigneto from C zone - Road and building resizing (for substantial expansion), to B for the conservation of the building fabric. See: Severino 2005, p. 199.

[5] 'Gentrification' is the phenomenon of urban regeneration of some peripheral boroughs leading to an exponential increase in housing prices with the consequent migration of the original inhabitants to other, cheaper urban areas.

[6] G. Giovannoni, *Relazione della Commissione Tecnica del 1919 del Comitato Centrale Edilizio per la costruzione di case popolari in Roma*, Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Roma, Fondo Giovannoni.

[7] *Archivio Storico Cooperativa Termini*, Roma, *Libro dei Verbali del Consiglio*, meeting August 7, 1920, p. 84.

References

Apostoli V. (2019). *La Cooperativa Termini al Pigneto 1919-1930. Storia, rilievo e conservazione*. Tesi di laurea Magistrale in Architettura-Restauro. Relatori M. Canciani, F.R. Stabile. Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre.

Bartolini F. (2001). *Roma borghese: la casa e i ceti medi tra le due guerre*. Roma-Bari: Laterza.

Benevolo L. (1992). *Roma dal 1870 al 1990*. Roma-Bari: Laterza.

Boldi M.A. (1910). *Le Case Popolari*. Milano: Hoepli.

Brunori G., Cretarola A., Zampilli M. (2016). Tivoli: lettura di una città. In *U+D urbanform and design*, n. 05/06, pp. 32-49.

C. G. (1925). Edilizia in Roma. In *Capitolium*, I, n.1, pp. 44-49.

Canciani M., Sturm S., G. Fioravanti (2020). Il cielo sopra Foligno. Rilievo 3D del centro storico tramite tecnologia aeromobile a pilotaggio remoto (APR). In Sturm S. (a cura di). *Foligno. I palazzi e la città dal Rinascimento al Neoclassico*. Perugia: Quattroemme.

Canciani M., et al. (2019). Cartografia aggiornata del centro storico di Tivoli: contributi al GIS del territorio del Comune. In Martines R., Pallottino E. (a cura di). *Tivoli, un laboratorio urbano. Ieri, oggi, domani*. Roma: Edizioni Roma TrE-Press, pp. 97-126.

Casali I. (1909). *Tipi originali di casette popolari e villini economici*. Milano: Hoepli.

Chen J., Clarke K. (2016). Rapid 3D Modeling Using Photogrammetry Applied to Google Earth. In *Proceedings, Autocarto 2016. The 21st International Research Symposium on Computer-Based Cartography and GIScience*. Albuquerque, New Mexico, pp. 14-27.

Giovannoni G. [1919]. *Relazione della Commissione Tecnica del 1919 del Comitato Centrale Edilizio per la costruzione di case popolari in Roma*. Centro di Studi per la Storia dell'Architettura, Roma, Fondo Giovannoni.

Kraus K., (2007). *Photogrammetry: Geometry from Images and Laser Scans*. Berlino: De Gruyter-Textbook.

Magliaro A. (2014). *Uno scrittore e un luogo: Pasolini e il Pigneto* <<https://www.ansa.it/lifestyle/notizie/people/storie/2014/07/31/uno-scrittore-e-un-luogo-pierpaolo-pasolini-e-il-pigneto>> (accessed 2021, January 20).

Pasolini P.P. (1955). *Ragazzi di vita*. Milano: Garzanti.

Remondino F., El-Hakim S. (2006). Image-based 3D modelling: a review. In *The Photogrammetric Record*, vol. 21 (115), pp. 269-291.

Schiavi A. (1911). *Le case a buon mercato e le città giardino*. Bologna: Zanichelli.

Severino C.G. (2005). *Roma mosaico urbano: il Pigneto fuori Porta Maggiore*. Roma: Gangemi.

Stabile F.R. (2019). *La Garbatella a Roma. Architettura e regionalismo*. Roma: Quasar.

Authors

Marco Canciani, Università degli Studi Roma Tre, marco.canciani@uniroma3.it

Francesca Romana Stabile, Università degli Studi Roma Tre, francescaromana.stabile@uniroma3.it

Valentina Apostoli, Università degli Studi Roma Tre, apostolivalentina@gmail.com

To cite this chapter: Canciani Marco, Stabile Francesca Romana, Apostoli Valentina (2021). Linguaggi architettonici tra presente e passato: la borgata giardino del Pigneto/Architectural languages between past and present: the city garden of Pigneto. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 307-328.



Il linguaggio dell'architettura funzionale e della memoria nel Parco del Retiro a Madrid

Davide Carleo
Martina Gargiulo
Luigi Corniello
Michelangelo Scorpio
Giovanni Ciampi
Pilar Chías Navarro

Abstract

La ricerca presenta i risultati della campagna di rilievo architettonico e ambientale nel Parco del Retiro a Madrid, studiandone, attraverso il disegno di architettura, l'evoluzione storica e formale fino all'attuale configurazione. È risultato di notevole interesse ripercorrere, con l'ausilio di immagini d'archivio, le fasi salienti della costruzione attraverso personaggi e vicende di Palazzo. Di rilevante importanza nella conoscenza di tale evoluzione, è lo studio delle planimetrie storiche della città di Madrid e di come in esse si noti il cambiamento morfologico e topografico del Parco. Lo studio ha interessato la *Estanque Grande*, una prima vasca d'acqua utilizzata come serbatoio idrico sia per il Palazzo sia per il Parco, il *Palacio de Velazquez*, il *Palacio de Cristal* e la *Cascada* e il *Bosque del Recuerdo*, una collina realizzata nel 2004 a seguito dell'attentato terroristico di Madrid, con lo scopo di commemorare le 191 vittime della strage. Obiettivo finale dello studio è quello di documentare l'architettura del passato attraverso rilievi e modelli digitali, nonché di predisporre le basi per interventi di tutela e rigenerazione delle strutture e dei percorsi a verde.

Parole chiave

rilievo, modellazione, rappresentazione, Parco, Spagna.



Il Parco del Retiro a Madrid, il Palacio de Cristal, vista del prospetto principale.

Introduzione

La ricerca intende porre l'attenzione sul Parco del Retiro a Madrid, e nello specifico sui sistemi vegetazionali e architettonici, studiandone, attraverso il disegno di architettura, l'evoluzione fino all'attuale configurazione. Il periodo di costruzione risale al 1630, anno in cui furono fortemente volute dal re d'Austria alcune delle aree di cui ancora oggi il Parco è composto. Studi archivistici hanno reso possibile l'analisi della trasformazione formale e morfologica, in quella che sarebbe poi diventata, una delle aree più importanti della città. Il progetto originario prevedeva una serie di architetture intorno a un Palazzo con un proprio giardino: oggi quel che resta dell'edificio originario è chiamato *Casòn del Buen Retiro* mentre il giardino, si è evoluto nel corso dei secoli. È risultato di notevole interesse ripercorrere, con l'ausilio di immagini d'archivio, le fasi salienti della costruzione attraverso personaggi e vicende di Palazzo. Di rilevante importanza nella conoscenza di tale evoluzione è lo studio delle planimetrie storiche della città di Madrid e di come in esse si noti il cambiamento morfologico e topografico del Parco. Nel 1620 fu costruita la *Estanque Grande*, una prima vasca d'acqua utilizzata come serbatoio idrico sia per il Palazzo sia per il Parco, successivamente trasformata in un luogo d'incontro tra i nobili nel quale svolgevano attività in acqua con barche. All'inizio del secolo successivo, intorno al 1701, seguendo i dettami stilistici del Giardino Francese, fu progettato il *Jardin del Parterre*, modificato durante la Guerra d'Indipendenza. Con l'arrivo a Madrid della stirpe dei Borbone si aggiungono specie arboree e nuove aree che, solo nel 1767 Carlo III rese accessibili al pubblico a condizione di rispettare alcune regole e limiti territoriali esclusivi della corona. Nel XIX secolo la Guerra



Fig. 1. Il Parco del Retiro a Madrid, planimetria generale: 1) Casita del Pescador, 2) il Temples del Retiro, 3) la Estanque Grande, 4) il Palacio de Velazquez, 5) il Palacio de Cristal e la Cascada, 6) il Bosque del Recuerdo.

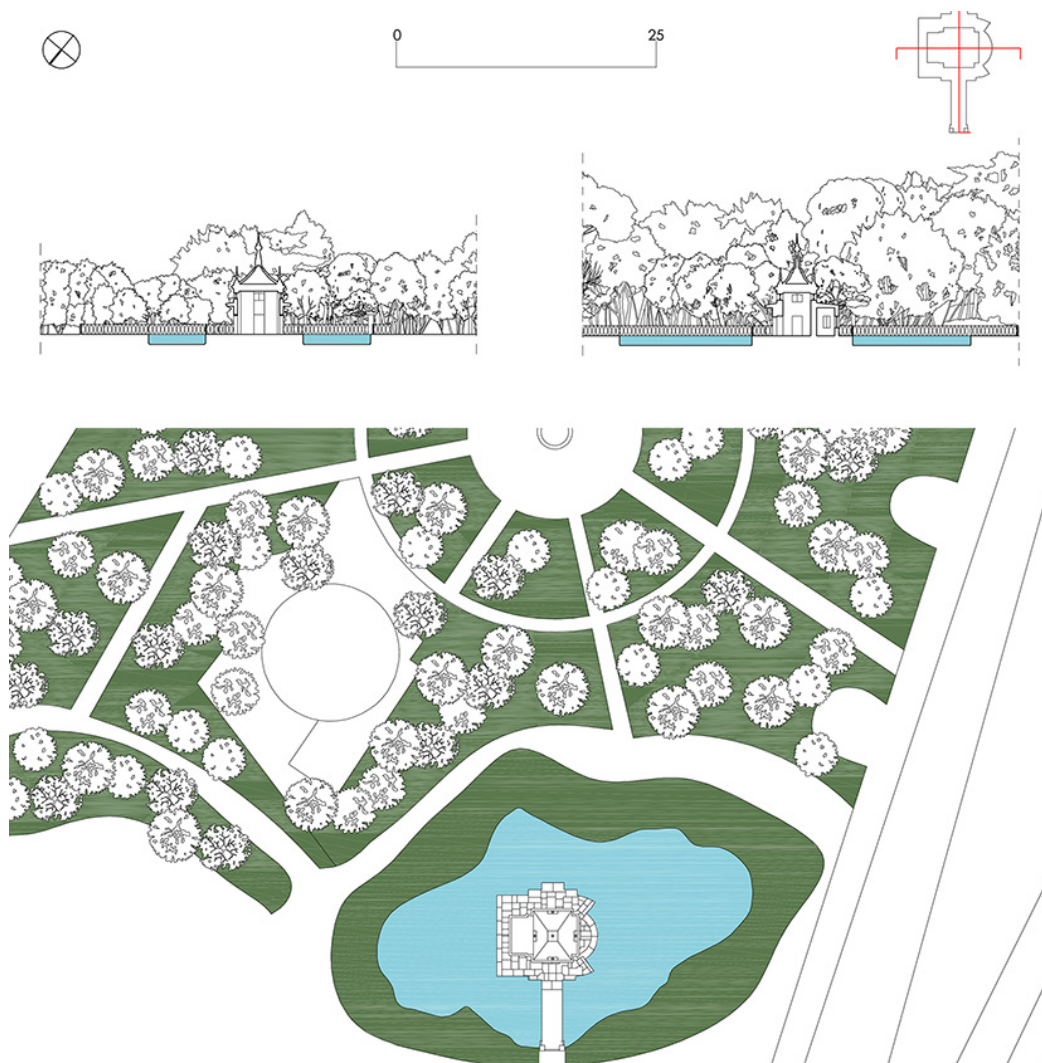


Fig. 2. Il Parco del Retiro a Madrid, la *Casita del Pescador*, pianta delle coperture, sezione A-A' (a sinistra), sezione B-B' (a destra).

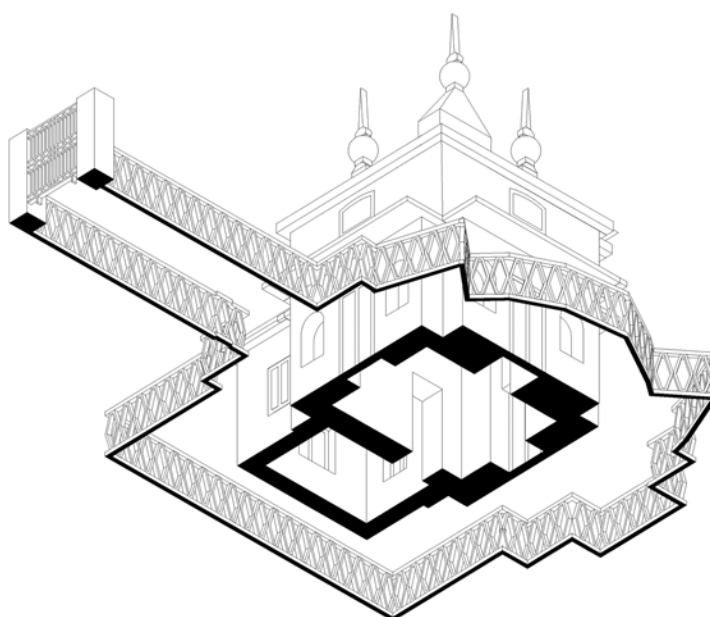


Fig. 3. Il Parco del Retiro a Madrid, la *Casita del Pescador*, assonometria dal basso.

di Indipendenza causò notevoli danni al Parco ma sono numerose le tavole storiche legate a quell'epoca che illustrano l'intensa opera di restauro avvenuta con l'inserimento di ulteriori elementi architettonici. Successivamente la gestione del Parco passò sotto il controllo della Municipalità di Madrid che lo dichiarò Parco pubblico.

Negli ultimi anni del XIX secolo fu luogo designato per importanti esposizioni internazionali le quali richiesero l'aggiunta di una serie di padiglioni espositivi e spazi a verde attrezzato, quali, ad esempio, il *Palacio de Velazquez* e il *Palacio de Cristal*, ideato come serra e posto alla base di uno splendido salto d'acqua denominato la *Cascada* e, inizialmente utilizzato per l'irrigazione della vegetazione del Parco stesso. Fino ai primi decenni del XX secolo, prima l'architetto José Urioste y Velada e successivamente l'architetto comunale Luis Bellido, si occuparono della realizzazione del nuovo recinto e la costruzione di nuove porte di ingresso.

Il XX secolo fu, poi, caratterizzato anche dalla costruzione di alcuni monumenti commemorativi tra cui quello dedicato ad Alfonso XII situato nel *Estanque Grande* e infine allo storico giardiniere Cecilio Rodriguez.

Di recente costruzione, invece, è il *Bosque del Recuerdo*, una collina realizzata nel 2004 a seguito dell'attentato terroristico di Madrid, con lo scopo di commemorare le 191 vittime della strage.

Il settore nord e le architetture originarie

Il rilievo delle architetture e dei sistemi a verde del Parco del Retiro a Madrid costituisce un processo di conoscenza di elementi ereditati dal passato e propone, uno studio sistemico, con un rilievo grafico e geometrico delle strutture. Attraverso una riflessione critica sull'architettura, mediante un'indagine grafica delle fonti disciplinari del disegno, con attenzione ai temi della forma, della struttura, dell'innovazione e della rappresentazione, si tende a porre, il disegno di alcuni documenti d'archivio e il rilievo dello stato attuale delle strutture e della vegetazione.

Lo studio presenta i risultati del rilievo eseguito tra il mese di ottobre del 2019 e il febbraio del 2020, tenendo conto dell'orientamento del Parco e seguendo il percorso che va da Nord verso Sud.

La *Casita del Pescador*, situata nell'area nord-est del Parco, fu costruita agli inizi del XIX secolo durante la monarchia di Fernando VII in seguito ai danneggiamenti dell'intero parco dovuti alla Guerra di Indipendenza. Il Re propose la ricostruzione degli elementi distrutti e ne introdusse di nuovi per rilanciare il valore del Parco ma anche per esigenze personali. La *Casita del Pescador*, infatti, fu realizzata per i momenti liberi del Sovrano, come luogo di svago e sito in cui poter pescare. Nel corso degli anni ha subito diversi restauri, tra cui quello nel 1959 che ne mutò la destinazione d'uso in una biblioteca per conservare libri di giardinaggio. Per diversi anni abbandonata, agli inizi del 2000 è stata restaurata e attualmente ospita un centro di informazione per l'adozione di animali domestici. Il progetto originario realizzato dall'architetto Isidro González Velázquez, si estende per una lunghezza di circa 7 metri, 6 metri in larghezza e per un'altezza di 10 metri ed è circondato da un piccolo lago di origine artificiale. In facciata sono presenti stucchi rosati, ornamenti e dipinti in stile pompeiano e due nicchie per ogni lato dove erano presenti delle statue. Il corpo interno è articolato in una sala principale e un modesto locale laterale, i soffitti sono affrescati con motivi geometrici e figure allegoriche e sono presenti diversi ornamenti decorativi in stucco. L'accesso alla *Casita* avviene attraverso una passerella in legno con balaustra sospesa sull'invaso d'acqua. La copertura presenta un sistema tradizionale a guglia di zinco madrilena sormontata da una sfera di metallo. L'isolotto si trova in posizione centrale rispetto al lago profondo circa 1 metro e fino al XX secolo la recinzione esterna era costituita da assi in legno mentre, alla fine della Prima Guerra Mondiale, fu sostituita con una maggiormente resistente in ferro battuto decorata con lo stesso motivo geometrico presente nella ringhiera della terrazza ma con altezza inferiore.

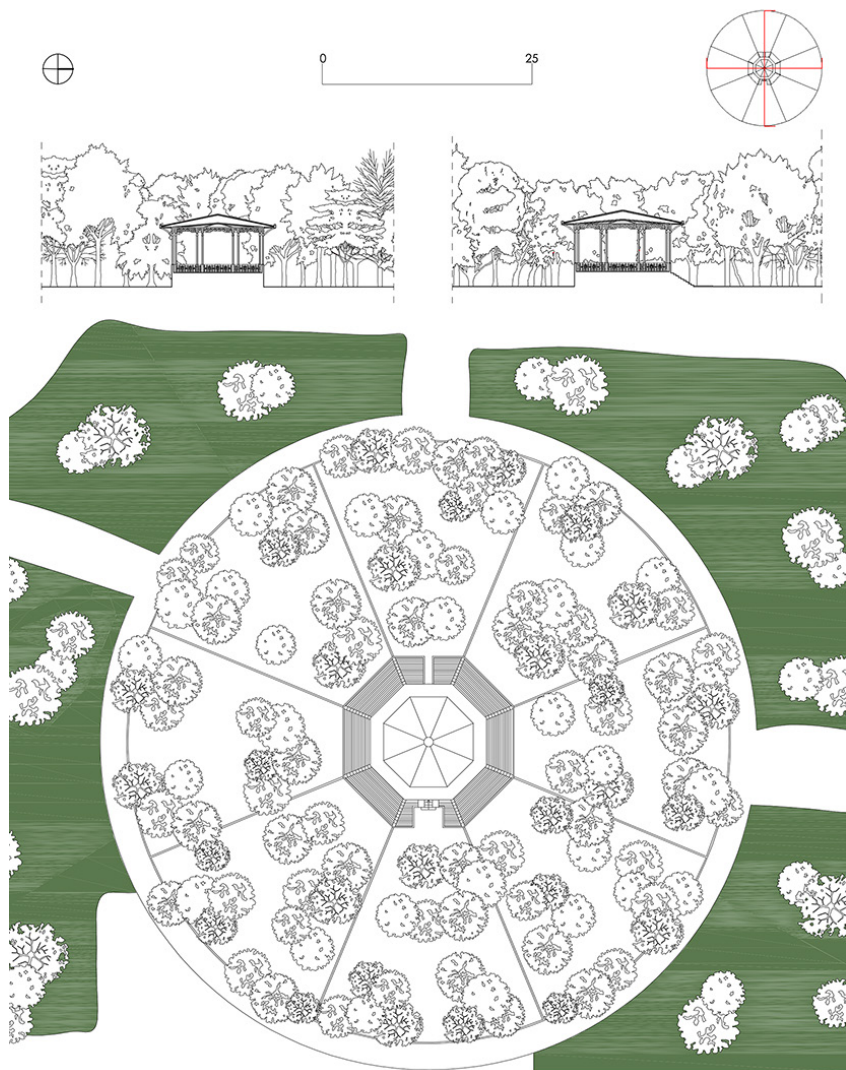


Fig. 4. Il Parco del Retiro a Madrid, il *Templete del Retiro*, pianta delle coperture, sezione A-A' (a sinistra), sezione B-B' (a destra).

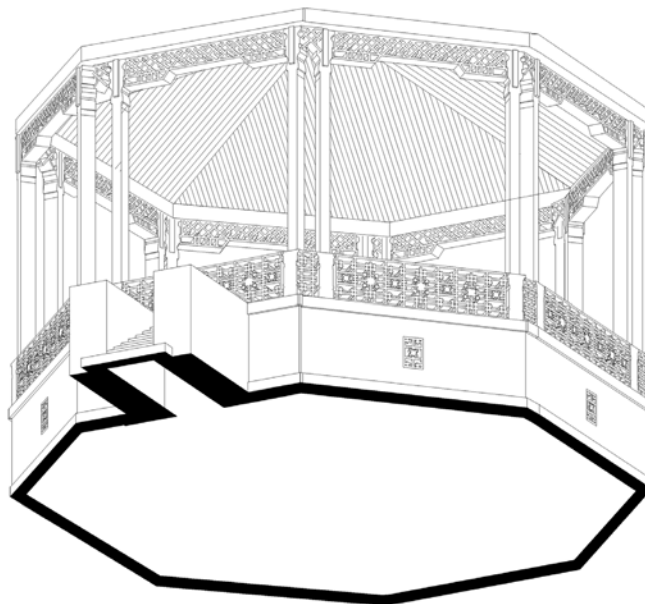


Fig. 5. Il Parco del Retiro a Madrid, il *Templete del Retiro*, assonometria dal basso.

Nell'area nord del Parco è sito il *Templete del Retiro*, che fu costruito nel 1925 su commissione della Municipalità di Madrid con un progetto redatto dall'architetto Luis Bellido. La struttura è caratterizzata da una pianta ottagonale di 4,60 metri per lato, e un'altezza di circa 10 metri; il piano di calpestio è sito a una quota più alta rispetto al suolo al fine di amplificare il suono attraverso un sistema sotterraneo di pieni e vuoti. Il paramento murario inferiore esterno è contrassegnato da una piccola apertura, chiusa da una grata ornamentale in ferro su ogni lato dell'ottagono, mentre nella parte posteriore, è presente una porta di dimensioni ridotte per garantire l'accesso per effettuare lavori di manutenzione. L'ottagono è circondando da una balaustra in ferro riccamente decorata e all'estremità di ogni lato è presente un pilastro in ferro ornato che sorregge la copertura. Quest'ultima è realizzata in ferro mentre internamente è presente un rivestimento in doghe di legno tale da permettere una corretta amplificazione del suono. Il *Templete del Retiro* trova esempi coevi di riferimento in vari Parchi e Giardini d'Europa con strutture realizzate a partire dall'inizio dell'Ottocento per esibizioni musicali. Analogamente costruiti e riportanti spesso la stessa forma per motivi relativi all'acustica, tali strutture rappresentano un elemento ricorrente.

Nel 1635, invece, fu completata la *Estanque Grande* realizzata da Cristóbal de Aguilera, e successivamente donata dal Duca di Olivares al Re Filippo IV. È stata concepita come una grande riserva d'acqua che potesse garantire l'approvvigionamento idrico sia al Palazzo

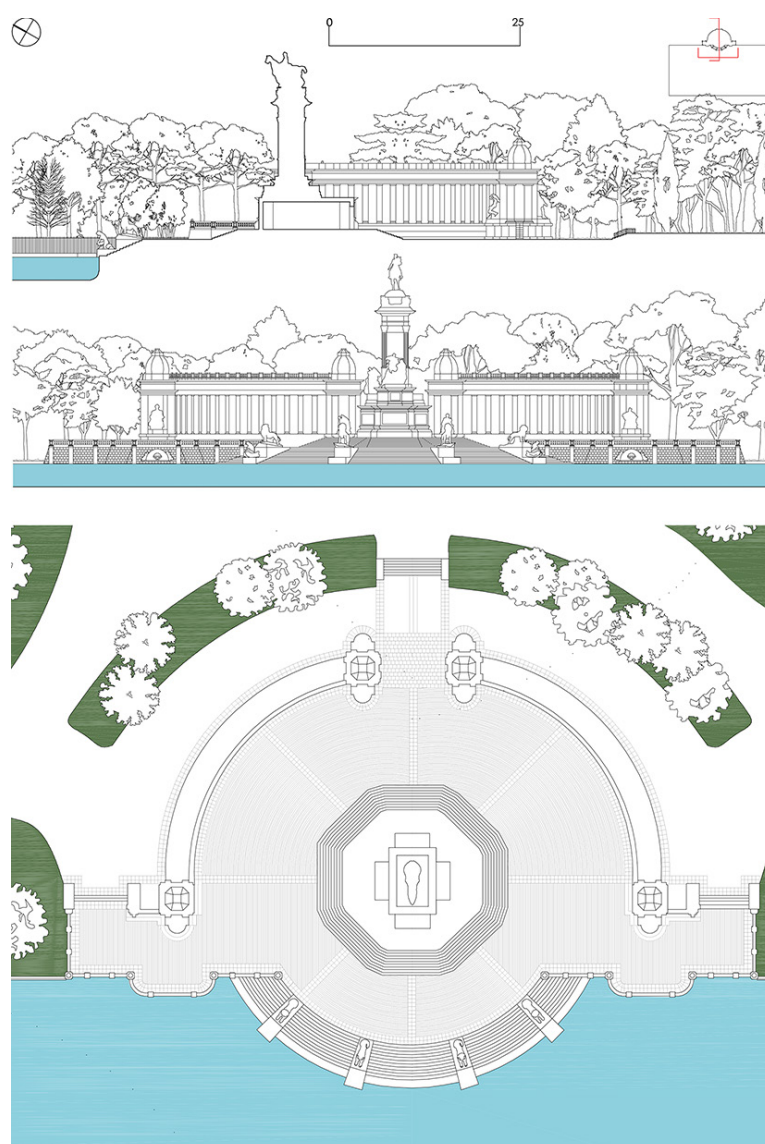


Fig. 6. Il Parco del Retiro a Madrid, la *Estanque Grande*, pianta delle coperture, sezione A-A' (in alto), sezione B-B' (in basso).

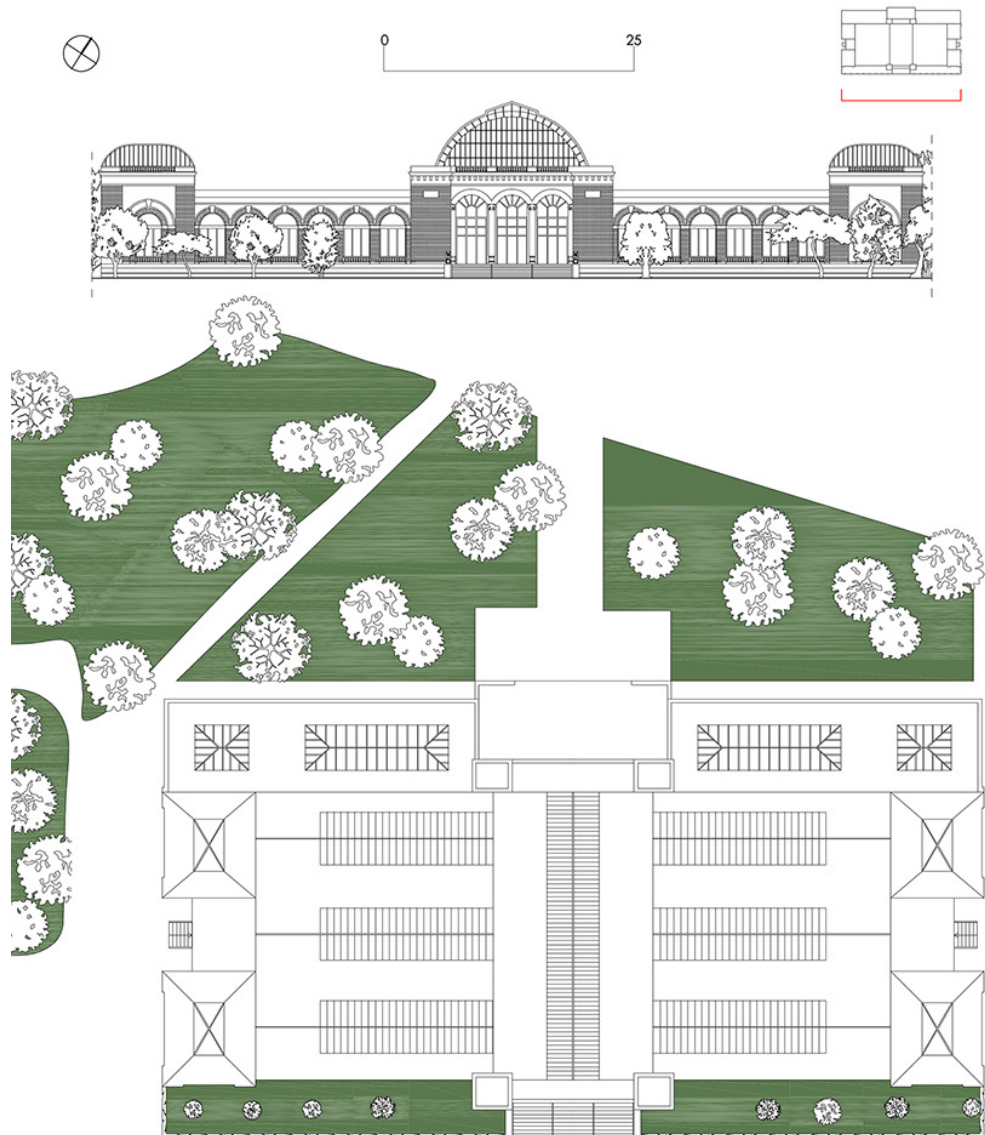


Fig. 7. Il Parco del Retiro a Madrid, il *Palacio de Velazquez*, pianta delle coperture, prospetto.

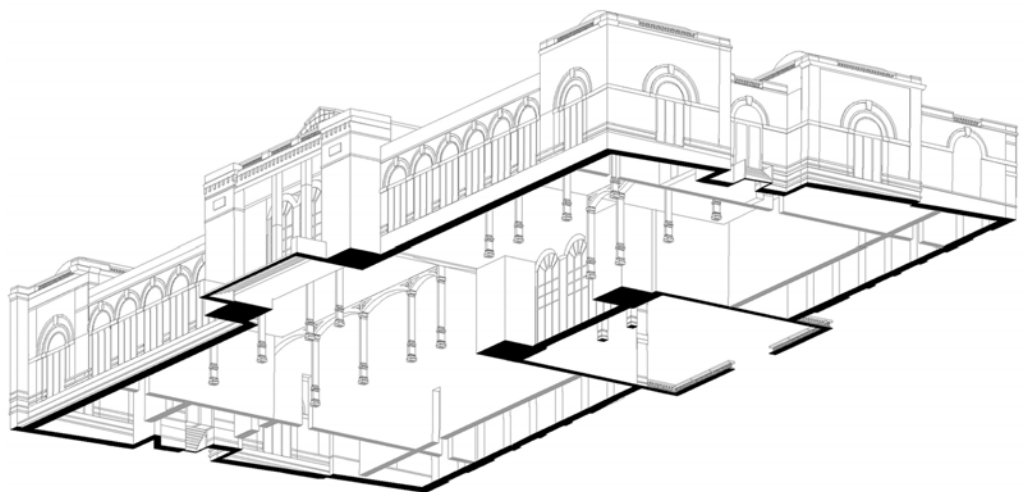


Fig. 8. Il Parco del Retiro a Madrid, il *Palacio de Velazquez*, assonometria dal basso.

Reale sia alle fontane dei giardini. Il progetto originario prevedeva, ai quattro lati della fontana, delle torri panoramiche con lo scopo di convogliare le acque e distribuire le stesse nelle varie aree del Parco. Durante la Guerra d'Indipendenza il Parco del Retiro fu utilizzato come quartier generale delle truppe napoleoniche e la Estanque Grande subì molteplici danni. Successivamente all'evento bellico Ferdinando VII recuperò lo stato originario dell'edificio e ne propose un rimaneggiamento stilistico a opera dell'architetto Isidro González Velázquez. A est, sul lato in cui attualmente si trova il Monumento ad Alfonso XII, furono costruiti tre corpi decorati con motivi cinesi, a sud, fu costruita la Fontana Egizia e al centro della fontana principale una grande colonna con la statua di Ferdinando VII. L'intero complesso fu aperto al pubblico per volere della figlia Isabella II, con il relativo permesso alla navigazione. Successivamente, dopo gli anni della Rivoluzione, l'intero Parco passò a una gestione dalla municipalità e con esso anche la *Estanque Grande*. La struttura con una larghezza di circa 125 metri, una lunghezza di 250 e una profondità massima di circa 1,80, è circondata dalla presenza da differenti specie di alberi popolati da una ricca varietà di fauna.

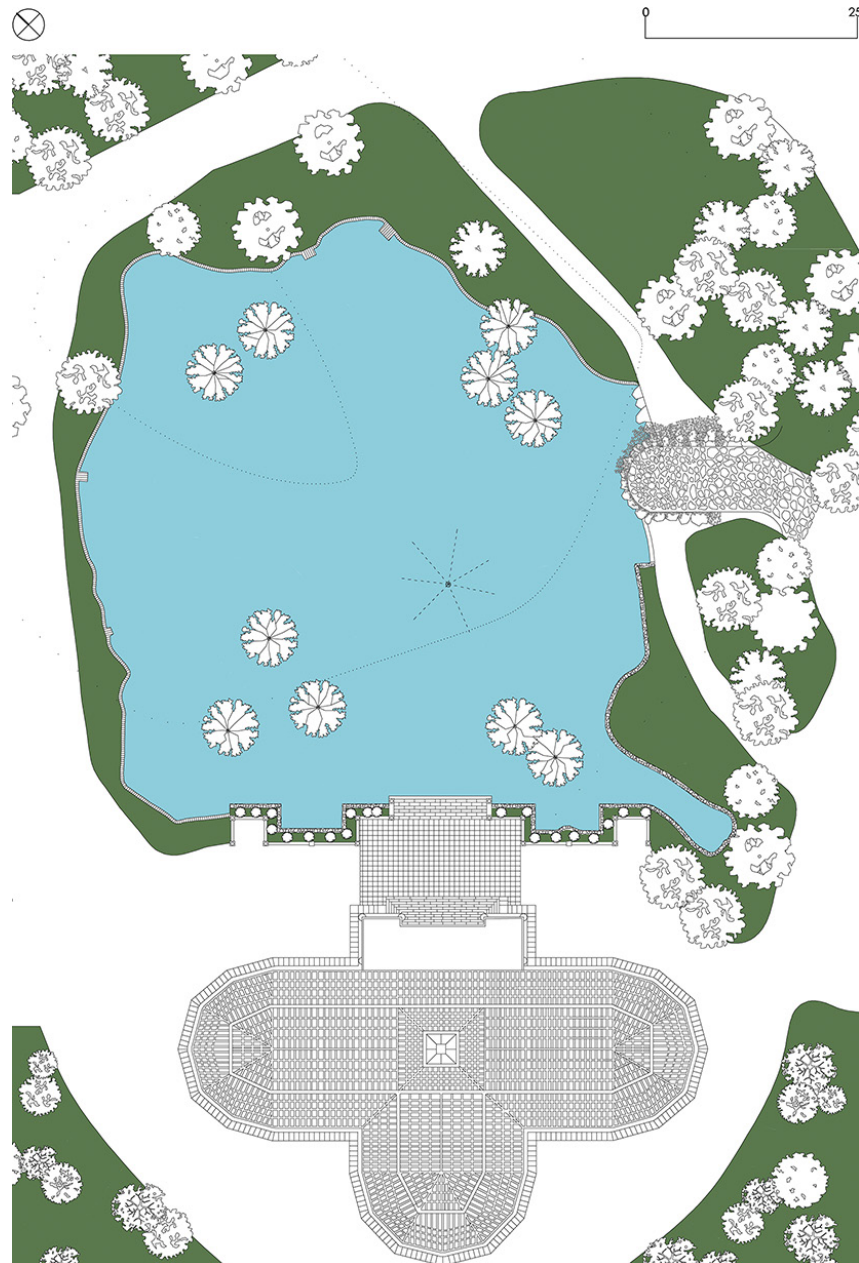


Fig. 9. Il Parco del Retiro a Madrid, il Palacio de Cristal e la Cascada, pianta delle coperture.

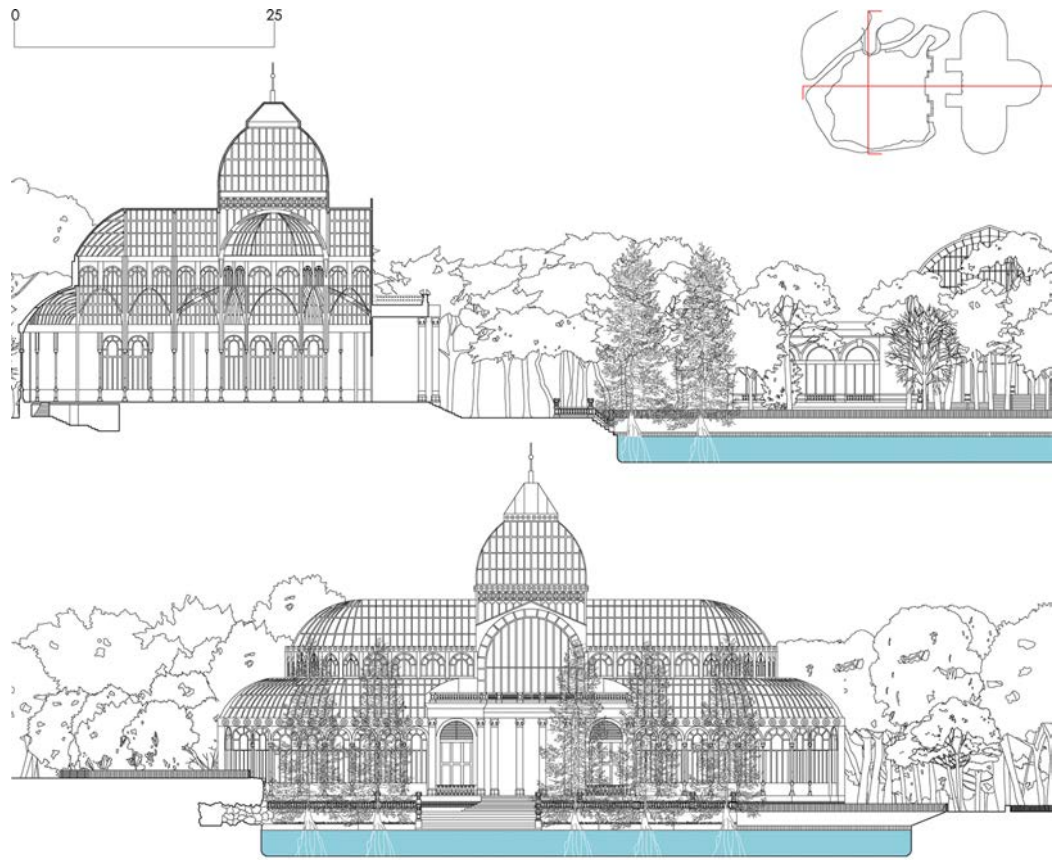


Fig. 10. Il Parco del Retiro a Madrid, il Palacio de Cristal e la Cascada, sezione A-A' (in alto), sezione B-B' (in basso).

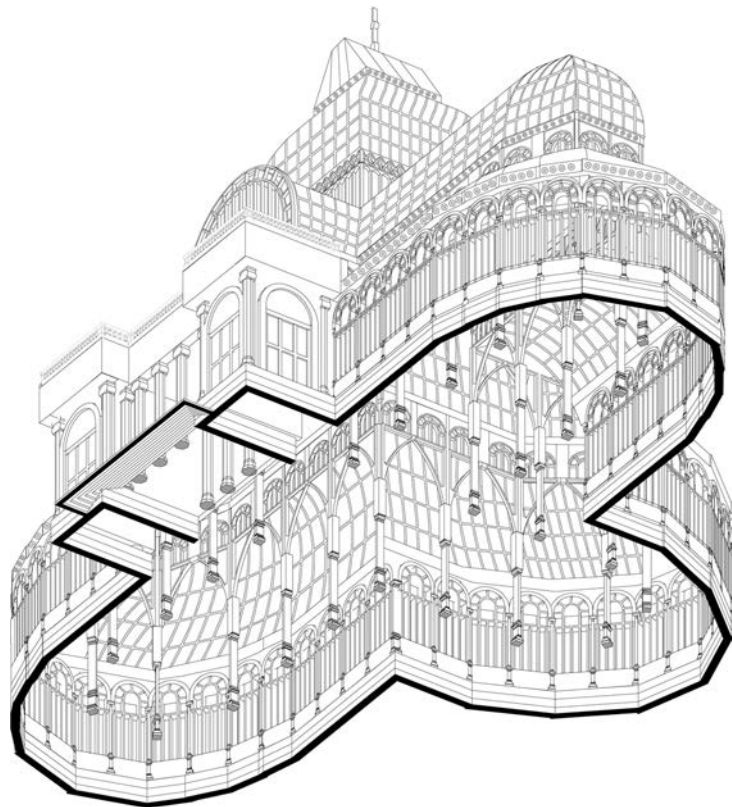


Fig. 11. Il Parco del Retiro a Madrid, il Palacio de Cristal e la Cascada, assonometria dal basso.

Il settore centrale e le architetture funzionali

Nell'area centrale del Parco, è collocato il *Palacio de Velazquez* realizzato sotto il Regno di Alfonso XII nel 1883, su progetto redatto dall'architetto Ricardo Velazquez Bosco con la direzione tecnica di Alberto del Placio mentre Daniel Zuloaga e Bernardo Asins ebbero il compito di costruire e assemblare la copertura in ferro e vetro. L'edificio fu costruito per l'Esposizione Internazionale del 1883 riguardante le ceramiche, i vetri e le acque naturali, è di forma rettangolare con il lato più lungo rivolto verso Sud di circa 80 metri mentre il lato minore di circa 30 per un'altezza di circa 20 metri. Le facciate sono caratterizzate da muratura di diverse tonalità di colore, ceramiche con motivi geometrici e vegetali per ornamentare le arcate, stucco per le cornici, ferro per la struttura delle cupole e infine, zinco e lastre di vetro per le coperture. Le cupole, che sormontano le varie aree dell'edificio, sono delimitate da una balaustra in pietra che si affaccia sul paesaggio circostante. L'ingresso principale è caratterizzato da una facciata scenica a tre arcate con due corpi aggettanti laterali, riccamente decorati da fasce orizzontali di cromie diverse e scala in marmo contornata da sfingi in pietra. La pianta è divisa in tre corpi quadrangolari collegati da una galleria centrale sormontata da una volta in ferro e vetro con lucernari, le navate laterali, invece, presentano delle colonne in ghisa che sorreggono la struttura della copertura.



Fig. 12. Il Parco del Retiro a Madrid, il Bosque del Recuerdo, sezione A-A' (in alto), sezione B-B' (in basso).

Nello stesso periodo vi fu un'altra Esposizione Internazionale, quella delle Isole Filippine del 1887, che portò alla realizzazione del *Palacio de Cristal*, costruito per ospitare piante tropicali e il relativo completamento della *Cascada*. Lo scopo, prettamente funzionale, riguardava la necessità di trovare un luogo nel quale mantenere e curare alcune piante tropicali. Sia il Palazzo, ovvero una serra, sia il lago, per l'appigionamento d'acqua per le differenti varietà di piante, avevano la funzione di creare l'ambiente tropicale idoneo all'esposizione internazionale delle piante esotiche. Il progetto dell'edificio fu redatto dall'architetto Ricardo Velazquez Bosco che si ispirò al *Crystal Palace* costruito a Londra da Joseph Paxton in occasione dell'Esposizione Internazionale nel 1851. È formato da elementi portanti in metallo ricoperti da lastre di vetro e decorazioni ceramiche. Esternamente sono presenti diverse raffigurazioni su maiolica composte da piccole mattonelle realizzate da Daniel Zuloaga. L'edificio si compone di un basamento in lastre di granito grigio, una successiva fascia in muratura di cotto rosso e, superiormente, ampie vetrate intervallate da colonne in metallo sormontate da capitelli di ordine ionico. Tra i due livelli di copertura che caratterizzano la forma geometrica dell'intera struttura, è presente una fascia di piccole finestre in metallo e lastre di vetro. L'interno è composto da tre navate con al centro una grande cupola alta circa 25 metri su un'estensione totale dell'edificio di 60 metri in lunghezza e 30 in larghezza. L'edificio è caratterizzato da due piani il primo ipogeo, usato principalmente per servizi e spazi tecnici, il secondo epigeo al quale si accede attraverso una imponente scala che conduce a un portico aggettante sul lago antistante. Successivamente all'evento espositivo, sono state conservate sia la tipologia arborea degli *Aesculus Hippocastanum*, ossia gli ippocastani, che coronano il lago, sia dei *Taxodium Distichum*, cipressi di palude chiamati così perché le loro radici si affondano nelle acque. Con una forma irregolare lo specchio d'acqua ha una larghezza massima di circa 73 metri, ed è caratterizzato da uno getto d'acqua centrale, e a sud, da un passaggio roccioso ricoperto di edera dal quale si genera il movimento geometrico della cascata. L'impianto roccioso rappresenta, inoltre, un punto di osservazione dall'alto del lago e, a ovest, del Palazzo. Sito a una distanza di circa 8 metri e delimitato da una balaustra in pietra finemente decorata con anfore, interrotta al centro da una serie di gradini che conducono nell'acqua, la piazza antistante il Palazzo di Cristallo è l'elemento architettonico che maggiormente caratterizza il lago. Le azioni di rilievo manuale e strumentale hanno determinato una serie di inedite assonometrie costruite sia dall'alto, per una visione della copertura in ferro e vetro, sia dal basso, per l'analisi degli elementi portanti e delle murature in fondazione.

Il settore sud e le architetture della memoria

Nell'area situata più a sud del Parco vi è il *Bosque del Recuerdo*, una zona a verde sorta nel 2005 a seguito dell'attentato terroristico che colpì la città di Madrid e in particolare la stazione metro di Atocha, l'11 marzo del 2004, riportando 191 vittime. Con lo scopo di commemorare il tragico evento, fu prevista la creazione di un memoriale realizzato attraverso la forma a spirale di una collina colma di alberi. Infatti, il *Bosque del Recuerdo* presenta 192 alberi, di cui 22 olivi e 170 cipressi in ricordo delle vittime. La geometria del terreno è caratterizzata da un tumulo in terreno alto, nella parte centrale, circa 5 metri e raggiungibile attraverso un percorso pedonale segnato dai cipressi e dagli olivi, fino a raggiungere la cima dove si ergono tre cipressi. La collina è contornata da un altro percorso pedonale pianeggiante che parte dall'ingresso al complesso commemorativo segnato da una colonna scanalata con tre panchine. L'intero monumento è caratterizzato da un corso d'acqua artificiale che circonda il memoriale e ne simboleggia lo scorrere della vita.

Conclusioni

L'interesse consolidato per i parchi urbani, da tempo oggetto di numerose ricerche nel Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dell'Università della Campania Luigi

Vanvitelli e nella Escuela de Arquitectura dell'Università di Alcalà, costituisce un frammento di notevole interesse per la disciplina della rappresentazione, in quanto documenta attraverso il rilievo dell'architettura e dell'ambiente i luoghi a verde nelle città europee. Di notevole importanza è risultato lo studio delle fonti archivistiche presenti nella Biblioteca di Madrid, le quali hanno costituito il punto di partenza per una conoscenza dell'area, supportato successivamente dalle indagini manuali e strumentali condotte nel *Parco del Retiro*. Particolare attenzione è stata dedicata alla modellazione digitale avanzata, condotta con software innovativi a basso costo, al fine di conoscere il patrimonio architettonico e culturale madrilenò e, al contempo, ponendo l'attenzione alla tutela e alla successiva valorizzazione e conservazione dei luoghi.

Riferimenti bibliografici

- Ariza Munoz M. C. (2001). *Los jardines del Buen Retiro de Madrid. Centro Mesonero Romanos. Madrid en sus planos 1622 - 2001*. Ayuntamiento de Madrid:Arte Graficas Municipales, p. 24.
- Chías P. (2016). *Dibujo y Arquitectura. 1986-2016, 30 años de investigación/Drawing and Architecture. 1986-2016, 30 Years of Research*. Alcalá de Henares: Colección: Monografías de Investigación, p. 420.
- Chías P., Abad Balboa T. (2012). *El Patrimonio fortificado. Cádiz y el Caribe: una relación transatlántica/The Fortified Heritage. Cadiz and the Caribbean: A Transatlantic Relationship*. Alcalá de Henares.
- Chías P., Abad Balboa T. (2018). Building for the Crown: Contracts and administration under the Spanish monarchy in the sixteenth and seventeenth centuries, the Monastery of El Escorial. In *Building Knowledge, Constructing Histories*, vol. 1. Leiden: CRC Press, pp. 89-96.
- Chías P., Abad Balboa T. (2019). The lands owned by the King: Plans and drawings of the Spanish Royal Sites: Aranjuez between reality and illusion. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del XVI Congresso dell'Unione Italiana per il Disegno, 41° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 543-560. Roma: Gangemi Editore.
- Corniello L. (2019). *Il disegno del Parco Reale di Tirana*. Napoli: La scuola di Pitagora editrice.
- Docci M., Maestri D., Gaiani M. (2011). *La scienza del Disegno*. Milano: CittàStudi.
- Duran Cermeno C. (2003). *Jardines del Buen Retiro*. Madrid: Doce Calles.
- García Gomez L. (2015). *El retiro paso a paso guía del parque*. Madrid: Naperma.
- Giordano P. (2016). *Il disegno dei parchi urbani*. Roma: Ermes Editore.
- Lopez Lillo A. (2000). *Arbores de Madrid*. Comunidad de Madrid: Mundi Prensa.
- Navascues Palacio P. (2007). *Arquitectura e Ingeniería del hierro en España (1814-1936)*. Madrid: El Viso e Iberdrola.
- Papa L. M. et al. (2020). Un progetto di valorizzazione dei Siti Reali in Europa. Il caso della Reggia di Portici in Campania. A project for the enhancement of the Royal Sites in Europe. The case of the Reggia di Portici in Campania. In *Paesaggio urbano*, 2, pp. 137-147.
- Parrinello S. (2013). *Disegnare il Paesaggio. Esperienze di analisi e letture grafiche dei luoghi*. Firenze: Edifir.

Autori

Davide Carleo, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", davide.carleo@unicampania.it
Martina Gargiulo, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", martina.gargiulo@unicampania.it
Luigi Corniello, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it
Michelangelo Scorpio, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", michelangelo.scorpio@unicampania.it
Giovanni Ciampi, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", giovanni.campi@unina.it
Pilar Chías Navarro, Università di Alcalà, pilar.chias@uah.es

Per citare questo capitolo: Carleo Davide, Gargiulo Martina, Corniello Luigi, Scorpio Michelangelo, Ciampi Giovanni, Chías Navarro Pilar (2021). Il linguaggio dell'architettura funzionale e della memoria nel Parco del Retiro a Madrid/ The language of functional architecture and memory in the Retiro Park in Madrid. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 329-352.



The Language of Functional Architecture and Memory in the Retiro Park in Madrid

Davide Carleo
Martina Gargiulo
Luigi Corniello
Michelangelo Scorpio
Giovanni Ciampi
Pilar Chías Navarro

Abstract

The research presents the results of the architectural and environmental survey campaign in the Retiro Park in Madrid, studying, through architectural drawing, the historical and formal evolution up to the current configuration. It was of considerable interest to retrace, with the aid of archive images, the salient phases of the construction through the personalities and events of the palace. Of great importance in the knowledge of this evolution is the study of the historical plans of the city of Madrid and how the morphological and topographical change of the park can be seen in them. The study involved the *Casita del Pescador*, the *Templete del Retiro*, the *Estanque Grande*, an early water reservoir used for both the palace and the park, the *Palacio de Velazquez*, the *Palacio de Cristal e la Cascada*, and the *Bosque del Recuerdo*, a hill built in 2004 following the terrorist attack in Madrid to commemorate the 191 victims of the massacre. The final objective of the study is to document the architecture of the past by means of surveys and digital models, and to lay the foundations for protection and regeneration of the structures and greenways.

Keywords

survey, modelling, representation, park, Spain.



The Retiro Park in Madrid, the Palacio de Cristal, view of the main prospect.

Introduction

The research intends to focus on the Retiro Park in Madrid, and specifically on the vegetation and architectural systems, studying, through architectural design, the evolution up to the present configuration. The construction period dates back to 1630, the year in which some of the areas of which the Park is still composed were strongly desired by the King of Austria. Archival studies have made it possible to analyse the formal and morphological transformation of what would later become one of the most important areas of the city.

The original project envisaged a series of architectures around a Palace with its own garden: today what remains of the original building is called *Casòn del Buen Retiro* while the garden has evolved over the centuries. It was of considerable interest to retrace, with the help of archive images, the salient phases of the construction through the characters and events of the Palace. Of great importance in the knowledge of this evolution is the study of the historical plans of the city of Madrid and how the morphological and topographical change of the Park can be seen in them. In 1620 the *Estanque Grande* was built, an initial water tank used as a reservoir for both the Palace and the Park, which was later transformed into a meeting place for the nobility where they carried out water activities with boats. At the beginning of the following century, around 1701, following the stylistic dictates of the French Garden, the *Jardin del Parterre* was designed, modified during the War of Independence. With the arrival in Madrid of the lineage of the Bourbons, tree species and new areas were added, which were not made accessible



Fig. 1. The Retiro Park in Madrid, general plan:
1) Casita del Pescador,
2) The Templete del Retiro,
3) The Estanque Grande,
4) The Palacio de Velazquez,
5) The Palacio de Cristal e la Cascada, 6) The Bosque del Recuerdo.

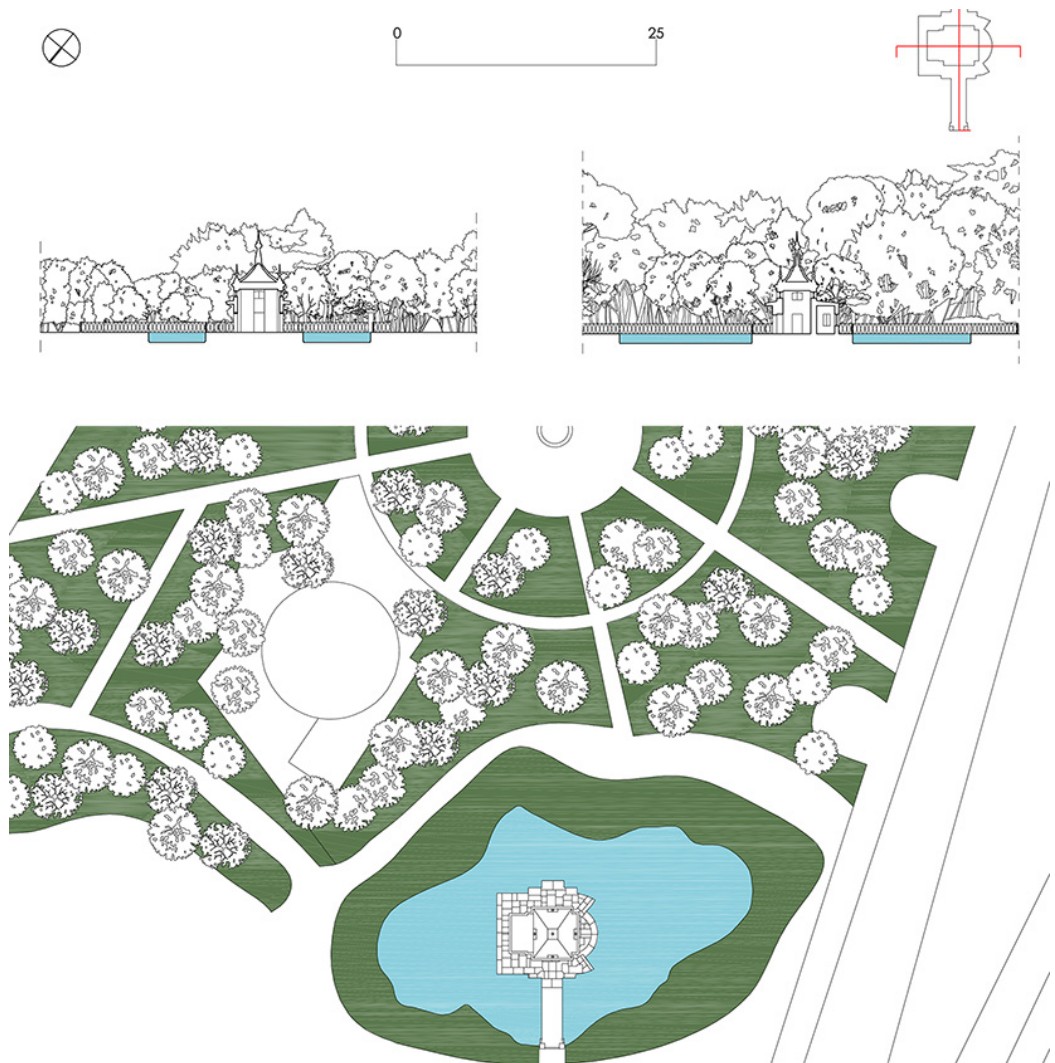


Fig. 2. The Retiro Park in Madrid, the *Casita del Pescador*, roofs plan, section A-A' (left), section B-B' (right).

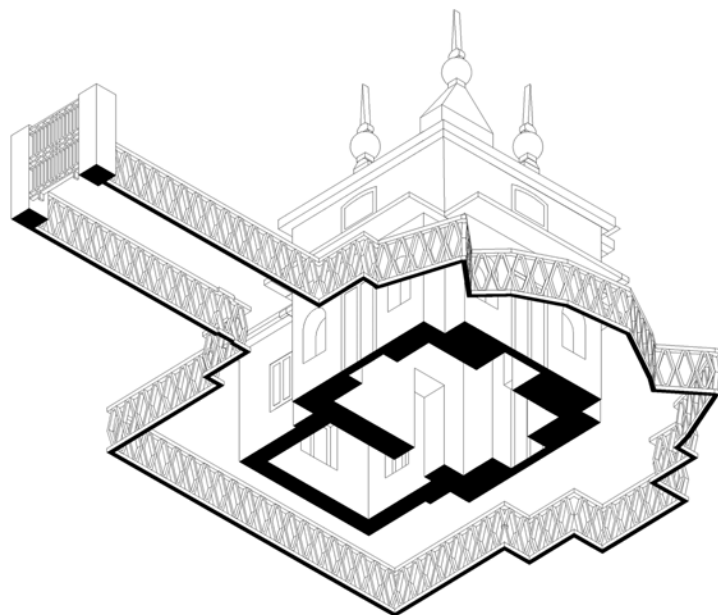


Fig. 3. The Retiro Park in Madrid, the *Casita del Pescador*, axonometry from below.

to the public until 1767, when Charles III made them accessible to the public on condition that they respected certain rules and territorial limits exclusive to the Crown. In the 19th century, the War of Independence caused considerable damage to the Park, but there are numerous historical plates from that period that illustrate the intense restoration work that took place with the addition of further architectural elements. Subsequently, the management of the Park came under the control of the Municipality of Madrid, which declared it a public park.

In the last years of the 19th century, it was designated as a venue for important international exhibitions, which required the addition of a series of exhibition pavilions and green spaces, such as the *Palacio de Velazquez* and the *Palacio de Cristal*, designed as a greenhouse and located at the base of a splendid waterfall called the *Cascada*, which was initially used to irrigate the vegetation of the Park. Until the first decades of the 20th century, first the architect José Urioste y Velada and later the municipal architect Luis Bellido were responsible for the construction of the new enclosure and the building of new entrance gates.

The 20th century also saw the construction of several memorials, including one dedicated to Alfonso XII in the Estanque Grande and another to the historic gardener Cecilio Rodríguez.

The *Bosque del Recuerdo*, a hill built in 2004 after the terrorist attack in Madrid to commemorate the 191 victims of the massacre, was built recently.

The northern sector and the original architectures

The survey of the architecture and green systems of the Retiro Park in Madrid constitutes a process of knowledge of elements inherited from the past and proposes a systemic study, with a graphic and geometric survey of the structures. Through a critical reflection on architecture, by means of a graphic investigation of the disciplinary sources of design, with attention to the themes of form, structure, innovation and representation, it aims to place, the drawing of some archive documents and the survey of the current state of the structures and vegetation.

The study presents the results of the survey carried out between October 2019 and February 2020, taking into account the orientation of the Park and following the route from North to South.

The *Casita del Pescador*, located in the north-eastern area of the Park, was built at the beginning of the 19th century during the monarchy of Fernando VII after the entire park was damaged during the War of Independence. The King proposed the reconstruction of the destroyed elements and introduced new ones to revive the value of the park but also for personal needs. The *Casita del Pescador* was built for the King's free time, as a place of recreation and a place to fish. Over the years it has undergone several restorations, including one in 1959 that changed its use to a library for storing gardening books. Abandoned for several years, it was restored in early 2000 and now houses an information centre for pet adoption. Originally designed by the architect Isidro González Velázquez, it is approximately 7 metres long, 6 metres wide and 10 metres high and is surrounded by a small artificial lake. The façade has pink stucco, Pompeian-style ornaments and paintings, and two niches on each side where statues used to stand. The interior is divided into a main room and a modest side room, the ceilings are frescoed with geometric motifs and allegorical figures and there are several decorative stucco ornaments. Access to the *Casita* is via a wooden walkway with a balustrade suspended over the water basin. The roof has a traditional Madrilenian zinc spire system topped by a metal sphere. The islet is located in the middle of the lake, which is about 1 metre deep. Until the 20th century, the outer fence was made of wooden planks, but at the end of the First World War it was replaced by a stronger wrought iron fence decorated with the same geometric motif as the terrace railing, but at a lower height. In the northern area of the park is the *Templete del Retiro*,

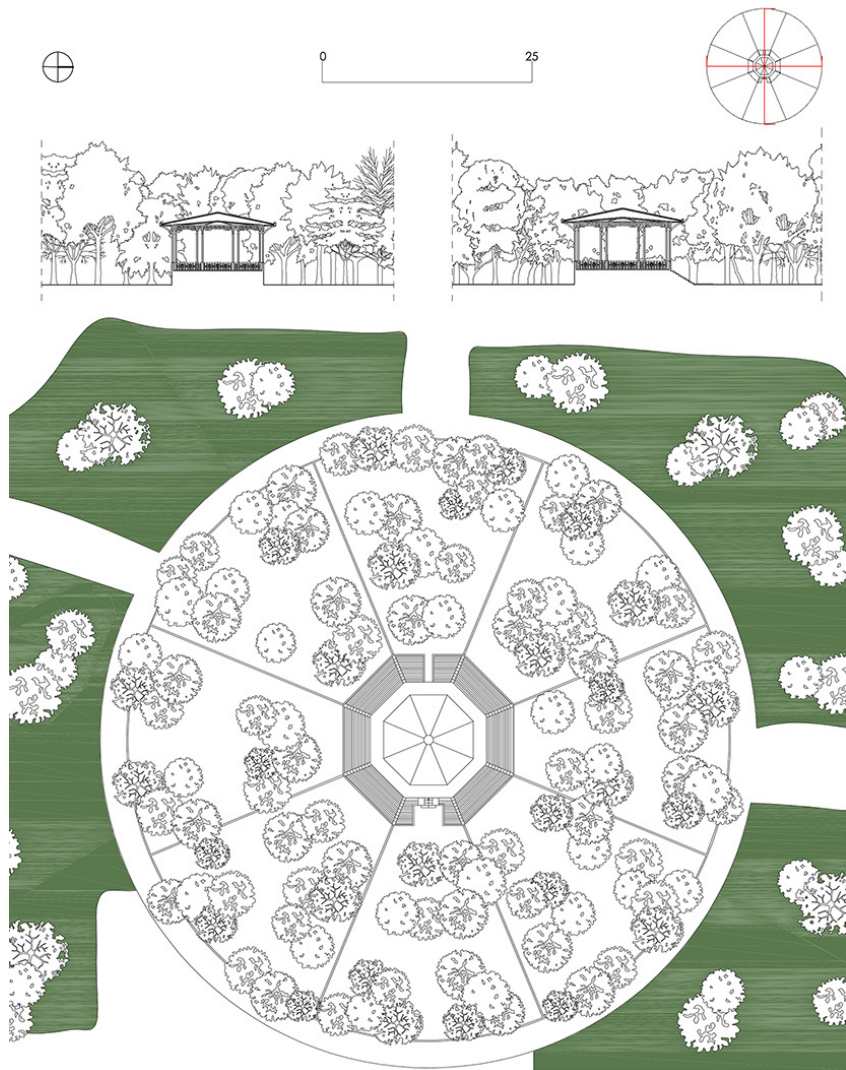


Fig. 4. The Retiro Park in Madrid, *Templete del Retiro*, roofs plan, section A-A' (left), section B-B' (right).

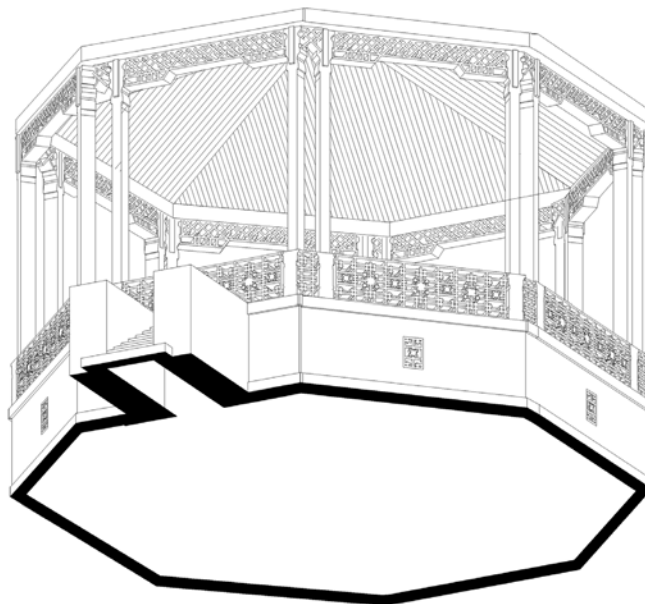


Fig. 5. The Retiro Park in Madrid, the *Templete del Retiro*, axonometry from below.

which was built in 1925 on commission of the Municipality of Madrid with a project drawn up by the architect Luis Bellido. The structure is characterised by an octagonal plan with 4.60 metres per side and a height of approximately 10 metres; the floor is higher than the ground in order to amplify the sound through an underground system of solids and voids. The lower external wall face is marked by a small opening, closed by an ornamental iron grille on each side of the octagon, while at the back, there is a small door to provide access for maintenance work. The octagon is surrounded by a richly decorated iron balustrade and at the end of each side there is an ornate iron pillar supporting the roof. The roof is made of iron, while the interior is covered with wooden slats to ensure proper sound amplification. The *Templete del Retiro* has contemporary examples in various parks and gardens in Europe, with structures built from the beginning of the nineteenth century for musical performances. Similarly constructed and often having the same shape for acoustic reasons, these structures are a recurring feature. In 1635, however, the *Estanque Grande* built by Cristóbal de Aguilera was completed and subsequently donated by the Duke of Olivares to King Felipe IV. It was conceived as a large water reservoir that could guarantee a water supply to both the Royal Palace and the fountains in the gardens. The original design included viewing towers on the four sides of the fountain to channel the water and distribute it to the different areas of the

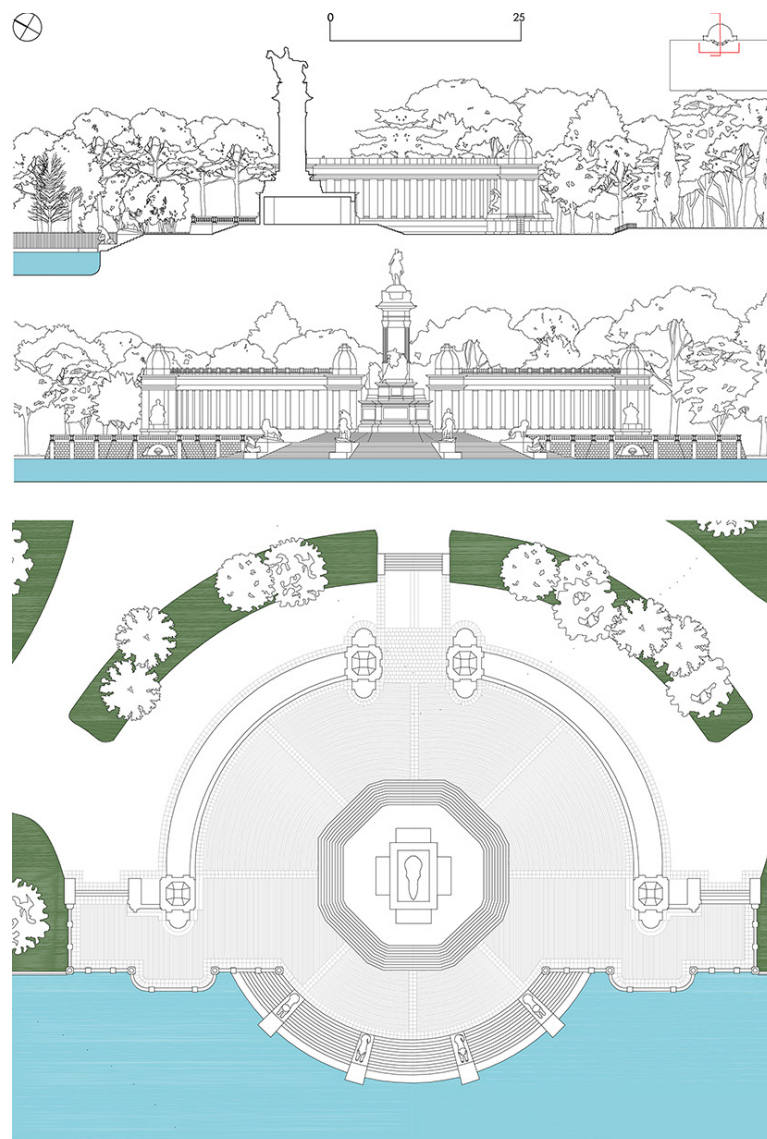


Fig. 6. The Retiro Park in Madrid, *Estanque Grande*, roofs plan, section A-A' (top), section B-B' (bottom).

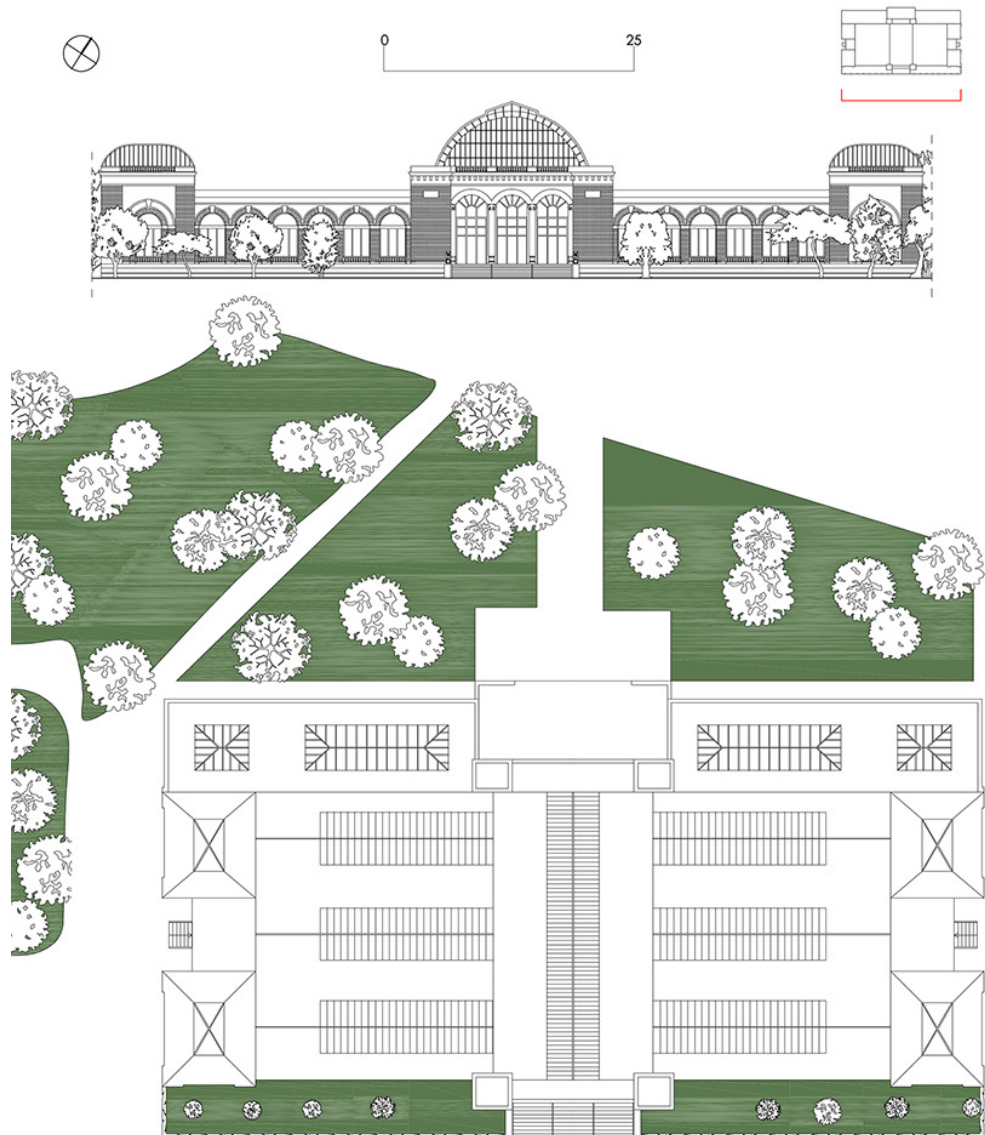


Fig. 7. The Retiro Park in Madrid, *Palacio de Cristal* and the *Cascada*, roof plan.

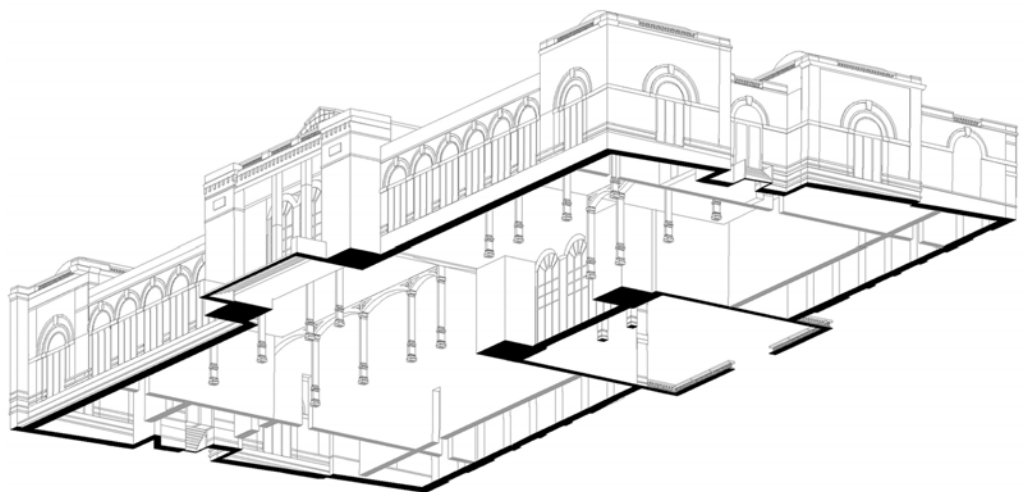


Fig. 8. The Retiro Park in Madrid, the *Palacio de Velazquez*, axonometry from below.

Park. During the War of Independence, the *Retiro Park* was used as the headquarters of Napoleon's troops and the *Estanque Grande* suffered a great deal of damage. After the war, Ferdinand VII restored the original state of the building and proposed a stylistic remodelling by the architect Isidro González Velázquez. To the east, on the side where the Monument to Alfonso XII currently stands, three bodies decorated with Chinese motifs were built; to the south, the Egyptian Fountain was constructed and in the centre of the main fountain a large column with a statue of Ferdinand VII. The entire complex was opened to the public at the behest of his daughter Isabel II, with the corresponding permission for navigation. Later, after the years of the Revolution, the whole park was taken over by the municipality and with it the *Estanque Grande*. The structure, with a width of about 125 metres, a length of 250 and a maximum depth of about 1.80, is surrounded by the presence of different species of trees populated by a rich variety of fauna.

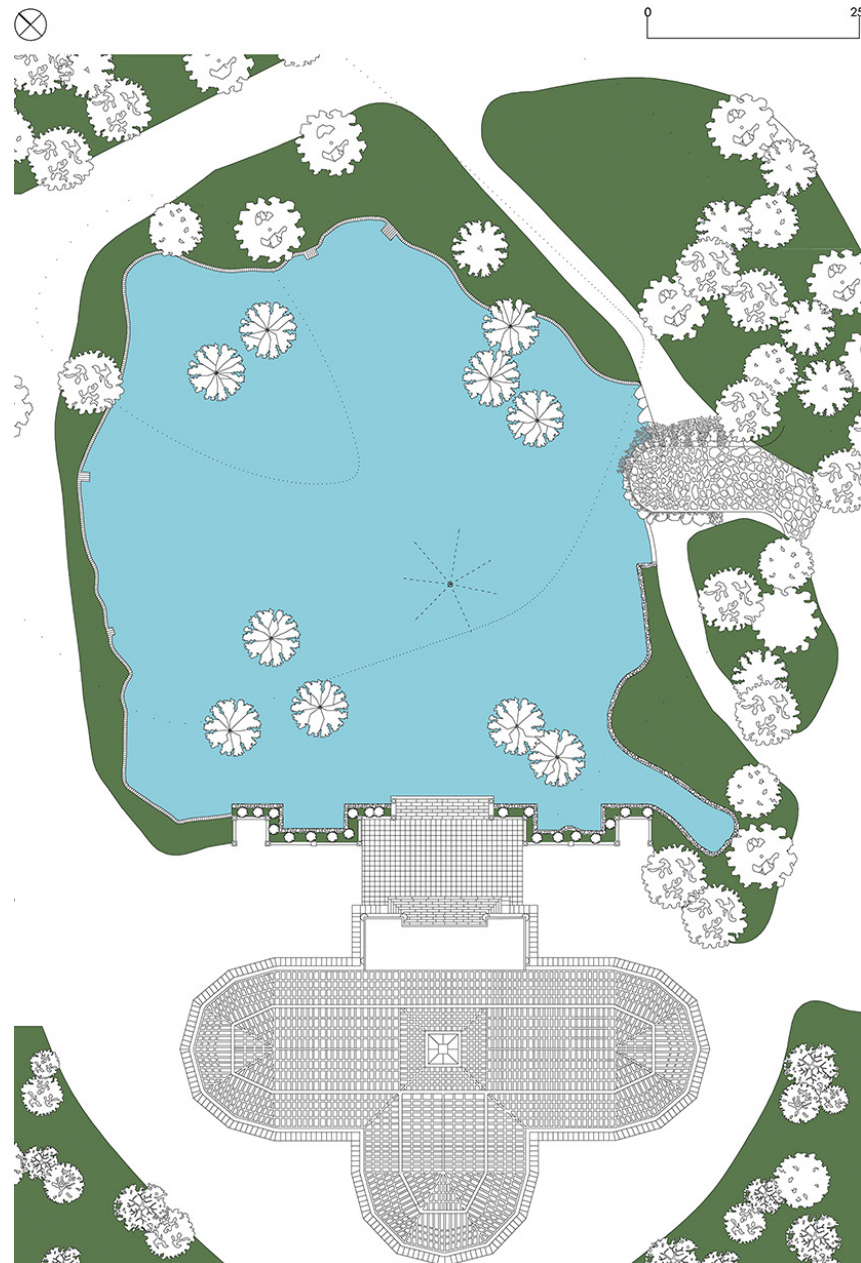


Fig. 9. The Retiro Park in Madrid, *Palacio de Cristal* and the *Cascada*, roofs plan.

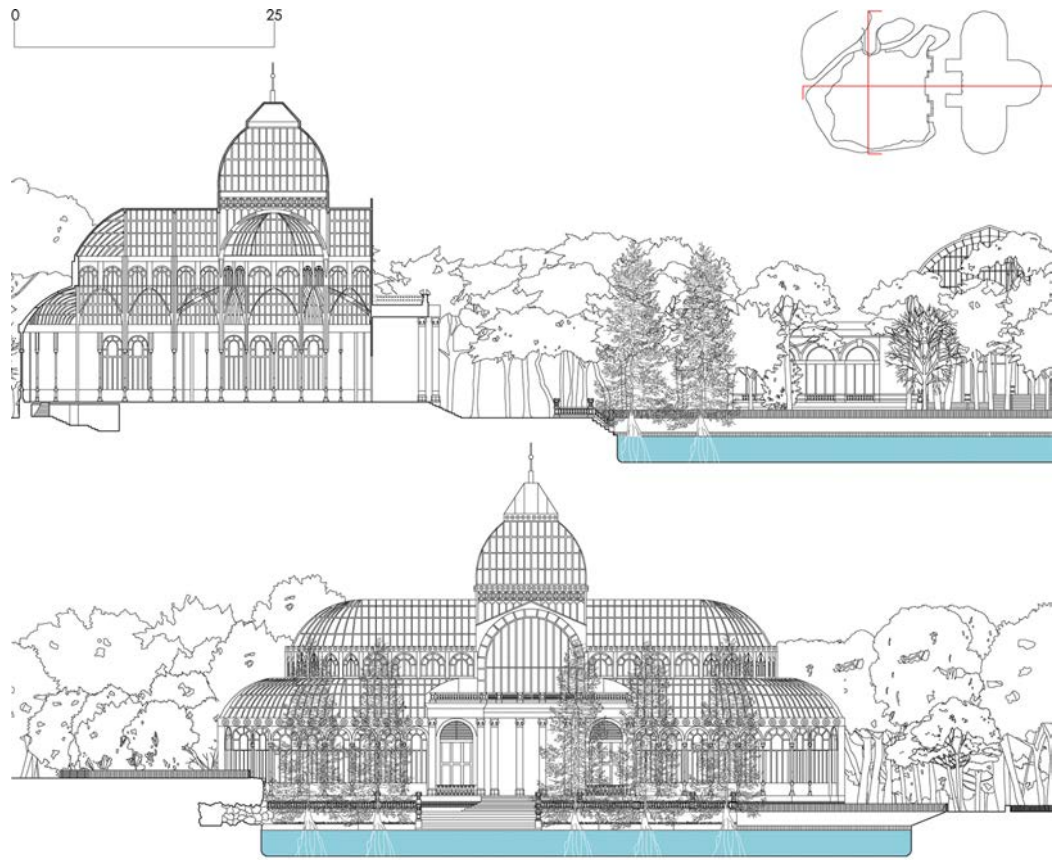


Fig. 10. The Retiro Park in Madrid, the *Palacio de Cristal* and the *Cascada*, section A-A' (top), section B-B' (bottom).

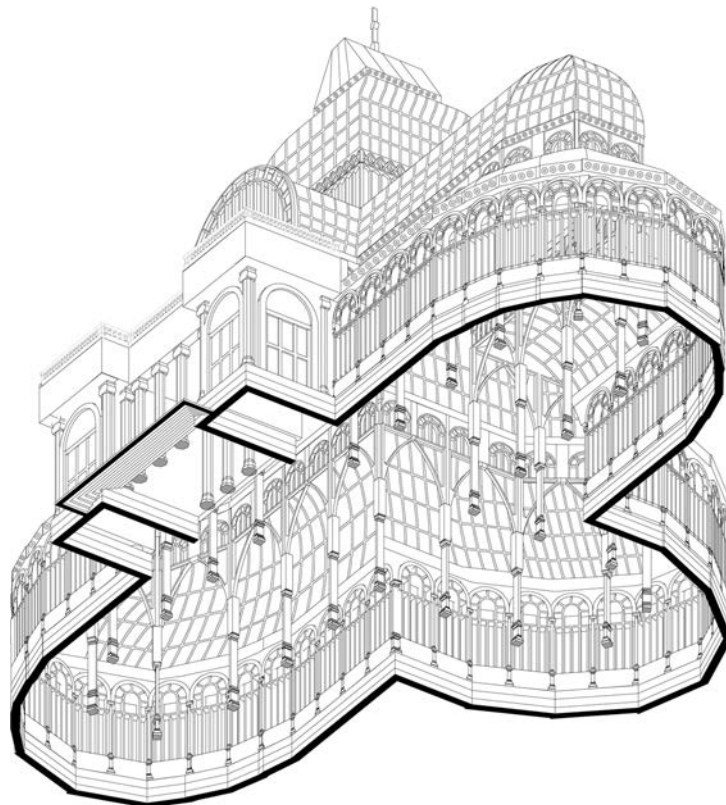


Fig. 11. The Retiro Park in Madrid, the *Palacio de Cristal* and the *Cascada*, axonometry from below.

The central sector and functional architectures

In the central area of the park is the *Palacio de Velazquez*, built under the reign of Alfonso XII in 1883, to a design by the architect Ricardo Velazquez Bosco under the technical direction of Alberto del Placio, while Daniel Zuloaga and Bernardo Asins were responsible for constructing and assembling the iron and glass roof. The building was constructed for the 1883 International Exhibition of Ceramics, Glass and Natural Waters. It is rectangular in shape, with the longest side facing south measuring about 80 metres and the shortest side about 30 metres, with a height of about 20 metres. The façades are characterised by masonry in different shades of colour; ceramics with geometric and plant motifs to decorate the arches, stucco for the cornices, iron for the structure of the domes and, finally, zinc and sheets of glass for the roofs. The domes, which surmount the various areas of the building, are bordered by a stone balustrade overlooking the surrounding landscape. The main entrance is characterised by a scenic three-arched façade with two projecting side bodies, richly decorated with horizontal bands of different colours and a marble staircase surrounded by stone sphinxes. The plan is divided into three quadrangular bodies connected by a central gallery surmounted by an iron and glass vault with skylights, while the side naves have cast iron columns supporting the roof structure.



Fig. 12. The Retiro Park in Madrid, the *Bosque del Recuerdo*, section A-A' (top), section B-B' (bottom).

At the same time there was another International Exhibition, that of the Philippine Islands in 1887, which led to the construction of the *Palacio de Cristal*, built to house tropical plants and the completion of the *Cascada*. The purpose, purely functional, concerned the need to find a place in which to maintain and care for certain tropical plants. Both the Palais, a greenhouse, and the lake, for the supply of water for the different plant varieties, were intended to create a tropical environment suitable for the international exhibition of exotic plants. The building was designed by the architect Ricardo Velazquez Bosco, who was inspired by the Crystal Palace built in London by Joseph Paxton for the International Exhibition in 1851. It consists of metal supporting elements covered with glass plates and ceramic decorations. On the outside, there are several representations on majolica composed of small tiles made by Daniel Zuloaga. The building consists of a basement made of grey granite slabs, a subsequent band of red terracotta masonry and, above, large windows interspersed with metal columns surmounted by Ionic capitals. Between the two levels of roofing, which characterise the geometric form of the entire structure, there is a band of small metal and glass windows. The interior consists of three naves with a large dome at the centre, about 25 metres high with a total extension of the building of 60 metres in length and 30 metres in width. The building has two floors, the first hypogeal, used mainly for services and technical spaces, and the second epigeal, accessed by an imposing staircase leading to a portico overlooking the lake. After the exhibition, the tree type of the *Aesculus Hippocastanum*, i. e. horse chestnuts, which crown the lake, and the *Taxodium Distichum*, marsh cypresses so called because their roots sink into the water, have been preserved. With an irregular shape, the lake has a maximum width of about 73 metres and is characterised by a central water jet and, to the south, by an ivy-covered rocky passage from which the geometric movement of the waterfall is generated. The rock formation also provides a high vantage point for viewing the lake and, to the west, the Palace. Located at a distance of about 8 metres and bordered by a stone balustrade finely decorated with amphorae, interrupted in the middle by a series of steps leading into the water, the square in front of the Crystal Palace is the architectural element that most characterises the lake. The manual and instrumental survey work has resulted in a series of unusual axonometries constructed both from above, to view the iron and glass roof, and from below, to analyse the load-bearing elements and the masonry in the foundations.

The southern sector and the architecture of memory

In the south of the park is the Bosque del Recuerdo, a green area created in 2005 following the terrorist attack that struck the city of Madrid and in particular the Atocha metro station on 11 March 2004, claiming 191 victims. In order to commemorate the tragic event, a memorial was created in the form of a spiral-shaped hill filled with trees. In fact, the *Bosque del Recuerdo* has 192 trees, including 22 olive trees and 170 cypresses in memory of the victims. The geometry of the terrain is characterised by a mound of soil about 5 metres high in the central part, reached by a footpath marked by cypresses and olive trees, up to the top where three cypresses stand. The hill is bordered by another flat pedestrian path from the entrance to the memorial complex marked by a fluted column with three benches. The entire memorial is characterised by an artificial watercourse that surrounds the memorial and symbolises the flow of life.

Conclusions

The consolidated interest in urban parks, which has long been the subject of numerous research projects at the Department of Architecture and Industrial Design of the University of Campania Luigi Vanvitelli and the Escuela de Arquitectura of the University of Alcalá, constitutes a fragment of considerable interest for the discipline of representation, as

it documents green spaces in European cities through the survey of architecture and the environment. Of considerable importance was the study of the archival sources in the Library of Madrid, which constituted the starting point for a knowledge of the area, subsequently supported by the manual and instrumental surveys conducted in the Retiro Park. Particular attention was paid to advanced digital modelling, carried out with innovative low-cost software, in order to get to know Madrid's architectural and cultural heritage, while at the same time focusing on the protection and subsequent enhancement and conservation of the sites.

References

- Ariza Munoz M. C. (2001). *Los jardines del Buen Retiro de Madrid. Centro Mesonero Romanos. Madrid en sus planos 1622 - 2001*. Ayuntamiento de Madrid: Arte Graficas Municipales, p. 24.
- Chías P. (2016). *Dibujo y Arquitectura. 1986-2016, 30 años de investigación/Drawing and Architecture. 1986-2016, 30 Years of Research*. Alcalá de Henares: Colección: Monografías de Investigación, p. 420.
- Chías P., Abad Balboa T. (2012). *El Patrimonio fortificado. Cádiz y el Caribe: una relación transatlántica/The Fortified Heritage. Cadiz and the Caribbean: A Transatlantic Relationship*. Alcalá de Henares.
- Chías P., Abad Balboa T. (2018). Building for the Crown: Contracts and administration under the Spanish monarchy in the sixteenth and seventeenth centuries, the Monastery of El Escorial. In *Building Knowledge, Constructing Histories*, vol. 1. Leiden: CRC Press, pp. 89-96.
- Chías P., Abad Balboa T. (2019). The lands owned by the King: Plans and drawings of the Spanish Royal Sites: Aranjuez between reality and illusion. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del XVI Congresso dell'Unione Italiana per il Disegno, 41° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 543-560. Roma: Gangemi Editore.
- Corniello L. (2019). *Il disegno del Parco Reale di Tirana*. Napoli: La scuola di Pitagora editrice.
- Docci M., Maestri D., Gaiani M. (2011). *La scienza del Disegno*. Milano: CittàStudi.
- Duran Cermeno C. (2003). *Jardines del Buen Retiro*. Madrid: Doce Calles.
- García Gomez L. (2015). *El retiro paso a paso guía del parque*. Madrid: Naperma.
- Giordano P. (2016). *Il disegno dei parchi urbani*. Roma: Ermes Editore.
- Lopez Lillo A. (2000). *Arbores de Madrid*. Comunidad de Madrid: Mundi Prensa.
- Navascues Palacio P. (2007). *Arquitectura e Ingeniería del hierro en Espana (1814-1936)*. Madrid: El Viso e Iberdrola.
- Papa L. M. et al. (2020). Un progetto di valorizzazione dei Siti Reali in Europa. Il caso della Reggia di Portici in Campania. A project for the enhancement of the Royal Sites in Europe. The case of the Reggia di Portici in Campania. In *Paesaggio urbano*, 2, pp. 137-147.
- Parrinello S. (2013). *Disegnare il Paesaggio. Esperienze di analisi e letture grafiche dei luoghi*. Firenze: Edifir.

Authors

Davide Carleo, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", davide.carleo@unicampania.it
 Martina Gargiulo, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", martina.gargiulo@unicampania.it
 Luigi Corniello, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it
 Michelangelo Scorpio, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", michelangelo.scorpio@unicampania.it
 Giovanni Ciampi, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", giovanni.campi@unina.it
 Pilar Chías Navarro, Università di Alcalá, pilar.chias@uah.es

To cite this chapter: Carleo Davide, Gargiulo Martina, Corniello Luigi, Scorpio Michelangelo, Ciampi Giovanni, Chías Navarro Pilar (2021). Il linguaggio dell'architettura funzionale e della memoria nel Parco del Retiro a Madrid/ The language of functional architecture and memory in the Retiro Park in Madrid. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 329-352.



La facciata della Basilica di San Pietro: connessioni tra Luigi Moretti e Alberto Carpiceci

Marco Carpiceci
Antonio Schiavo

Abstract

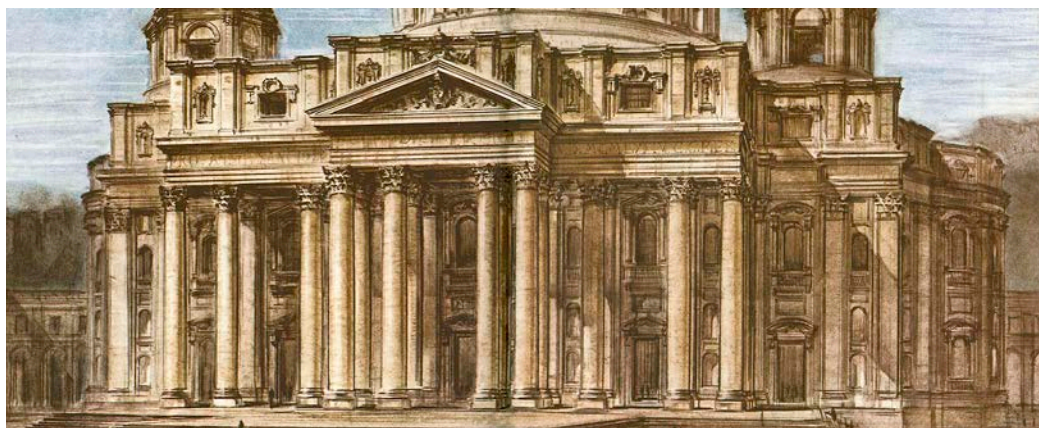
Il tema della 'connessione' ha suggerito un confronto tra due architetti, entrambi grandi esponenti della Scuola di Roma del primo Novecento, ed entrambi non solo ascrivibili alla categoria giovannoniana di 'architetti integrali', ma anche a quella di 'architetti umanisti', personalità di ampio spessore culturale oltre all'ambito dell'arte edificatoria: Luigi Moretti (1906-1973) e Alberto Carpiceci (1916-2007).

Scopo del testo è infatti tentare di connettere due diversi modi di studiare a livello di analisi grafica e storia della rappresentazione, la 'componente michelangeloesca' della facciata della basilica di San Pietro in Roma, sia a livello progettuale che realizzativo.

Uno dei principali punti di tangenza tra i due architetti è la ricerca costante sulla figura di Michelangelo Buonarroti (1475-1564) nella sua più specifica accezione di architetto, ricerca che, in entrambi i casi, fu innescata dall'attività formativa di Vincenzo Fasolo (1885-1969), docente di Storia e Stili presso la Scuola Superiore di Architettura di Roma.

Parole chiave

Michelangelo Buonarroti, Basilica di San Pietro, storia della rappresentazione, analisi grafica, storia dell'architettura.



Alberto Carpiceci,
La facciata di San Pietro,
ipotesi ricostruttiva di una
ipotesi del primo progetto
michelangeloesco, 1983.

Introduzione

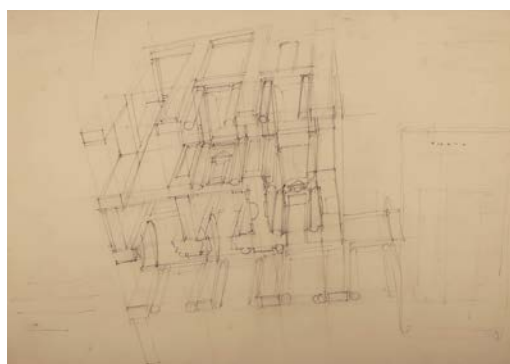
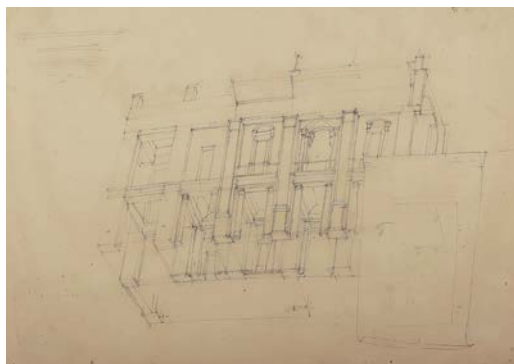
Il corso di Vincenzo Fasolo rappresentava un crocevia tra materie tecniche e teoriche, riflettendo chiaramente la visione della Scuola. Lo studio dei monumenti storici, visto come fondamentale approccio alla progettazione moderna, si riversava inesorabilmente nella pratica del disegno, e nel saper leggere l'architettura in maniera 'quadridimensionale', sfociando quindi in una prospettiva temporale dell'opera, che veniva come sezionata analizzando non tanto gli apparati decorativi, quanto i 'valori architettonici' e gli 'schemi ideali' della fabbrica. Fasolo non fu solo il Maestro di Moretti, e Carpiceci – del quale i due diverranno anche assistenti in seguito, seppur per un breve periodo – ma anche di altre fondamentali personalità come Mario Ridolfi (1904-1984), Bruno Zevi (1918-2000), Luigi Pellegrin (1925-2001). Da Fasolo, come afferma Giorgio Muratore (1946-2017), nasce lo "spazio moderno romano" [Muratore 2011], capace di sintetizzare le lezioni non solo di Michelangelo e del barocco, ma anche di Otto Wagner (1841-1918) e della sua *Moderne Architektur*.

Nel suo insegnamento venivano illustrati i "dati generali sull'evoluzione degli stili in rapporto alle esigenze e ai vari mezzi, con un carattere tecnico-stilistico, con speciale riferimento alla storia dell'architettura, prendendo in particolare considerazione l'organismo costruttivo dei monumenti e l'evoluzione delle forme architettoniche" [AA.VV. 1926]. Fornendo quindi "non tanto condizioni generiche quanto disegni di schemi, lo studio nella forma più diretta ed efficace, delle masse e dei volumi" [Giovannoni 1932].

Il tutto prende vita attraverso l'uso della geometria proiettiva, con le particolari rotazioni assonometriche che permettono di capire i segreti più intimi, e al contempo fondanti, dell'architettura, attraverso inoltre lo studio di quelli che Fasolo chiama "valori geometrici" [Fasolo 1954].

Fig. 1. Luigi Moretti, Palazzo dei Conservatori, schema ideale della facciata michelangiotesca, 1927. Schizzo preparatorio per la tav. III.

Fig. 2. Luigi Moretti, Palazzo dei Conservatori, organismo strutturale dell'edificio michelangiotesco, 1927. Schizzo preparatorio per la tav. IV.



Luigi Moretti: il sentimento costruttivo di Michelangelo

Nell'ottobre del 1927 Moretti presentava per il corso di Fasolo una ricerca inerente all'architettura di Michelangelo e dei barocchi, il *Canovaccio* [Moretti 1927], elaborato scrittografico, diviso tra una parte teorica e delle tavole corredate da analisi grafiche. Il documento è fondamentale per sviscerare la sua formazione culturale e grafica in relazione al docente spatolino. L'analisi dell'opera di michelangiotesca rappresenta il fulcro della ricerca, che verrà successivamente ripresa e approfondita nel 1964 in occasione della sua conferenza presso l'Accademia di San Luca [Moretti 1964], in cui verranno riproposti proprio alcuni disegni del 1927.

La figura di Michelangelo architetto è riscoperta a Roma a partire dagli anni Dieci e per tutti gli anni Venti proprio dall'attività culturale non solo di Fasolo ma anche di Gustavo Giovannoni (1873-1947), Giulio Magni (1859-1930), Corrado Ricci (1858-1934). Tuttavia, Moretti sembra percorrere una strada parallela ai due maestri riannodandosi col suo studio alle ricerche viennesi di inizio secolo, ad esempio quelle di Alois Riegl (1858-1905), il cui

volume fu recensito da Antonio Muñoz (1884-1960) nel 1908, pur considerando anche le pubblicazioni degli autori sopracitati, di Eberhard Hempel (1886-1967) e Dagobert Frey (1883-1962).

Nel *Canovaccio* Moretti introduce la sua idea sull'essenza dell'architettura basata sul "sentimento costruttivo come natura particolare dello *animus* dell'architetto in quanto tale", sentimento volto alla messa in evidenza degli elementi ideali fondamentali, da cui il concetto di costruzione come "realtà finale cui danno luogo i processi costruttivi" [Moretti 1927]. Tutti questi principi vengono esplicitati negli elaborati grafici che Moretti, ancora studente, redige appositamente, partendo sia da nozioni teoriche che da rilievi e disegni dal vero.

Nelle tavole III e IV (figg. 1, 2) Moretti analizza il Palazzo dei Conservatori, architettura il cui schema ideale presenta maggiori assonanze con il progetto della facciata di San Pietro.

Nelle due diverse assonometrie dal basso, realizzate a matita e a china su carta gialla, si distinguono chiaramente gli elementi formativi dell'opera michelangelolesca: un'intelaiatura costituita da pilastri a tutta altezza e da relativi architravi gettati tra di essi in corrispondenza del primo piano e della terrazza; chiusura sul prospetto degli interpilastri al primo piano e conseguente predisposizione di due colonne al piano terra con funzione di rompitratto; realizzazione al piano superiore di finestre il cui arco di scarico in pietra si rivela nella sua parte come timpano arcuato – ipotizzando così l'origine degli stessi – e per questa parte sostenuto da due colonnine; la presenza del cornicione rende infine indispensabile un ulteriore rafforzamento dei pilastri attraverso delle lesene.

I disegni (figg. 1, 2), leggendoli da sinistra a destra, rappresentano quindi la storia della concezione, o processo ideale, della fabbrica, che non solo si ripete nella lunghezza della facciata, ma anche nella profondità dell'edificio, in cui "l'incarnazione del sentimento costruttivo nella costruzione e di conseguenza l'identità tra processo ideale di formazione e processo di cantiere è quasi completa" [Moretti 1927]. E qui nasce il conseguente paragone con le grandi fabbriche della Roma Imperiale le quali "per la perfetta concezione architettonica sono anche modello come possibilità di esecuzione e razionalità di cantiere, in quanto il grande architetto romano nel processo ideale costruiva realmente di già" [Moretti 1927].

Interessante l'affermazione di Moretti, di come lo studio riveli un suo ragionamento personale filtrato dall'insegnamento di Fasolo: "premetto che quanto appresso dico, come d'altra

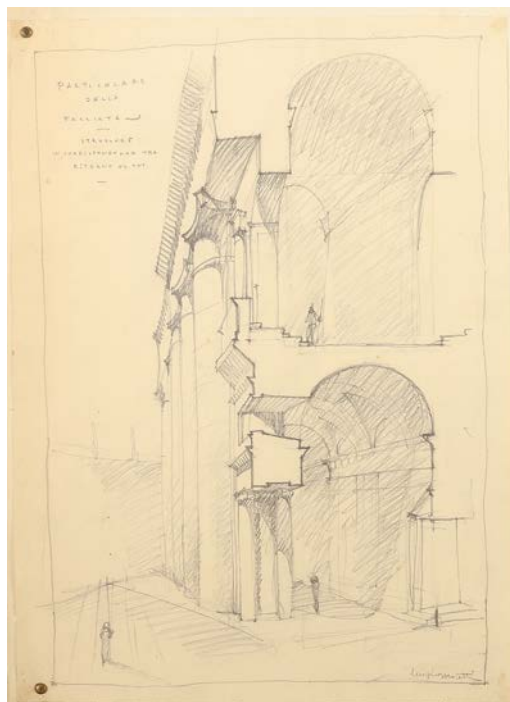


Fig. 3. Luigi Moretti, San Pietro, struttura ideale binaria della facciata maderniana, 1927, tav.VIII a.



Fig. 4. Luigi Moretti, San Pietro, struttura ideale binaria della facciata maderniana, 1927, tav.VIII b.

parte per tutto m'è nato spontaneo alla mente dalla osservazione ingenua e ammirata dell'edificio" [Moretti 1927], e proprio nel Palazzo dei Conservatori ne trovò "l'esempio più limpido di un regno rigorosissimo come rappresentazione intellettuale di strutture logicamente possibili" [Moretti 1957].

Il tutto sfocia conseguentemente nell'analisi della facciata di San Pietro. Com'è noto il progetto di Michelangelo venne alterato sensibilmente da Carlo Maderno (1556-1629), tuttavia, dalle analisi grafiche di Moretti, il sentimento costruttivo della struttura ideale binaria del progetto michelangioloesco fu preservato, sintetizzando nel nuovo fronte il progetto originario dell'architetto fiorentino, con quanto quest'ultimo avesse già realizzato nel fronte meridionale della basilica.

Moretti realizza qui uno spaccato prospettico (fig. 3) di una parte dello schema costruttivo della facciata, mettendo in evidenza la linea di sezione: un disegno suggestivo nella sua semplicità e chiarificatore del suo pensiero. Segue un'altra prospettiva (fig. 4) in cui viene evidenziato un intercolumnio, la cui tridimensionalità è accentuata dall'uso del chiaroscuro realizzato con la tecnica del tratteggio. Infine, uno spaccato assonometrico (fig. 5) in cui viene sottolineato quello che Moretti chiama il sistema plastico-costruttivo, seguendo l'esempio del Palazzo dei Conservatori.

A corollario delle analisi grafiche Moretti afferma che "alla basilica viene immaginato un pronao in larghezza e altezza a essa uguale e formato secondo modello classico a colonne e architrave"; successivamente "il pronao viene mediante struttura secondaria indipendente dalla sua principale (le colonne) diviso in due per l'altezza da una volta a botte che si imposta dalla parte della fronte a livello della cornice" [Moretti 1927].

Riprendendo i suoi studi giovanili, nel 1964 approfondisce la questione affermando che "chi ereditò il pensiero della fronte templare porticata del progetto di Michelangelo per San Pietro, ne ereditò anche la maniera di traslarla, costruendola per nuove necessità. La struttura di Michelangelo è concettualmente intatta: tra le colonne potentissime, veementi, sono state costruite, ahimè, dagli umani e per gli umani, lasciando però libere e intatte le colonne, tra cui si incastrano, strutture libere che legano porte, balconi, finestre. In una costruzione idealmente indipendente, che ha frantumato lo spazio di Michelangelo contro Michelangelo, ma nel suo modo" [Moretti 1964].

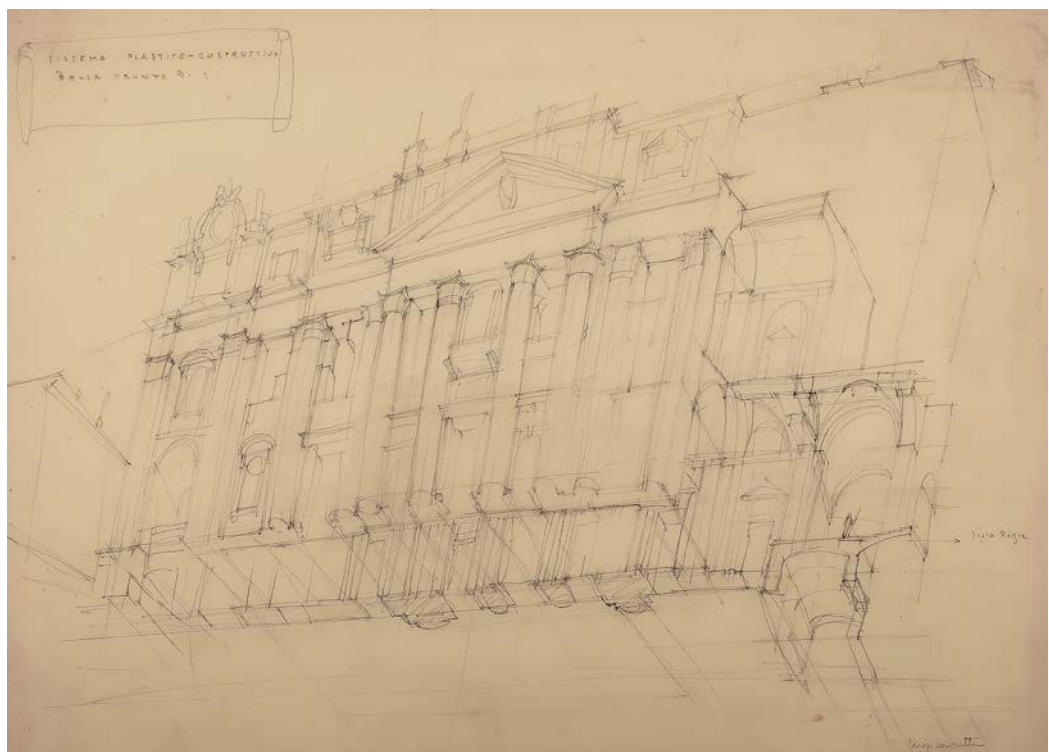


Fig. 5. Luigi Moretti, San Pietro, studio per l'identificazione dell'organismo strutturale della facciata maderniana, 1927.

Alberto e le sue visioni della facciata di San Pietro

Negli ultimi anni Alberto Carpiceci (1916-2007) ripercorreva la sua esistenza realizzando degli album 'illustrati' dei momenti salienti della sua vita; o meglio di tutti quei momenti che lui ricordava come tali e che aveva deciso di testimoniare.

La 'rappresentazione' è stata sempre la struttura fondamentale della sua esistenza. Chiacchierone e fantasioso sì ma per ogni pensiero, per ogni fantasia, ci doveva essere un disegno. Non ricordo nessuna attività nella quale non ci fosse al centro la rappresentazione; un progetto, un quadro a olio, una decorazione parietale, una 'ricostruzione', sempre un 'disegno'. Anche le volte che, da piccolo (io), mi portava con sé nel fine settimana con qualche amico, si andava facilmente a pranzo in una trattoria con le tovaglie di carta; e giù a disegnare a sognare a segnare. La produzione di immagini del suo cervello era continua, e il più delle volte veniva immediatamente 'significata' dalla mano, che con una matita su di un foglio di carta, ne rendeva visione in una operazione ermeneutica.

E ciò che lo entusiasmava di più del disegno era proprio questa incredibile capacità di rendere visibile ciò che non lo è; un'idea, un pensiero, un monumento distrutto, un monumento che non è mai esistito.

E quindi gli album illustrati sono pieni di disegni, progetti di cose pensate e di case realizzate, ma classiche foto di amici e parenti, e foto di viaggi. Ah sì, ogni anno, cascasse il mondo, uno o due viaggi con Attilia se li doveva fare: il giro del mondo in 80 ... anni.

Nel primo album inizia l'autobiografia illustrata con il capitolo Il mondo di Carlo, secondo nome di battesimo di Alberto e nome comunemente utilizzato da tutti. La vita dalla nascita al matrimonio con Attilia. In una pagina vediamo due ricostruzioni della facciata di San Pietro sopra alle quali è appuntato "1945-46-48", e a fianco "Primi studi per S. P[ietro] / per Mat[h]iae senior". Alberto si riferisce a Guglielmo Matthiae, per il quale aveva evidentemente elaborato le ricostruzioni dei progetti del Maderno e del Bernini, che però non furono evidentemente pubblicati e restarono nel cassetto per decenni.

Negli anni Settanta l'attività editoriale di Alberto diviene sempre più centrale.

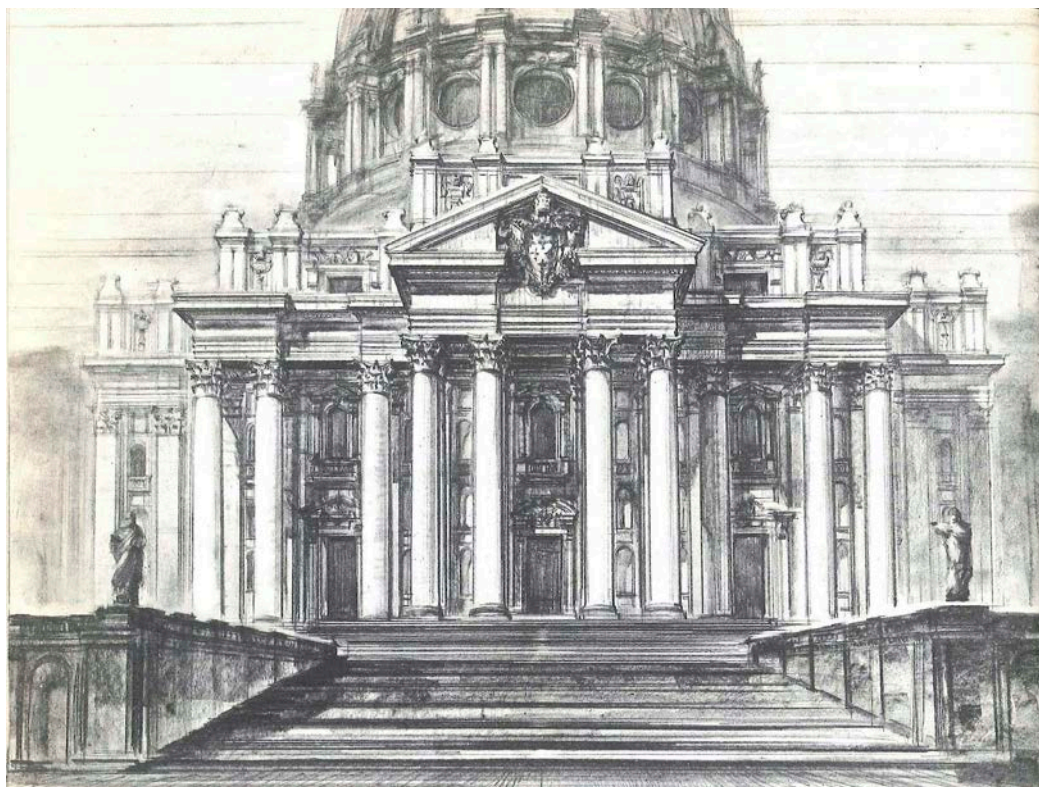


Fig. 6. Alberto Carpiceci, Ricostruzione del possibile progetto michelangiolesco per la facciata di San Pietro, 1977.

Nel 1977 fu pubblicato un articolo nella rivista Istruzione Tecnica [Carpiceci 1977] dove apparve una prima ricostruzione della facciata progettata da Michelangelo con il nartece colonnato e un pronao centrale tetrastilo (fig. 6). Alberto spiegava come il Buonarroti arriva alla Fabbrica alla fine del periodo iniziato da Bramante e sviluppatosi sino ai Sangallo. Il nuovo modello ligneo in poco tempo viene presentato all'approvazione del papa e così si "ritirava San Pietro a minor forma, ma sì bene a maggior grandezza" [Vasari 2012]. A tre anni di distanza, Alberto pubblica nella rinnovata rivista dell'Istruzione Tecnica [Carpiceci 1980] uno studio approfondito sulla facciata del tempio cristiano da Bramante a Bernini. In una riassuntiva illustrazione vengono rappresentate alcune facciate in cui sono presenti i campanili laterali (fig. 7). Bramante, Raffaello, Antonio da Sangallo, Cigoli, Maderno e Bernini; tutti antagonisti dell'idea michelangeloesca nella quale l'unica emergenza dall'attico doveva essere la copertura della tomba di Pietro, la cupola.

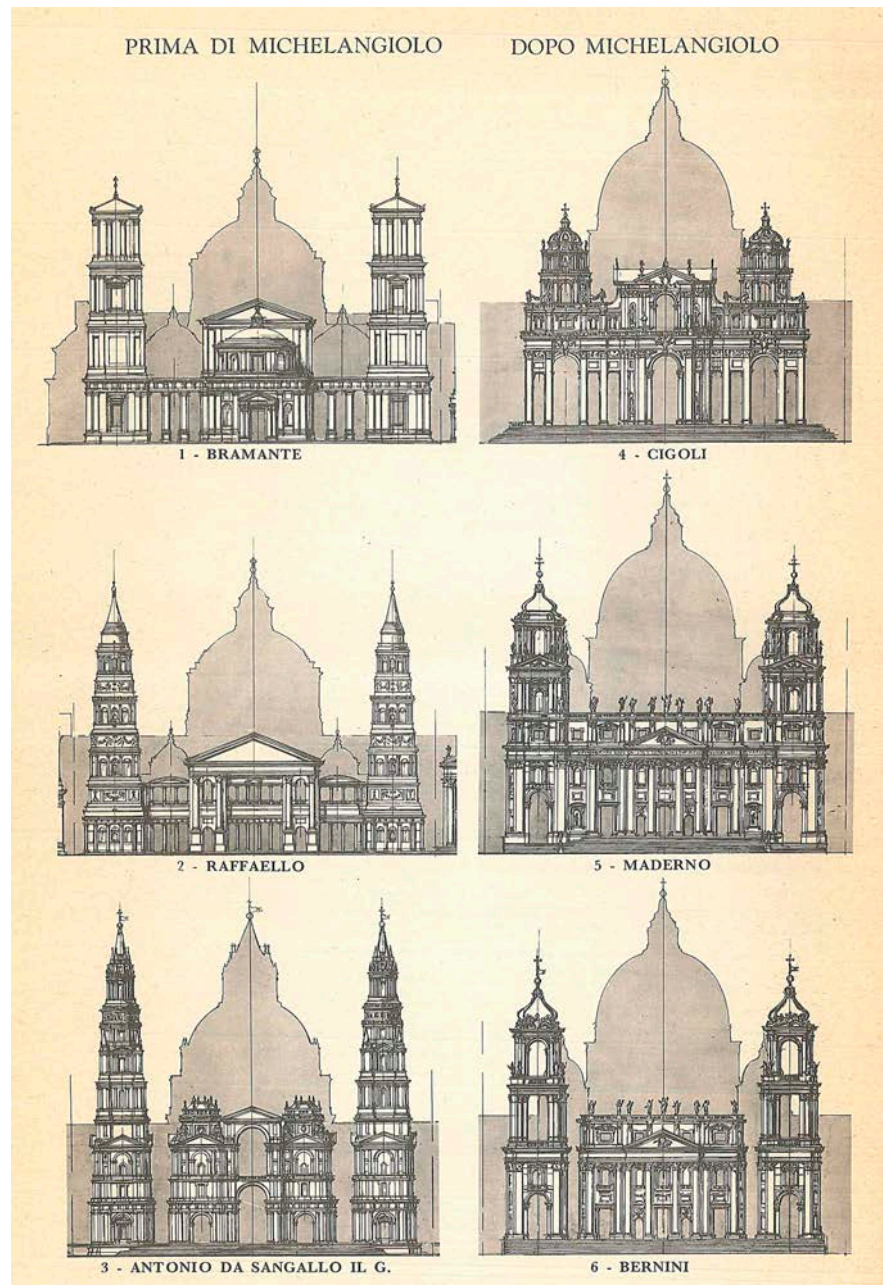


Fig. 7. Alberto Carpiceci, Sei prospetti delle facciate progettate da Bramante, Raffaello, Antonio da Sangallo, Cigoli, Maderno e Bernini, in cui sono presenti, in forme diverse, due campanili laterali, 1980.



Fig. 8. Alberto Carpiceci, Ricostruzione del progetto di Carlo Maderno con i previsti campanili laterali, 1946.

A pagina 141 Alberto finalmente pubblica la prima ricostruzione eseguita per Matthiae intorno al 1946, il progetto di Maderno (fig. 8). Qui il trentenne Carpiceci aveva preso una fotografia della facciata e l'aveva riprodotta con grande precisione; e su di essa aveva poi aggiunto i campanili presenti nel progetto seicentesco e non più realizzati (fig. 9).

Con il prolungamento longitudinale la chiesa michelangiotesca veniva a sconvolgere non poco l'impostazione iniziale basata sulla centralità della cupola e l'annullamento di qualsiasi elemento che potesse interferire nel concetto morfologico progettuale.

Alle pagine 145-146 e 147-148 dello stesso articolo troviamo due ricostruzioni di due progetti Berniniani sempre per la medesima facciata (figg. 10, 11). Il primo è l'altro disegno dell'album dei ricordi, mentre il secondo fa certamente parte dello stesso lavoro ma probabilmente Alberto non aveva ritrovato la fotografia relativa per inserirla tra i ricordi.

Nella prima ricostruzione Bernini isola la facciata alla sola navata centrale, staccando completamente i campanili. Nella seconda ricostruzione, secondo Alberto, Bernini suggerisce di eliminare anche l'attico dal pronao, retrocedendo quindi tutta la facciata. In questa maniera si sarebbe recuperata una maggiore visibilità della cupola, recuperando così la volontà morfologica del Buonarroti.



Fig. 9. Stato attuale della facciata di San Pietro (foto Marco Carpiceci, febbraio 2021).

Fig. 10. Alberto Carpiceci, Ricostruzione del progetto di Gian Lorenzo Bernini con campanili indipendenti, 1946.



Fig. 11. Alberto Carpiceci, Ricostruzione del progetto di Gian Lorenzo Bernini con campanili indipendenti e attico retrocesso, 1946.



Ma, dice Alberto, “con il colonnato Bernini tocca il massimo trionfo. Forse in questa opera grandiosa dimentica volentieri la ‘facciata ideale’ e i campanili per San Pietro che erano stati la ‘tragedia’ maggiore della sua vita” [Carpiceci 1980].

Nel 1983, grazie alla stretta collaborazione con l'editore Bonechi di Firenze, Alberto diede alle stampe una imponente monografia riguardante l'intera storia della basilica vaticana dall'epoca costantiniana della sua prima edificazione sino ai giorni nostri [Carpiceci 1983].

Il tema della facciata accompagna, chiaramente, tutta l'opera e il volume è pieno di ricostruzioni ormai arricchite del colore, che le rende ancor più reali, in una sorta di realtà virtuale ante litteram.

Alla pagina 219 abbiamo la ricostruzione a colori del progetto michelangiolesco (fig. 12). Il disegno ricalca la stessa base prospettica di quello del '77, ma mentre allora aveva rappresentato la cupola con gli occhialoni come nel primo progetto del Buonarroti, qui vengono disegnati i finestroni in accordo con la cupola realizzata.

Il rinnovamento cromatico di Alberto si ferma però per le ricostruzioni del 1946. Il sacro rispetto dell'Alberto trentenne pieno di forza ed entusiasmo frena la capacità di rappresentazione dell'uomo visionario: ciò che era è [1].

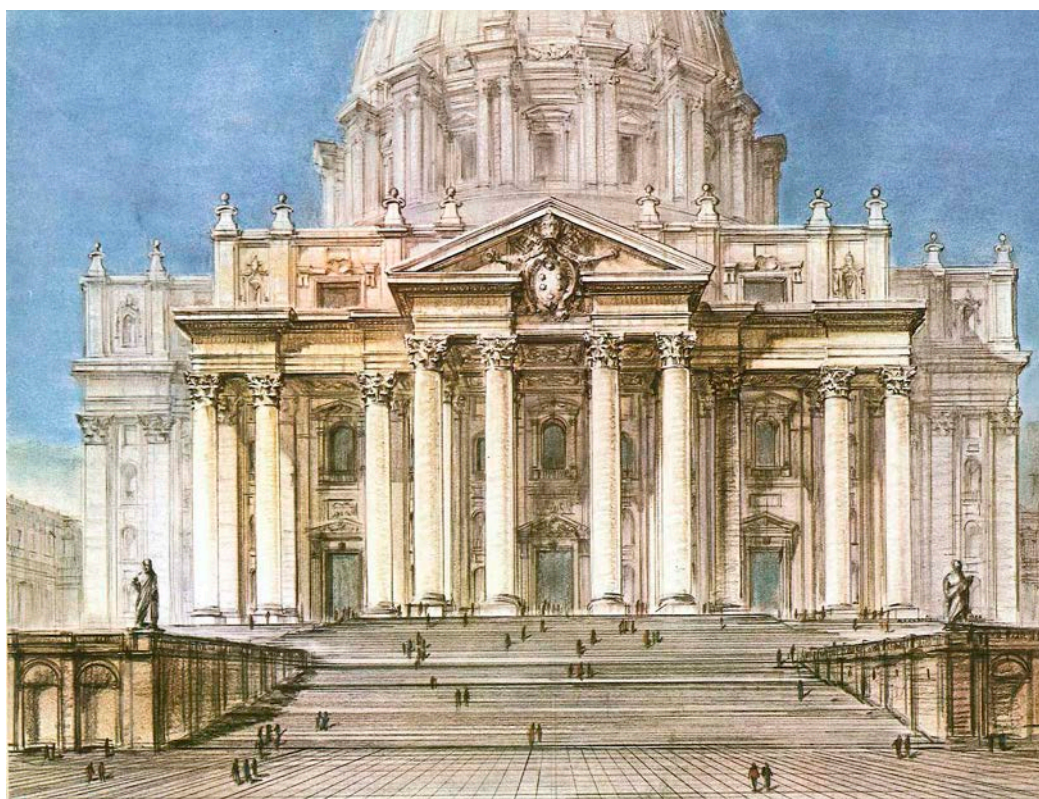


Fig. 12. Alberto Carpiceci, Ricostruzione dell'ultimo progetto michelangiolesco per la facciata di San Pietro, 1983.

Note

[1] Il presente contributo è stato elaborato dagli autori in completa collaborazione, in particolare Antonio Schiavo ha curato il paragrafo su Luigi Moretti e Marco Carpaceci quello su Alberto Carpaceci.

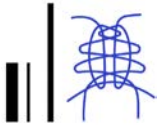
Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (1926). *Annuario della R. Scuola di Architettura di Roma. AA 1925-26, 1926-27*. Roma: tip. Pallotta.
- Carpaceci A.C. (1977). Michelangelo sconosciuto. Il tempio massimo. In *Istruzione Tecnica*, n. 51, pp. 96-109.
- Carpaceci A.C. (1980). Gian Lorenzo Bernini e la Fabbrica di San Pietro. In *Istruzione tecnica e professionale*, n. 62-63, pp. 127-150.
- Carpaceci A.C. (1981). *Roma antica: oggi e com'era 2000 anni fa*. Firenze: Bonechi.
- Carpaceci A.C. (1983). *La Fabbrica di San Pietro, venti secoli di storia e progetti*. Firenze: Bonechi.
- Carpaceci A.C. (1991). Progetti di Michelangiolo per la Basilica Vaticana. In *Bollettino d'arte*, n. 68-69, pp. 23-106.
- Dal Maso L.B. (1975). *La Roma dei papi. San Pietro e il Vaticano*. Firenze: Bonechi.
- Fasolo V. (1924). La cappella Sforza di Michelangelo. In *Architettura e Arti Decorative*, fasc. X.
- Fasolo V. (1927). Disegni architettonici di Michelangelo. In *Architettura e Arti Decorative*, fasc. IX-X.
- Fasolo V. (1954). *Guida metodica per lo studio della storia dell'architettura*. Roma: Edizioni dell'Ateneo.
- Fasolo V. (1958). *Analisi grafica dei valori architettonici. Lezioni del prof. Vincenzo Fasolo*. Roma: Università di Roma, Facoltà di Architettura, Istituto di Storia dell'architettura.
- Fasolo M., Mancini M. F. (2014). Visioni architettoniche urbane nei disegni di Vincenzo Fasolo. In *Disegnare. Idee immagini*, a. XXIV, n. 48, pp. 56-67.
- Frey D. (1926). *Architettura barocca*. Roma-Milano: Soc. Ed. Arte Illustrata.
- Giovannoni G. (1922). Tra la cupola di Bramante e quella di Michelangelo. In *Architettura e Arti Decorative*, fasc. V.
- Giovannoni G. (a cura di). (1932). *La Scuola di Architettura di Roma*. Roma: Cremonese Editore.
- Hempel E. (1926). *Francesco Borromini*. Roma-Milano: Soc. Ed. Arte Illustrata.
- Magni G. (1911-13). *Il barocco a Roma nell'architettura e nella scultura decorativa*. Torino: C. Crudo & C.
- Mariani V. (1943). *Michelangelo e la facciata di San Pietro*. Roma: Fratelli Palombi - Editori.
- Moretti L. (1927). *Canovaccio per un saggio sull'architettura di Michelangelo e del Borromino e su quella barocca in genere; e intorno alla natura dell'architettura e alle possibilità di una nuova critica architettonica*. Roma: Archivio Moretti Magnifico.
- Moretti L. (1957). Forma come struttura. In Bucci F., Mulazzani M. (a cura di). (2000). *Luigi Moretti. Opere e scritti*, pp. 182-184. Milano: Electa.
- Moretti L. (1964). Le strutture ideali della architettura di Michelangelo e dei barocchi. In Bucci F., Mulazzani M. (a cura di). (2000). *Luigi Moretti. Opere e scritti*, pp. 192-195. Milano: Electa.
- Muratore G. (7 dicembre 2011). *Vincenzo Fasolo. Il vero maestro di tutti i romani*. <<https://archiwatch.it/2011/12/07/vincenzone-dawagnerasanluca-lingegnereartista-maestroditutti/>> (consultato il 25 gennaio 2021).
- Ricci C. (1912). *Architettura barocca in Italia*. Stuttgart: Julius Hoffmann Editore.
- Rostagni C. (2006). Moretti, Michelangelo e il barocco. In *Casabella*, a. LXX, n. 6, pp. 81-85.
- Vasari G. (2012). *Le vite*. Traduzione in italiano contemporaneo di Marco Cavalli. Vicenza Colla Editore. [Prima Ed. *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architettori*. 1550].

Autori

Marco Carpaceci, Sapienza Università di Roma, marco.carpaceci@uniroma1.it
Antonio Schiavo, Sapienza Università di Roma, antonio.schiavo@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Carpaceci Marco, Schiavo Antonio (2021). La facciata della Basilica di San Pietro: connessioni tra Luigi Moretti e Alberto Carpaceci/ The facade of St. Peter's Basilica: connections between Luigi Moretti and Alberto Carpaceci. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 353-370.



The Façade of St. Peter's Basilica: Connections between Luigi Moretti and Alberto Carpiceci

Marco Carpiceci
Antonio Schiavo

Abstract

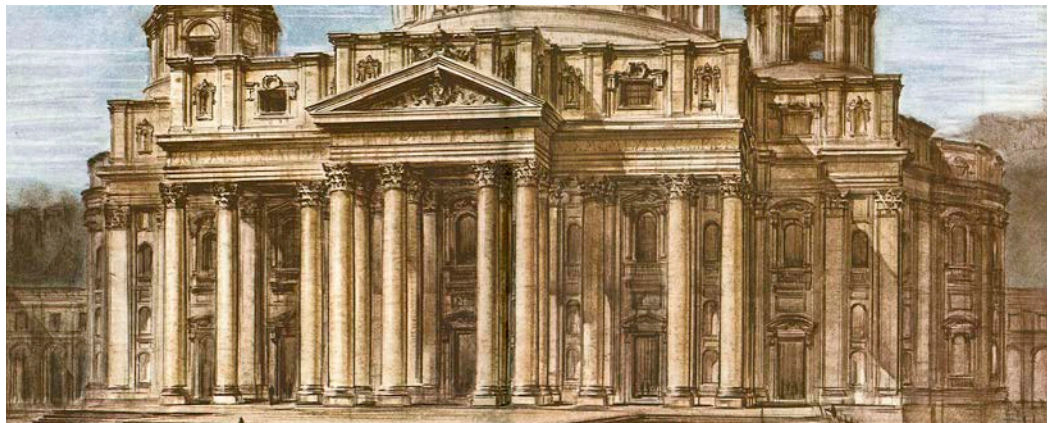
The topic of the 'connection' suggested a comparison between two architects, both members of the Roman School of the early twentieth century, and both, not only ascribable to the category of 'integral architect', but also 'architects-humanist', two profiles with a high cultural level, not only in the area of architecture: Luigi Moretti (1906-1973) and Alberto Carpiceci (1916-2007).

The aim of this essay is to connect two different methods of study, in the subjects as the graphic analysis and the history of representation, concerning the design of the façade of St. Peter's Basilica in Rome by Michelangelo Buonarroti (1475-1564), in terms of designing and construction.

One of the biggest contacts between these two architects is the constant research about the figure of Michelangelo as architect, research suggested in both cases by the academic teaching of Vincenzo Fasolo (1885-1969), professor of History and Styles at the Superior School of Architecture in Rome.

Keywords

Michelangelo Buonarroti, St. Peter's Basilica, history of representation, graphic analysis, history of architecture.



St. Peter's façade,
constructive hypothesis
of the first proposal by
Michelangelo (Alberto
Carpiceci, 1983).

Introduction

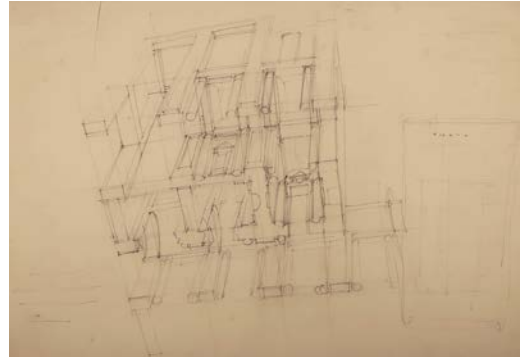
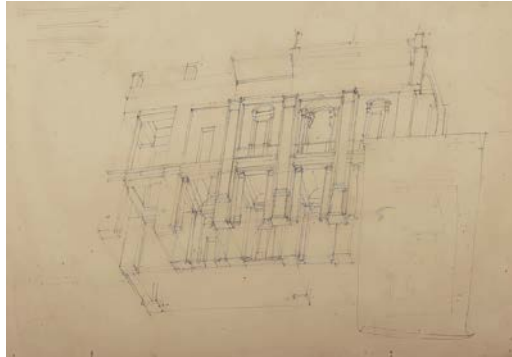
The course of Vincenzo Fasolo was a crossroad between theoretical and technical subjects, a true reflection of the spirit of the School. The study of the ancient monuments, seen as a fundamental approach to the modern designing, was explored with the practice of the drawing and with the ability of a 'four-dimensions' interpretation of architecture, leading in a 'temporal perspective' of the building, which was dissected, analyzing not only the decorative apparatus but, more specifically, the 'architectural values' and the 'ideal schemes'. Fasolo was not only the master of Moretti and Carpiceci, but also of other important profiles as Mario Ridolfi (1904-1984), Bruno Zevi (1918-2000), Luigi Pellegrin (1925-2001). From Fasolo, as stated by Giorgio Muratore (1946-2017), was born the 'roman modern space' [Muratore 2011]; he was able to synthesize the lessons not only of Michelangelo and the baroque, but also of Otto Wagner (1841-1918) and his *Moderne Architektur*.

During his lessons were explained the "general data concerning the evolution of the styles and their relationships with needs and various means, with a technical-stylistic character; with a special reference to the history of architecture, considering deeply the building organism of the monuments and the evolutions of architectural forms" [AA.VV. 1926]. Giving "not only general conditions but also drawings of schemes, a more direct and effective study of the masses and the volumes" [Giovannoni 1932].

Everything comes to life with the use of the projective geometry, with the particular rotations of axonometries which allow to understand the most intimate secrets and, in the meanwhile, founding, of the architecture, even with the studies of the "geometrical values" [Fasolo 1954].

Fig. 1. Conservatori Palace, ideal scheme of the façade of Michelangelo, preparatory sketch for the 3rd board (Moretti, 1927).

Fig. 2. Conservatori Palace, building organism of the palace, preparatory sketch for the 4th board (Moretti, 1927).



Luigi Moretti: the 'constructive feeling' of Michelangelo

In the October of 1927 Moretti, for the course of Fasolo, submitted a research concerning the architecture of Michelangelo and baroque, the *Canovaccio* [Moretti 1927], a work with drawings and handwritten essays, split between a theoretical part and a practical one, with graphic analysis. This document is fundamental in order to understand his cultural and graphical formation in relation to his teacher. The analysis of the work of Michelangelo is the core of this research, which will be taken up and built on in 1964, during a conference in the San Luca Academia in Rome [Moretti 1964].

The figure of Michelangelo as an architect is rediscovered in Rome during the '10s and for all the '20s, right through the cultural activities not only of Fasolo, but also of Gustavo Giovannoni (1873-1947), Giulio Magni (1859-1930), Corrado Ricci (1858-1934). However, Moretti seems to take a parallel path compared to his teachers, latching on his studies to some researchers of Vienna at the beginning of the century, especially to Alois Riegl (1858-1905), Eberhard Hempel (1886-1967) and Dagobert Frey (1883-1962).

In the *Canovaccio* Moretti introduces his personal idea about the essence of architecture based on the “constructive feeling as particular nature of the *animus* of the architect as such”, feeling aimed at the highlighting of the fundamental and ideal elements, from which arises the concept of the construction as “final reality to which the constructive processes give rise” [Moretti 1927]. All these principles are explained in the graphics, specially produced by Moretti, still as a student, starting from theoretical concepts, life drawing and surveys.

In the sheets III and IV (figs. 1, 2) Moretti analyses the Conservatori Palace, an architecture with an ideal scheme which shows more similarities with the design of St. Peter’s façade. In these two different axonometries from the bottom, drawn with pencil and Indian ink on yellow paper, there is a clear distinction of the training elements of the Michelangelo’s work: a frame made of pillars that branch off over the full height with their related lintels at the first storey and in the top; closure of the intercolumns on the façade at the first storey and consequent installation of two columns at the ground floor; building at the first storey of openings on the walls for the windows, with their related stone arches which are shown outside as curved tympanums, and supported by a pair of little columns as well; lastly the presence of an important ledge makes a reinforcement with pilaster strips indispensable.

These drawings, read from the left to the right, represent the history of the conception, or the ideal process, of the building, which is repeated not only on the length of the façade, but also on the sides; in this case “the incarnation of the constructive feeling in the construction and, consequently, the identity between ideal process of formation and building process, is almost complete” [Moretti 1927]. Here there’s the birth of the consequent comparison with the huge architectures of the imperial Rome, “which are also models, thanks to their perfect architectural conception, of possibility of execution and rationality in the building site, because the great roman architect, in his ideal process, was really already building” [Moretti 1927].

Very interesting a statement of Moretti: how the study reveals a personal reasoning of him, filtered through the Fasolo’s teachings: “I state that what I’m going to say, was born spontaneously in my mind by the innocent and admired observation of the building” [Moretti 1927], and in this very building –Conservatori Palace– he found the “most vivid

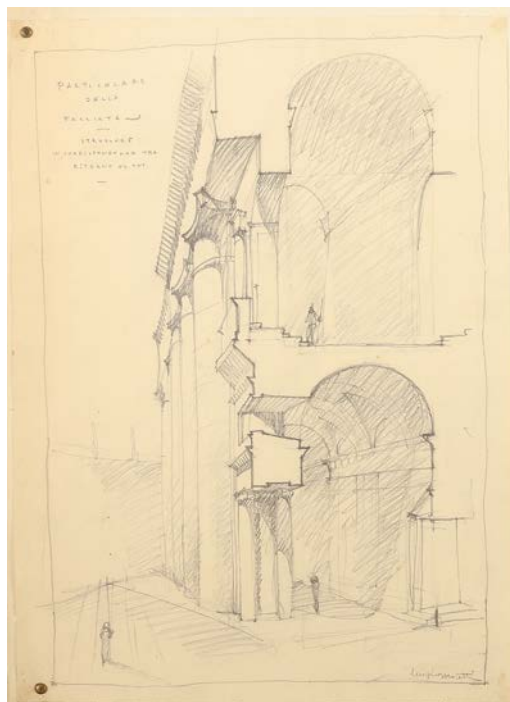


Fig. 3. St. Peter; ideal binary structure of the façade of Maderno, 8th board (a) (Moretti, 1927).



Fig. 4. St. Peter; ideal binary structure of the façade of Maderno, 8th board (b) (Moretti, 1927).

example" of a "very strict 'kingdom' as intellectual representation of logically possible structures" [Moretti 1957].

All these aspects consequently lead to the analysis of St. Peter's façade. As is known the Michelangelo's architectural concept was noticeably altered by Carlo Maderno (1556-1629), however, the graphic analysis of Moretti shows that the constructive feeling of the ideal binary structure of the Michelangelo's design was preserved, synthesizing, in the new façade, the original concept of the Florentine architect with the style of the southern façade of the Basilica.

Moretti realizes a perspective cutaway (fig. 3) showing a part of the constructive scheme of the façade, highlighting the section line: a suggestive drawing, but very simple, which clarifies his ideas. This is followed by another perspective (fig. 4) in which an intercolumn is highlighted, and its tridimensionality is emphasized by chiaroscuro, realized with the cross-hatching technique. Lastly an axonometric cutaway (fig. 5) in which the 'plastic-constructive feeling' is pointed out, as Moretti used to call it, following the example of the Conservatori Palace.

As a corollary to the graphic analysis Moretti states that "for the Basilica is imagined a pronaos with the same width and height, and characterized by a classical model with columns and architraves"; subsequently "the pronaos is split in height, via a secondary structure, independent of the principal one (the columns), by a barrel vault, with its shutter corresponding to the frame of the façade" [Moretti 1927].

Resuming his early studies, in 1964 he investigates the matter stating that "who inherited the concept of the porched façade of the Michelangelo's design, inherited, in the meanwhile, the manner of its translation, building it up for new needs. The structure of Michelangelo is conceptually intact: between the powerful columns, vehement, were built, by the humans for the humans, but leaving free and intact the column, free structures which connect doors, balconies, windows. In an ideally independent construction, which shattered Michelangelo's space against Michelangelo himself, but in his way" [Moretti 1964].

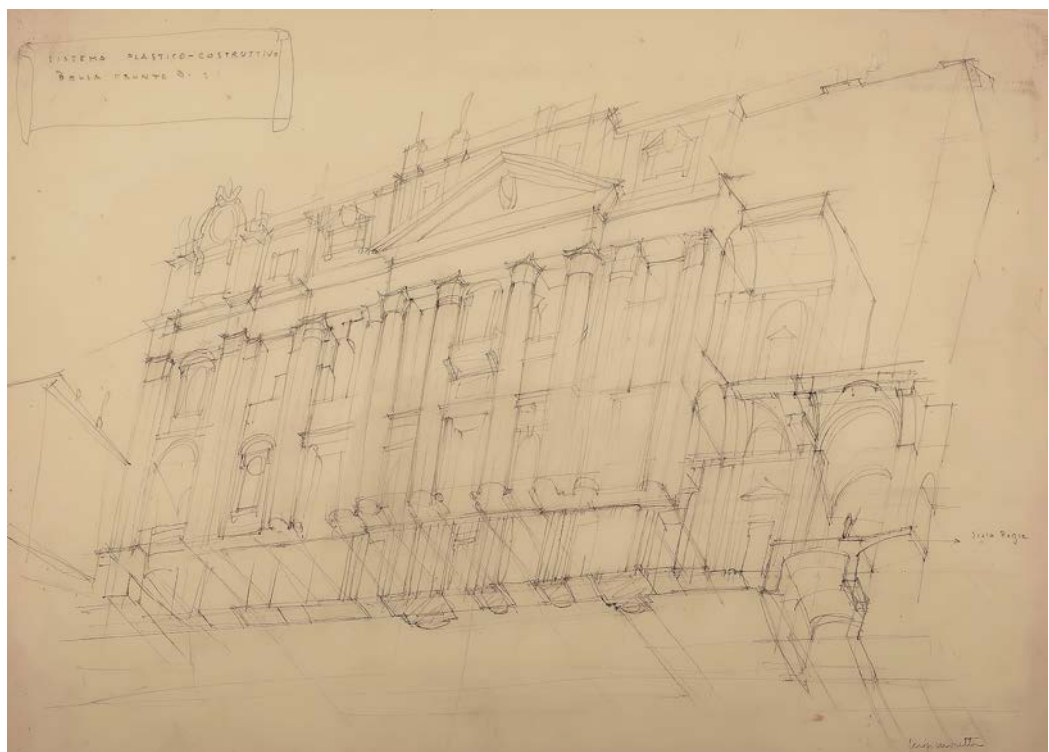


Fig. 5. St. Peter; study for the identification of the building organism of the Maderno's façade (Moretti, 1927).

Alberto and his visions of the St. Peter's façade

During the last years Alberto Carpicci used to relive his existence making illustrated albums concerning the salient moments of his life; or rather, all those moments which he remembered how such, and which he decided to testify.

'Representation' has always been the fundamental structure of his existence. For sure he was a talker and a fanciful but, for every thought, for every fantasy, there had to be a drawing. I don't remember any activities without the representation; a design, an oil painting, a wall decoration, a 'reconstruction', always a 'drawing'. Even in the times when he used to take me along, when I was a child, at the weekend with some friend of mine, easily we used to go out for lunch in a trattoria with paper tablecloths; he used to start sketching, drawing, and dreaming. The production of images in his brain was never ending and, most of the time, those images were signified by the hand, which with a lead holder on a sheet of paper, used to make that vision a hermeneutic operation.

And what used to make him more enthusiastic of the drawing was right this incredible ability to make visible what it's not; an idea, a thought, a destroyed moment, a moment never existed.

So, these illustrated albums are full of drawings, designs of thought things and of built houses, and even full of classical photos with friends and relatives, and travel photos as well. Oh yes, every year, no matter what, he had to take a trip with Attilia: Around the World in 80 ... years. In the first album begins the illustrated autobiography with the chapter called *Il mondo di Carlo* [Carlo's world], middle name of Alberto, and name commonly used by everyone. The life from the birth to the marriage with Attilia. In a page we can see two reconstructions of the St. Peter's façade with the caption "1945-46-48" and "Primi studi per S. P[ietro] / per Matt[h]jae senior". Alberto refers to Guglielmo Matthiae, for whom evidently made the reconstructions of the designs of Maderno and Bernini, which obviously were not published and remained put away for decades.

In the Seventies the editorial activity of Alberto become more and more centrale.

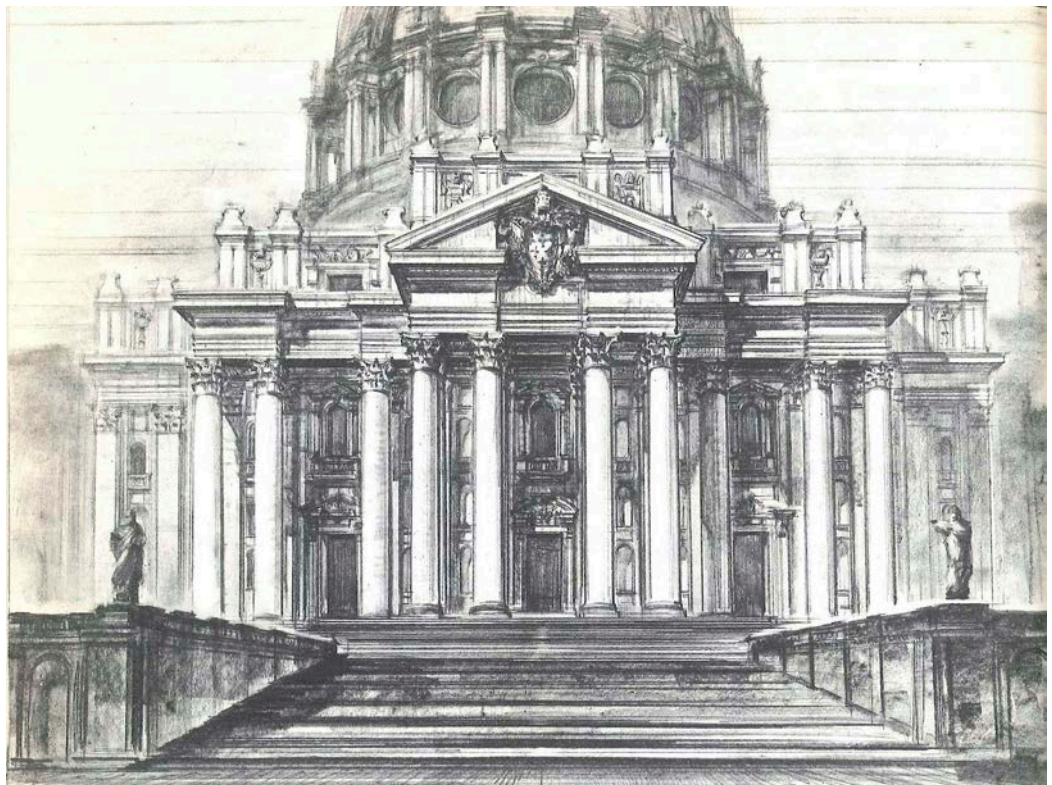


Fig. 6. Reconstruction of the possible proposition by Michelangelo for the St. Peter's façade (Alberto Carpicci, 1977).

In 1977 an article was published in a magazine called *Istruzione Tecnica* [Carpiceci 1977] where the first reconstruction of the façade conceived by Michelangelo appeared, with the columned narthex and a central tetrastyle pronaos (fig. 6). Alberto explains how Buonarroti arrived at the Fabbrica at the end of the phase begun by Bramante and developed until the two Sangallo. The new wooden model was presented for the approval of the pope with these words: "ritirava San Pietro a minor forma, ma sì bene a maggior grandezza" [Vasari 2012].

After three years Alberto publishes in the renovate magazine *Istruzione Tecnica* [Carpiceci 1980] an in-depth study of the façade of the Christian temple from Bramante to Bernini. In a summary illustration are represented some façades with the lateral bell towers (fig. 7). Bramante, Raffaello, Antonio da Sangallo, Cigoli, Maderno and Bernini; everybody against the idea of Michelangelo, in which the one vertical element on the attic had to be the covering of the St. Peter's tomb, the dome.

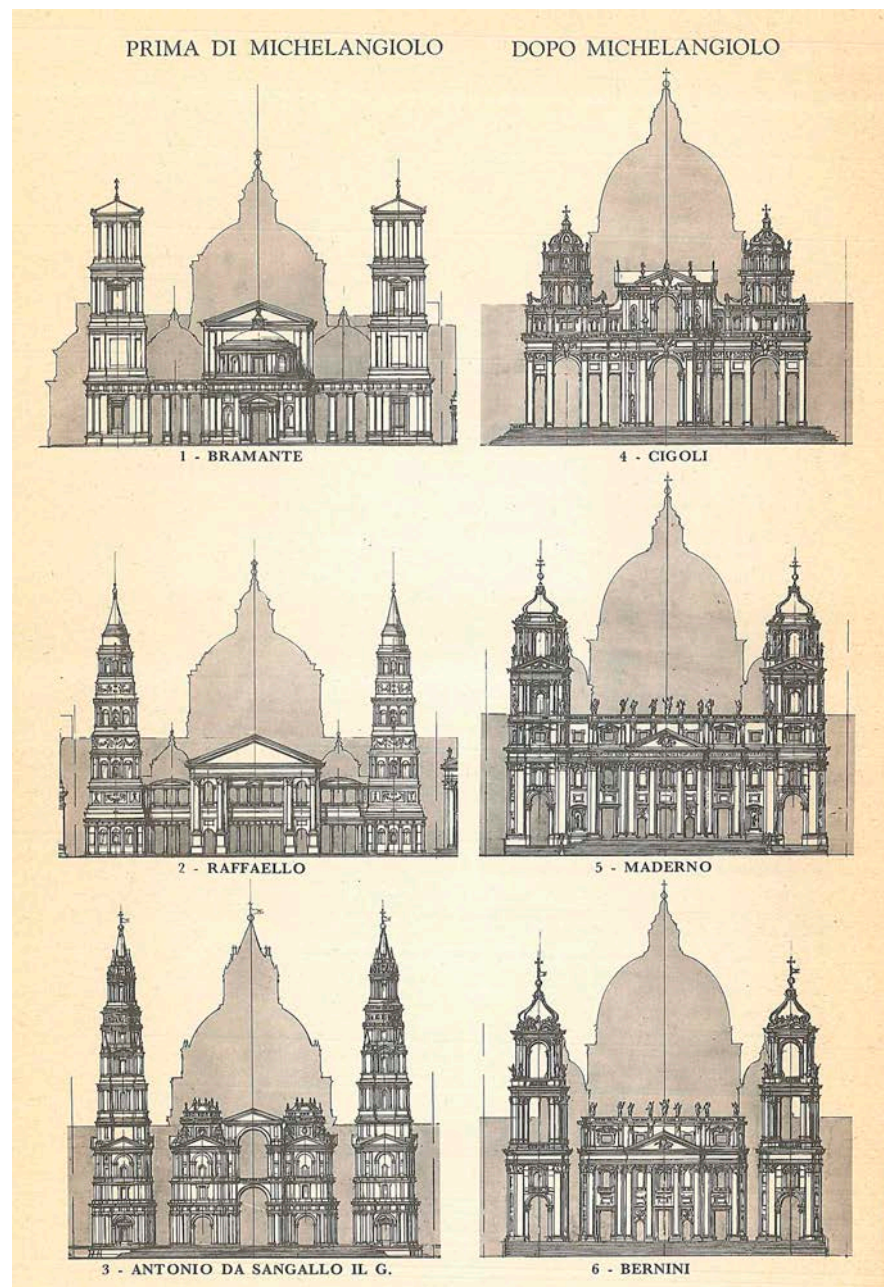


Fig. 7. Six façades designed by Bramante, Raffaello, Antonio da Sangallo, Cigoli, Maderno and Bernini, in which there are, in different shapes, two lateral bell towers (Alberto Carpiceci, 1980).



Fig. 8. Reconstruction of the proposal by Carlo Maderno with the planned lateral bell towers (Alberto Carpicci, 1946).

On page 141 Alberto finally publishes the first reconstruction made for Matthiae back in 1946, the concept of Carlo Maderno (fig. 8). Here the thirty-year-old Alberto took a photo of the façade which was perfectly reproduced; on this photo he added later the bell towers, referred to the seventeenth-century design and never built (fig. 9).

The longitudinal extension of the Michelangelo's concept varied significantly from the original setting, based on the centrality of the dome with any cancellation of other elements that could interfere the morphological concept.

On pages 145-146 and 147-148, in the same article, there are two reconstructions of two designs by Bernini, both for the same façade (figs. 10, 11). The first one is the other drawing from the scrapbook, while the second is certainly part of the same work but it's not present in the scrapbook.

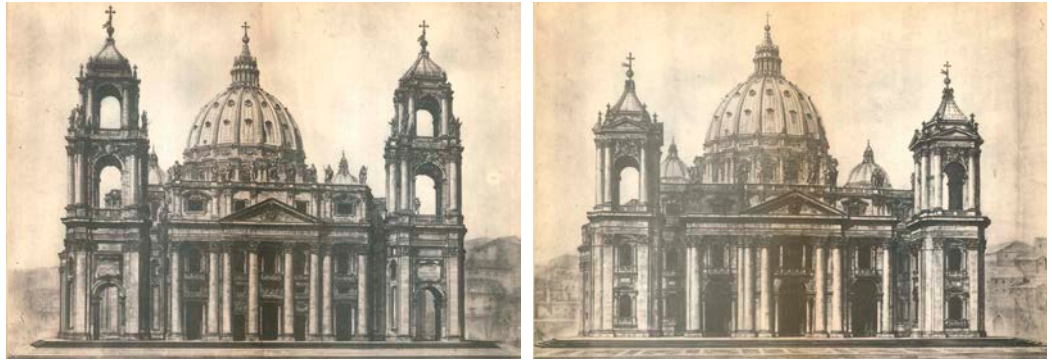
In the first reconstruction Bernini isolate isolates the façade only in correspondence with the central nave, detaching completely the bell towers. In the second reconstruction, in Alberto's opinion, Bernini suggests the cancellation of the attic from the pronaos, receding all the façade. In this way a greater visibility of the dome would be recovered, recovering the morphological will of Buonarroti.



Fig. 9. Current state of the St. Peter's façade (photo by Marco Carpicci, February 2021).

Fig. 10. Reconstruction of the proposal by Gian Lorenzo Bernini with independent bell towers (Alberto Carpiceci, 1946).

Fig. 11. Reconstruction of the proposal by Gian Lorenzo Bernini with independent bell towers and the attic moved to the back (Alberto Carpiceci, 1946).



Says Alberto: "with the colonnade Bernini reaches the greatest success. Perhaps in this great work gladly forgets the 'ideal façade' and the bell tower for the Basilica which would have been the greatest tragedy of his whole life" [Carpiceci 1980].

In the 1983, thanks to the close collaboration with the publisher Bonechi from Florence, Alberto published an important monography concerning the whole history of the Vatican Basilica, from the Constantine period of his first construction up to the present days [Carpiceci 1983].

The topic of the façade clearly leads the whole work, and the book is full of reconstructions now enriched by the color, which makes them even more real, in a sort of virtual reality ante litteram. On page 219 we can see the color reconstruction of the Michelangelo's design (fig. 12). The drawing retraces the same base of the perspective from the '77, but while there he represented the dome with the round windows, according to the first Michelangelo's concept, now the squared windows are drowned, as we can see in the built version.

The chromatic renovation of Alberto stops with the '46's reconstructions. The holy respect to the thirty-year-old Alberto, full of strength and enthusiasm, holds the ability of representation of the visionary man: what it was, is [1].

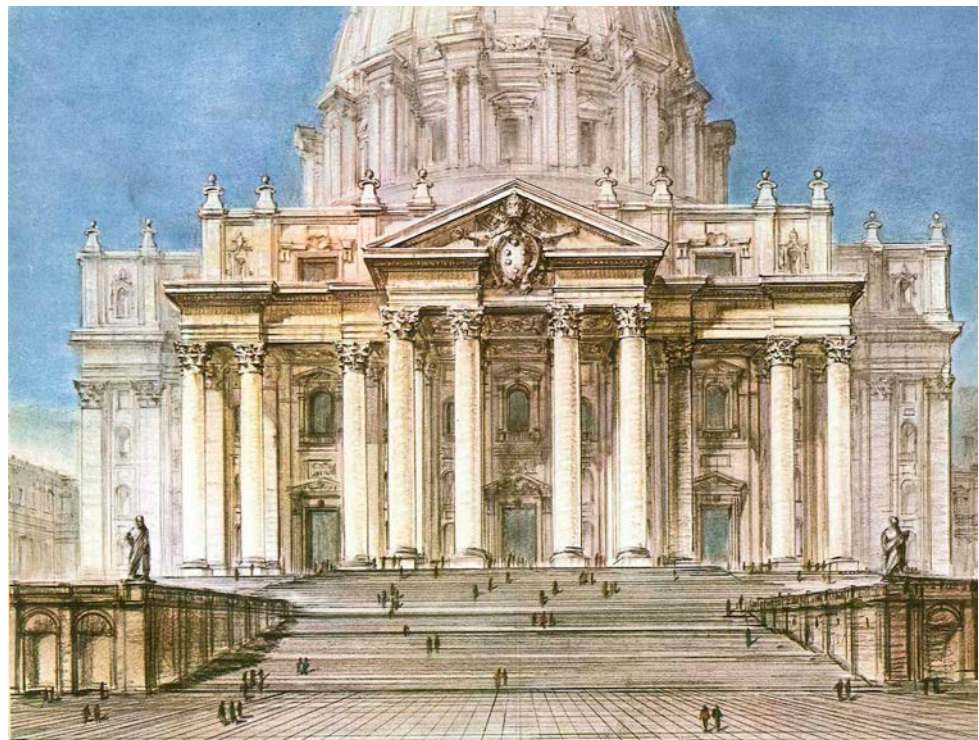


Fig. 12. Reconstruction of the last proposal by Michelangelo for the St. Peter's façade (Alberto Carpiceci, 1983).

Notes

[1] This paper was written by the authors with a full cooperation; in particular, Antonio Schiavo edited the paragraph about Luigi Moretti, while Marco Carpiceci wrote the one about Alberto Carpiceci.

References

- AA.VV. (1926). *Annuario della R. Scuola di Architettura di Roma. AA 1925-26, 1926-27*. Roma: tip. Pallotta.
- Carpiceci A.C. (1977). Michelangelo sconosciuto. Il tempio massimo. In *Istruzione Tecnica*, n. 51, pp. 96-109.
- Carpiceci A.C. (1980). Gian Lorenzo Bernini e la Fabbrica di San Pietro. In *Istruzione tecnica e professionale*, n. 62-63, pp. 127-150.
- Carpiceci A.C. (1981). *Roma antica: oggi e com'era 2000 anni fa*. Firenze: Bonechi.
- Carpiceci A.C. (1983). *La Fabbrica di San Pietro, venti secoli di storia e progetti*. Firenze: Bonechi.
- Carpiceci A.C. (1991). Progetti di Michelangiolo per la Basilica Vaticana. In *Bollettino d'arte*, n. 68-69, pp. 23-106.
- Dal Maso L.B. (1975). *La Roma dei papi. San Pietro e il Vaticano*. Firenze: Bonechi.
- Fasolo V. (1924). La cappella Sforza di Michelangelo. In *Architettura e Arti Decorative*, fasc. X.
- Fasolo V. (1927). Disegni architettonici di Michelangelo. In *Architettura e Arti Decorative*, fasc. IX-X.
- Fasolo V. (1954). *Guida metodica per lo studio della storia dell'architettura*. Roma: Edizioni dell'Ateneo.
- Fasolo V. (1958). *Analisi grafica dei valori architettonici. Lezioni del prof. Vincenzo Fasolo*. Roma: Università di Roma, Facoltà di Architettura, Istituto di Storia dell'architettura.
- Fasolo M., Mancini M. F. (2014). Visioni architettoniche urbane nei disegni di Vincenzo Fasolo. In *Disegnare. Idee immagini*, a. XXIV, n. 48, pp. 56-67.
- Frey D. (1926). *Architettura barocca*. Roma-Milano: Soc. Ed. Arte Illustrata.
- Giovannoni G. (1922). Tra la cupola di Bramante e quella di Michelangelo. In *Architettura e Arti Decorative*, fasc. V.
- Giovannoni G. (a cura di). (1932). *La Scuola di Architettura di Roma*. Roma: Cremonese Editore.
- Hempel E. (1926). *Francesco Borromini*. Roma-Milano: Soc. Ed. Arte Illustrata.
- Magni G. (1911-13). *Il barocco a Roma nell'architettura e nella scultura decorativa*. Torino: C. Crudo & C.
- Mariani V. (1943). *Michelangelo e la facciata di San Pietro*. Roma: Fratelli Palombi - Editori.
- Moretti L. (1927). *Canovaccio per un saggio sull'architettura di Michelangelo e del Borromino e su quella barocca in genere; e intorno alla natura dell'architettura e alle possibilità di una nuova critica architettonica*. Roma: Archivio Moretti Magnifico.
- Moretti L. (1957). Forma come struttura. In Bucci F., Mulazzani M. (a cura di). (2000). *Luigi Moretti. Opere e scritti*, pp. 182-184. Milano: Electa.
- Moretti L. (1964). Le strutture ideali della architettura di Michelangelo e dei barocchi. In Bucci F., Mulazzani M. (a cura di). (2000). *Luigi Moretti. Opere e scritti*, pp. 192-195. Milano: Electa.
- Muratore G. (7 dicembre 2011). *Vincenzo Fasolo. Il vero maestro di tutti i romani*. <<https://archiwatch.it/2011/12/07/vincenzone-dawagnerasanluca-lingegnereartista-maestroditutti/>> (accessed 2021, January 25).
- Ricci C. (1912). *Architettura barocca in Italia*. Stuttgart: Julius Hoffmann Editore.
- Rostagni C. (2006). Moretti, Michelangelo e il barocco. In *Casabella*, a. LXX, n. 6, pp. 81-85.
- Vasari G. (2012). *Le vite*. Traduzione in italiano contemporaneo di Marco Cavalli. Vicenza Colla Editore. [Prima Ed. *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architettori*. 1550].

Authors

Marco Carpiceci, Sapienza Università di Roma, marco.carpiceci@uniroma1.it
Antonio Schiavo, Sapienza Università di Roma, antonio.schiavo@uniroma1.it

To cite this chapter: Carpiceci Marco, Schiavo Antonio (2021). La facciata della Basilica di San Pietro: connessioni tra Luigi Moretti e Alberto Carpiceci/ The facade of St. Peter's Basilica: connections between Luigi Moretti and Alberto Carpiceci. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 353-370.



Tracking Future Graphics Education through Virtual Dystopian Spaces

Matteo Cavagliá
Luigi Cocchiarella
Veronica Fazzina
Simone Porro

Abstract

This paper aims at envisioning prospective fragments of future scenarios in the field of graphics education in architecture. The inspiration comes from the recent rapid evolution affecting the approach to digital representation in the Schools of Architecture. After a long «dormant» phase, the digital and the internet have shown a tremendous rise, not only on the academic channels but also in our everyday life. In addition, the appearance of Covid-19 worldwide has made them necessary supports for and virtual surrogates of plenty of actions traditionally happening face to face. Consequently, for about a year now, technology has been at the core of the massive communication strategies activated to mitigate the effects of social distancing. Showing in addition an interesting contrast: while on the one hand the real world seems to have been widely flanked by, or, sublimated into dystopic «virtual bubbles», on the other hand, just that virtual bubbles seem to tend to acquire a status of «real places» in a large part of our lives. Which in our opinion deserves our disciplinary attention, since that new pretentious real places are made of the same matter of representations in fact. Here languages become relevant. Then our research question is: may the mentioned dystopian visionary worlds generated by the digital be also of help, apart from their instant fascination, in envisioning fragments of the future operational scenarios waiting for us in architectural graphics education?

Keywords

digital technologies, dystopia, graphics education, visual representation, distance learning.



Dystopian synaesthesia
(original image by the
authors).

Introduction – an epoch-making conjuncture

The temporal context in which this article is written is emerging as a historical crossroad for the digital evolution, dictated by recent technological developments, some already accessible and others that might be soon available to the masses, as well as by Pandemic, that has led to a forced digital shift of activities and processes that until recently were still analog. The pandemic spread of COVID-19 has drastically changed many aspects of our lives and inside this scenario, technology has day by day played one of the most relevant roles should ever be supposed, that of a cornerstone for strategies to overcome the distances that were taking us apart. In a sense, technology allowed society to keep functioning. In the field of University education, which is our specific field of interest, the pandemic has provided the disappearance of boundaries from physical classrooms and their expansion into dystopian «virtual bubbles» with no predefined dimensions, reachable by all the users, and also available for asynchronous uses. After evoking it for long years, suddenly with the lockdown we welcomed technology changes in education [Chiarotti 2020, pp. 36, 37]. We accepted distance learning and the consequent interaction with interfaces and new communication flows. Expelled the physical bodies from the scene, we only dealt with languages, and with a new levity of the educational contents. As a result, we had the feeling to have been transposed in another world, meeting new kinds of imageries. That's why we spontaneously looked at other contexts, like cinematography and video gaming, whose dystopian immateriality seemed to have a higher potential in predicting future scenarios, also thanks to their pure computer graphics constitution, compared to the tangible architectural contexts whose physicality imposes slower rates of utopian freedom and innovation (fig. 1). Although the mentioned digital contexts are, of course, more evocative than really transposable into physical spaces, we think they may exert a push towards a more decisive integration of digitization in our own world, which is supposed to be a relevant topic to face, even in graphics education, and of course in Architecture.



Fig. 1. Technology change vs reality. Frames from Sunshine, UK, 2007.

Technology dystopia

One of the *clichés* deriving from years of marketing, theories of capitalist evolutionism, and social and mass psychological conditioning, shows the ideas of progress and technological evolution associated with a positive connotation. Which is not necessarily true: the high technology of a tank is not necessarily synonymous with positivity, nor with social or cultural

evolution, but only with a purely technical enhancement, while its use only determines its positivity or negativity. Some time ago Heidegger defined the early beginning of our epoch as an emerging «age of technique», where mankind dared to «provoke» nature to exploit natural resources and, at the same time, to discover the true essence of nature itself. Concluding that technique is not much about mere creation of objects, but more about understanding objects as part of a system revealing the «asset», which nature makes available, and which objects need to be consistent with. We see this as the beginning of a dystopian process where technique tries to replace nature. Over time physic systems have been further expanded by virtual addictions, and the technology developments led changes in the society that are much deeper than we believe or see on the face. The impact of the digital on the physical has been such that nowadays the former often balances the latter, so that we can talk with no surprise about digital reality. And the process is still on the way. Initially hybridly flanking physicality, the digital is now starting to try to fertilize even organic life. In our perspective, the latest dystopian transposition. We greeted early advances in Artificial Intelligence with enthusiasm and pride, despite several warnings about potential dangers of AI, many of them still to be addressed. For decades we have been terrified of the Frankenstein myth, but recent is the news of Elon Musk's experimentation of the introduction of electrodes inside the human brain (Neuralink), giving away that man-machine connection about which many, especially in science fiction books, have already written. And other examples may be added (fig. 2). All this, seems to even stress the primary Heidegger's conclusions, leading us to confront ourselves with spaces and objects that are no longer genuinely physical, but also/instead virtual, and with forms of intelligence that do not think with a genuine human logic, even though emulating it anyway, opening up to new technology transpositions, more or less proximate, that we might, again, call dystopian. All in all, the hard controversial discussions running on, and still expected on the topic, suggest us to keep paying new attention to the mentioned technology clichés, looking for warnings, and opportunities.



Fig. 2. Opponent dystopian transpositions: *Matrix*, Lana and Andy Wachowski, USA, 1999 (left); *Korf 17 small*, Emanuele Giannelli, 2017 (right).

Distance imperative

Pandemic has made interpersonal distancing imperative. Which has also been prerequisite for the wide access to the dystopian worlds made available by digital technologies. One of the major changes for the society involved, seems to concern the redefinition of the spatial concept of place (physical *topos*), which is gradually losing its physicality to find a digital counterpart (digital *topos*) in enclosure circumscribed by computerized fences. Each enclosure can be isolated from the world around without any physical connection with it (digital-world, kind of VR) or, be somehow connected with it (physical-digital world, kind of AR). In the latter case, taking the virtual classrooms as a reference, they can be regarded as hybrid extensions of real spaces, where the sense of distance among physical places is temporarily suspended, and replaced by the experience of being there and distant at the same time during live broadcastings. That is, dystopian environments where,

differently from traditional Utopia, we can actively and socially act in real time. In this new type of learning spaces, one of the educational challenges may lay in managing interactions between physical and digital workflows. We may again evoke cinematographic imagery to consider the ongoing paradigm shift, like the extreme scene from the digital world Construct in the film *Matrix* (fig. 3). In that context the foundations on which scientists and researchers to date have based and defined theories and scientific foundations of all physics culture until now, necessarily cease to have any value, unless that digitally generated world is some more or less based on the perceptual emulation of our real world. Then, in the new hybrid interactive environment of the virtual classrooms, where each of the many dimensions and components at work can be isolated, unrolled, blocked and sent back or forth, like in a film, with several levels of possible real time interaction, we should even reconsider basic concepts like space, time and energy, in relation with the principles to which those who are behind the screen in the physical world are subjected. In other words, we have to deal in a new way with the interactions between reality and representations.



Fig. 3. Distance as spatial condition: dialog inside Construct. *Matrix*, Lana and Andy Wachowski, USA, 1999.

Representation based reality

As we already said, the digital transition to dystopian environment basically follows two ways. The conversion of the physicality of our world into digital information by input tools: mice, microphones, video cameras, scanners, etc. (physical-digital world, leading to AR). Or, the generation of a digital information world completely detached from the physical one (digital-world, leading to VR). Several levels of hybridization are possible between these two extremes, both based on the computer code, speaking for itself a non-dimensional language, but flexible enough to match any semantics. Acting essentially with the same logic with which a prosthesis links the mechanical component to the biological one, that would not be needed if one had the possibility to also interact more directly with the digital space. What has been shown in some movies like *Avatar*; *Black Mirror*; *Interstellar*; *Inception* (fig. 4) and the already mentioned *Matrix*, might be achieved, for instance, with Mind Uploading Technologies, by copying, translating or in some way linking mental components to a non-biological substrate, or; by implanting electronic devices inside the biological substrate. Back to the purpose of this paper, we would only highlight the paradigm shift from the «material» to the «information» level in this virtualization process. Maybe our traditional idea of Graphic Representation as a set of knowledge and processes able to control the transition from 3D spaces to 2D images and vice versa, and then from 3D spaces to 3D or 3D+ models and vice versa, is to be reconsidered also in the light of the distance-learning experience we have been forced to carry out in the last year. From our disciplinary point of view, this

experience has also highlighted a kind of «osmotic» relationships between physical reality and representation, since the latter provides either spatial contexts, either didactic materials for education, while hosting real humans manipulating their invisible wires behind the stage. In other words, dystopian contradictions seem like mitigated in this interactive representational environment.

Fig. 4. Information-based beyond Physicality-based dystopian spatial suggestions: *Interstellar*, USA, 2014 (left); *Inception*, USA, 2014 (right).



Back to the teaching

Indeed, the digital bridges provided by online classrooms offered themselves as a test-case which, albeit obviously different from a physical room, allowed the continuation of the learning experience during the Pandemic. In this sense we can talk of the dystopian places mentioned above as experienceable virtually augmented spaces, where everything becomes representation in order to disclose information. This trial was undoubtedly hard for many, but there are merits in pursuing a better understanding of all the parts involved. At a first glance, the approach to distance learning seems quite different from a face to face one, however, it also suggests us to consider the benefits of acting in a more homogeneous digital environment. On the purpose, we may remember the words of George Nelson about the first tests on mixing technological aids in education: “The voices, music, and sounds were electronically recorded, amplified, and played back. But it was people who said the words, wrote the music, and made the final statement. This is why there is no need to be afraid of our tools – even in education. The teacher may become less visible in the new classroom, but he will still be there” [Abercrombie 1995, pp. 145-149]. It may seem hard to believe that such words were spoken about events dating back to 1952. Similarly, the present propensity to increase the interactivity via electronic interfaces, as if moving in a video-gaming environment or inspired by cinematographic visions, may be considered as a new stage in the enhancement of the class experience, based on the support of innovative technologies, which need to be taught and learnt (fig. 5). A renovated and more advanced digital literacy is therefore required to pursue new challenging chances in education. Similarly to the fantastic world of Flatland by Edwin Abbott [Abbott 1966], and to its many dimensions and sensory opportunities [Chiarotti 2020, pp. 36, 37], we can consider the present digitally informed space as a new kind of Thoughtland, a revolutionary space difficult to explain to and to be understood by those who do not belong to that reality. As educators, we have not to forget that, although digital-based didactic contexts tend to dematerialization, the communication conveyed by digital channels and devices has a real cognitive impact on the students, which makes their experience real, as well as the learning outcomes. Concerning contents, inside a distance-learning environment, more than in a traditional face to face educational context, the whole linguistic richness of the representational forms and codes is available, that is, including all the degrees of iconicity from visual to verbal descriptions, as Abraham André Moles [1] would say, giving place to endless series of combinations of realism, abstraction, and symbolism, so crucial to our disciplinary semantics.

Now we need to ask ourselves about details concerning what the teaching of architectural graphics representation may hold in the future, how it may be re-configured, integrating in-place and distance education. Which means, we have to go back and review our strategies and syllabuses.

Fig. 5. Educational potentials of experiential environments: a frame from the collaborative experiment in multipresence VR Project *Correl*, Zaha Hadid's MUAC, Mexico City 2018 (left); a frame from the videogame *Assassin's Creed Unity* showing Notre Dame Cathedral in digital version, Ubisoft Montreal, 2014 (right).



Conclusions – open

The challenges of our time revolve around new tools, and we are again witnessing the rise of a new generation. If digital natives were the ones that grew up alongside digital tools, we face now young communities definitely growing up in confidence with the virtual. Where will this lead us, it is impossible to predict, but it was somehow expected. In recent years the idea that one day, people would have considered virtual and augmented spaces just as normally as the physical ones, was already quite diffused [Rubin 2014, pp. 56-67]. A prelude to this was also offered by digital cinematography and videogame design, to which we also referred in this paper, somehow comparing their envisioning power to that of traditional utopian imagery. From this fascination architects have been already attracted, making great progresses in the last fifty years, as we can see comparing, for instance, Arata Isozaki's media installation *Electric Labyrinth* [Domusweb 2003], still based on projecting images and movies, with the interactive Lawrence Lek's project *Shiva's Dreaming for Re.presence*, a videogame where a multimedia 3D reconstruction of the Crystal Palace shows many sides of its story and design, including the fire [Disegnodaily 2014] (fig. 6). And many other examples could be mentioned. But we hardly have similar applications in the official architectural educational programmes. To access these new scenarios, and the related imageries, new skills are needed, clear educational goals are to be focused, and detailed curricula are to be tailored to match specific disciplinary targets, beyond the urgency of an emergency. Moreover, as we already wrote, in a distance-learning context, both educational environment and contents conveyed are made of the same «matter» of representations, mostly graphic representations. Thiago Klafke, senior environment artist at Blizzard Entertainment, sharing some thoughts for ArchDaily said: “we are usually constructing fictitious worlds, we have total freedom [...] we can shift things around, design impossible buildings and materials, and composite the scenes in a way that doesn't necessarily make sense, but that conveys what we want to express” [Stouhi 2020]. In conclusion, as Mario Carpo would suggest, a new cross-disciplinary field is to be investigated in order to match the traditional world of “alphabet” with the one of “algorithm” [Carpo 2011], which is supposed to become a more and more relevant part in the University agenda. Assuming specific knowledge will prevent educators and students from naïve enthusiastic engagements, as well as the future professionals, according to what some sensitive authors like Antoine Picon [Picon 2010] and others are already pointing out from some time. At the moment we are still in-between, but maybe we are looking in the right direction. Which seems to reflect our present state of mind, where a wish more than a clear picture can be outlined, and much is still to be learnt and done.

Fig. 6. Comparing dystopian performances over time: *Electric Labyrinth*, by Arata Isozaki, 1968 (left); *Shiva's Dreaming*, a videogame about the destruction of the Crystal Palace, by Lawrence Lek, 2014 (right).



Note

[1] Moles is responsible for the conclusive document to a seminar in 1965 that contains a catalog of the levels of iconicity.

References

- Abbott E. (1966). *Flatlandia. Racconto fantastico a più dimensioni*. Milano: Adelphi.
- Abercrombie S., Nelson G. (1995). *The design of modern design*. Cambridge: MIT Press.
- Anceschi G. (1992). *L'oggetto della raffigurazione*. Milano: Etas Libri.
- Baricco A. (2018). *The game*. Torino: Einaudi.
- Carpo M. (2011). *The Alphabet and the Algorithm*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Falcinelli R. (2011). *Guardare, pensare, progettare. Neuroscienze per il design*. Roma: Stampa Alternativa & Graffiti.
- Hofstadter D.R. (1996). *Concetti fluidi e analogie creative*. Milano: Adelphi.
- Maldonado T. (1992). *Reale e Virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Picon A. (2010). *Digital Culture in Architecture. An Introduction for the Design Professions*. Basel: Birkhäuser.

Website

- Chiarotti C. *Memoire* <https://issuu.com/carolinachiarotti/docs/memoire_carolina_chiarotti_> (accessed 2020, February 18).
- Gilbert B. *The stunningly detailed re-creation of Notre-Dame Cathedral in an 'Assassin's Creed' game could help with the rebuilding efforts. Here's what it looks like up close*, 2019 April, 17. <<https://www.businessinsider.com/notre-dame-cathedral-interior-assassins-creed-unity-2019-4?IR=T>> (accessed 2020, February 18).
- Re.presence: How to See Architecture. In *Disegnodaily*. (2014 May, 22). <<https://www.disegnodaily.com/article/re-presence-how-to-see-architecture>> (accessed 2020, February 18).
- Rubin P. (2014). Il ritorno della realtà virtuale. Quel mondo adesso è qui. La vera storia di Oculus Rift e di come il futuro non sia mai stato così presente. In *WIRED*, no. 63, June 2014.
- Ruins of the future, in *Domusweb* 2003 May, 26. <<https://www.domusweb.it/en/art/2003/05/26/ruins-of-the-future.html>> (accessed 2020, February 18).
- Stouhi D. *From Backdrop to Spotlight: The Significance of Architecture in Video Game Design* (2020 June, 16). <<https://www.archdaily.com/938307/from-backdrop-to-spotlight-the-significance-of-architecture-in-video-game-design>> (accessed 2020, February 18).
- <<https://www.domusweb.it/en/art/2003/04/17/isozaki-s-electric-labyrinth-in-turin.html>> (accessed 2020, February 18).
- <<https://www.youtube.com/watch?v=aoak753r6-Q>> (accessed 2020, February 18).

Authors

Matteo Cavaglià, Politecnico di Milano, cavaglia.matteo.main@gmail.com
 Luigi Cocchiarella, Politecnico di Milano, luigi.cocchiarella@polimi.it
 Veronica Fazzina, Politecnico di Milano, veronica.fazzina@polimi.it
 Simone Porro, Politecnico di Milano, porrosimone@gmail.com

To cite this chapter: Cavaglià Matteo, Cocchiarella Luigi, Fazzina Veronica, Porro Simone (2021). Tracking future graphics education through virtual dystopian spaces. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 371-377.



Ermeneutica della rappresentazione: la preminenza del disegno nel confronto pluridisciplinare

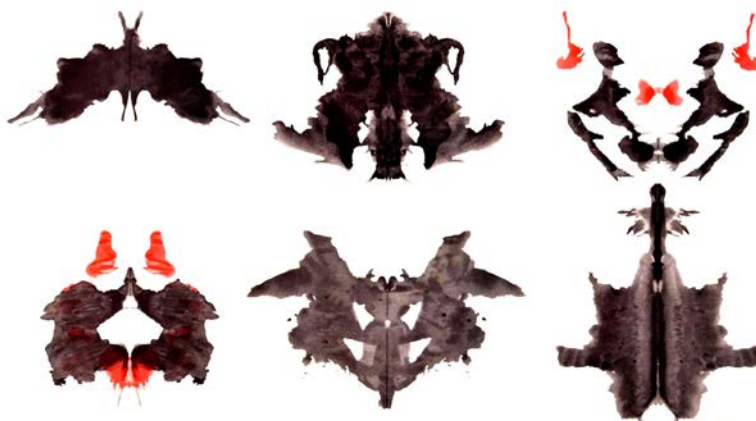
Gerardo Maria Cennamo

Abstract

Questo contributo è parte di un ampio ambito di studio, già anticipato in altre occasioni di confronto scientifico, riguardante il disegno nel suo essenziale ruolo di sintesi e connessione delle molteplici variabili agenti nell'elaborazione dei processi percettivi. L'argomento offre molteplici chiavi di lettura e codici di declinazione, diramandosi in interessi disciplinari specialistici e molto diversi tra loro: volendo delimitarlo a una dimensione prossima alle scienze della rappresentazione, sembra interessante esplorare l'interazione tra i molteplici fattori componenti la dimensione simbolico-emotiva nell'ambito del complesso meccanismo di definizione della realtà esteriore, ovvero di quell'immagine che costruiamo a valle del processo cognitivo che la elabora e la definisce. In questa ampia tematica affiora una consapevolezza: il disegno, la forma elaborata per mente umana, dà spunto sia all'inizio che alla conclusione di questo intenso percorso.

Parole chiave

percezione, disegno, visione esteriore-interiore, trasposizione.



Test di Rorschach,
sequenza di principali
immagini (rielaborazione
di contenuti disponibili
in rete).

Introduzione

Il tema del convegno apre a riflessioni ampie e ci induce a proseguire nella linea di ricerca già anticipata nel 2019, con il contributo dal titolo *Rappresentazione e coscienza: i poteri del disegno nella elaborazione degli stati cognitivi*.

Se partiamo dal presupposto di potere 'oltrepassare il semplice pensiero razionale', affascinante sfida introdotta nell'apertura dei lavori dello scorso anno, possiamo dunque esplorare la possibilità di dare 'forma e misura' ad alcuni dei tanti meccanismi che governano le dinamiche della sfera percettiva all'interno della complessa struttura cognitiva umana. Attraverso il *fil rouge* del disegno.

Il disegno assume il potere di contenere e sintetizzare qualunque forma di emozione attivando, nell'osservatore, la pluralità delle aree cognitive, agendo sia sulla sfera emotiva che su quella razionale. Mentre altre forme di espressione stimolano ambiti cognitivi specifici, come musica, teatro o pittura che agiscono su quello emotivo maggiormente che su quello razionale, il disegno crea all'unisono connessioni sia con l'uno che con l'altro. Un'immagine ha la capacità di suscitare felicità, stupore, interesse intellettuale, o, semplicemente, emozioni diametralmente opposte [1].

La potenza espressiva del disegno è in proporzione diretta alla sua semplicità. Nei suoi studi di fisiologia della percezione Berthoz elabora la teoria della semplicità [2], neologismo descrivente una 'semplicità complicata': "il disegno è di per sé uno strumento mentale semplice" [Berthoz 2011, p. 143].

D'altronde, come riferiva lo stesso Matisse riguardo alla pittura in un'intervista del 1952, questa qualità del disegno ne definisce la capacità di sintesi e non lede, anzi ne amplifica, la pienezza di fondamento linguistico: "Ma la massima semplicità coincide con la massima pienezza. Il mezzo più semplice libera al massimo della chiarezza lo sguardo per la visione. E alla lunga, solo il mezzo più semplice è convincente" [Massironi 1982, p. 42].

Il portato semantico del disegno può essere ritenuto onnicomprensivo. Ha concorso ai fondamenti della psicodiagnostica con il noto Test di Rorschach (*cover*) utilizzato per indagare la personalità dei pazienti attraverso la visione di immagini grafiche [Morgenthaler 1981]; continua a rinnovarsi nell'era digitale con il lavoro della giovane artista Olivia de Recat [3] che è riuscita a rappresentare, con l'estrema semplicità e la dirompente intensità di poche linee, alcune tra le più importanti interazioni affettive della vita umana (fig. 1).

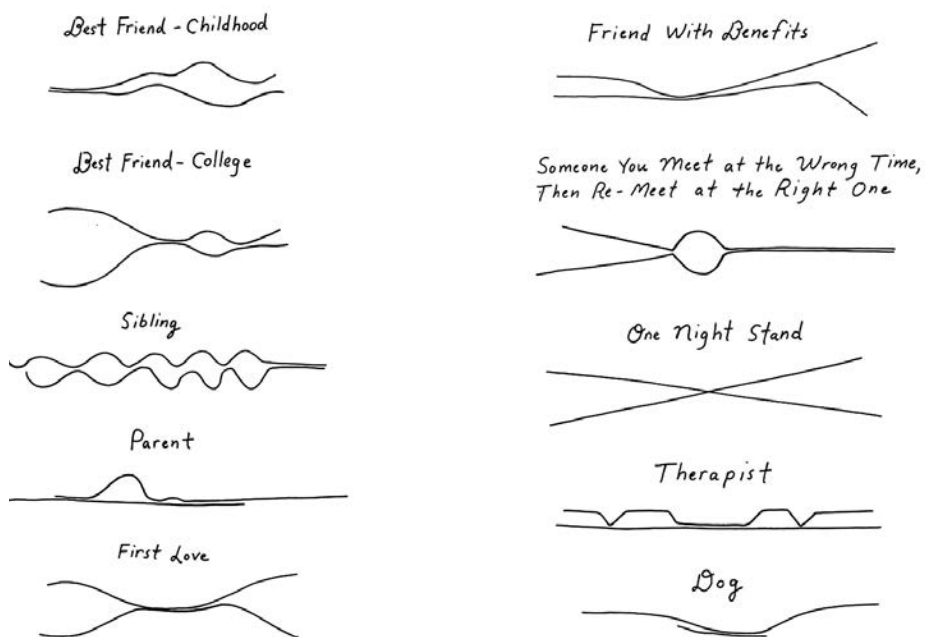


Fig. 1. Disegno di Olivia de Recat: *Closeness Lines Over Time*, (rielaborazione di contenuti disponibili in rete). Da sinistra verso destra: migliori amici di infanzia; amicizia interessata; migliori amici di università; un incontro in un momento sbagliato e poi in quello giusto; fratellanza; amante occasionale; genitori; terapeuta; primo amore; cane.

de Recat

Connettere

Il tema delle connessioni, ancora presente negli argomenti di questo convegno, non può trascendere da una preliminare analisi su quel che riguarda la percezione della realtà esteriore e, per essa, se raffigurazione reale o artificiale. L'immagine, ovvero la sua costruzione, prende forma dall'elaborazione di una serie di sollecitazioni sensoriali ed emozionali che possono travalicare l'ambito strettamente visivo, iconografico o figurato.

In questa complessa interazione di connessioni partecipano molteplici fattori immateriali, come il tempo, ma anche il suono rappresenta un fondamentale parametro nella costruzione di un'immagine; essi intervengono nella fase di osmosi sensoriale e, quindi, nel momento in cui la nostra struttura percettiva si attiva verso la discretizzazione di ciò che proviene dall'ambiente esterno, costituendo la base informativa per la costruzione dell'immagine finale.

Ma quale è, in definitiva, l'immagine considerabile come reale?

Il complesso di informazioni proveniente dall'esterno e, quindi, quello ipotizzabile reale, appare come l'astrazione interiore che ognuno di noi elabora in maniera automatica o, più correttamente, in misura indipendente dalla propria coscienza razionale. Per quest'ultima considerazione, oltre le molte tesi sviluppate dalla psicologia cognitiva e dalle neuroscienze cui, per brevità, rimandiamo, si ricordano le ricerche sperimentali di Yarbus nella metà del secolo scorso [Yarbus 1967]; obiettivo di quegli studi era dimostrare che la visione è un processo attivo, articolato attraverso una sequenzialità di movimenti oculari che selezionano le parti dell'immagine meritevoli di maggiore intensità di focalizzazione (fig. 2): "Il lavoro di Yarbus [...] ha dimostrato che la registrazione dei movimenti oculari delle persone varia drasticamente con le finalità [...] non vi è dubbio che i modelli di movimento degli occhi sono influenzati da compiti di alto livello" [Lipps 2004, p. 115].

Il pensiero di Yarbus trova assonanze fondate nella cibernetica [4] e in particolare nelle teorie sul concetto di 'mappa mentale' che la descrivono come una cornice identificativa, il *pattern* figurato entro cui ricomporre l'immagine percepita, razionalizzandone l'informazione

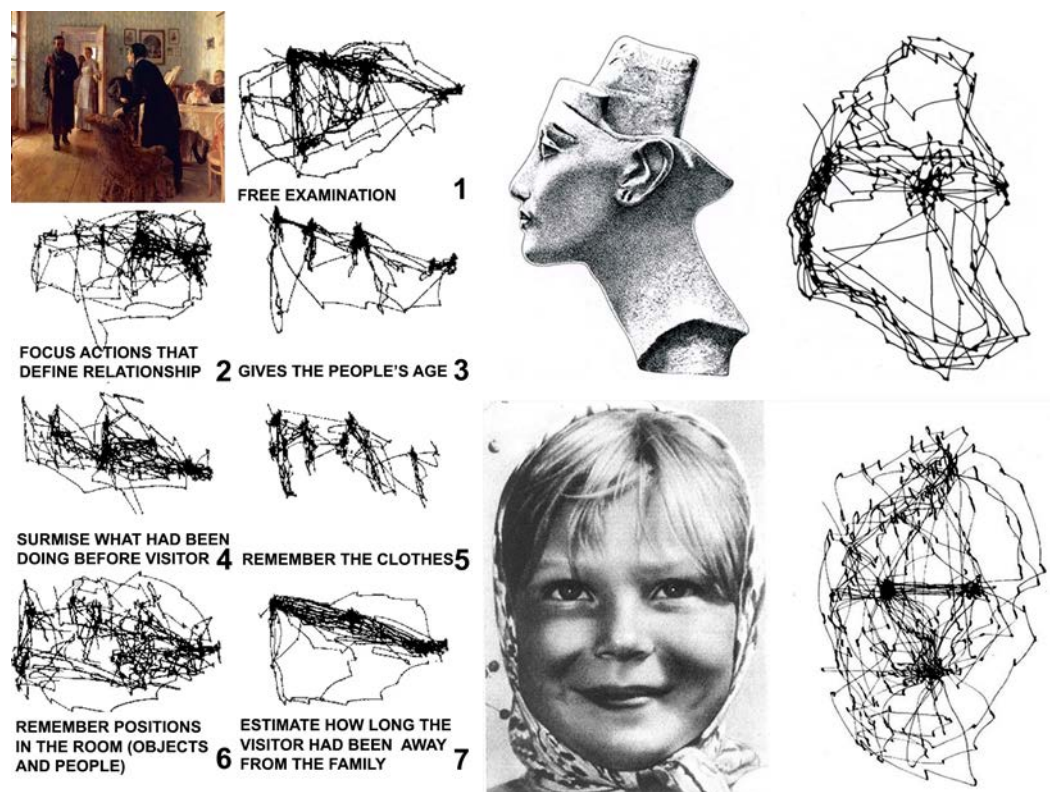


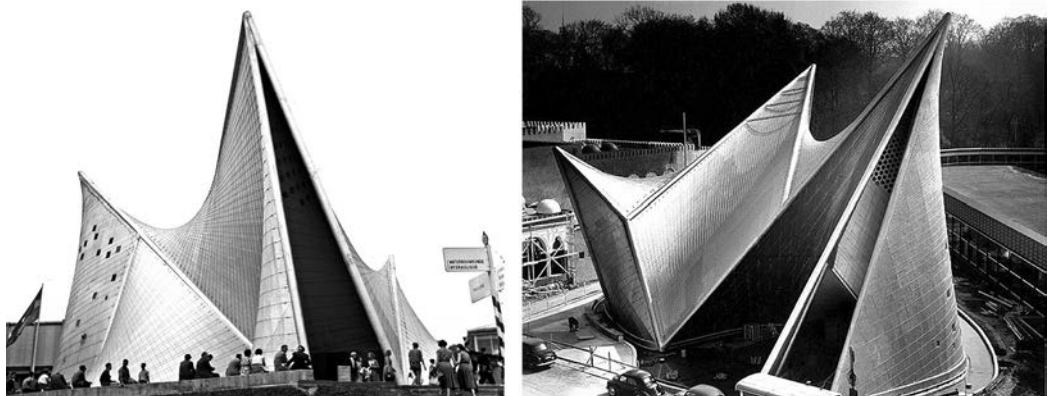
Fig. 2. Esperimenti di Yarbus, intensificazione della densità spaziale dei punti di fissazione in proporzione alla complessità morfologica, (rielaborazione di contenuti disponibili in rete). In senso orario: a) esperimento di tracciamento oculare delle saccade (movimenti automatici del bulbo oculare) su un dipinto raffigurante un soldato che torna dal fronte; b) la rete prodotta dal tracciato delle saccade sul busto di Nefertiti; c) sul volto di una bimba.

e controllandone il contenuto [Gombrich, Hochberg, Black 1972]. “Il disorientamento che può produrre un’opera d’arte...deriva dall’evocazione di contenuti molteplici e/o reconditi [...] la creazione di una mappa mentale del quadro seguirà livelli gerarchici di interpretazione visuale per poi ricomporsi in un pattern complessivo che rappresenterà l’esperienza soggettiva del quadro” [Forte 2004, p. 430].

Pur tuttavia va tenuto in conto che l’assenza di osservazione viva non determina, di per sé, l’annullamento della capacità di elaborazione cognitiva conseguente alla vista di un’immagine. Così come il meccanismo della visione oculare si basa su un ribaltamento – codificato nella mente umana – del dato reale rilevato dall’esterno, così l’insieme delle informazioni provenienti dal mondo esteriore, percepite attraverso qualsiasi forma sensoriale e anche in mancanza della vista, definisce e ricostruisce un’immagine interiore; l’immagine disegnata, sia se riprodotta in forma esteriore che interiore, resta quindi sempre lo strumento principale di confronto per la costruzione della realtà.

Il riferimento non è soltanto alla percezione aptica il cui sistema di captazione, secondo alcuni studi [Klatzky 1985], andrebbe a confinare in parte lo spazio elaborativo mentale, in quanto capace di estrarre informazioni direttamente attraverso i recettori epidermici; questa tesi motiverebbe anche la ridotta capacità di percepire opere pittoriche attraverso il solo sistema aptico, se non integrato in un sistema sensoriale più ampio che vada a innescare processi elaborativi mentali più articolati [Kennedy 1993]. Gli studi sulle neuroscienze, infatti, non hanno ancora codificato la mappatura delle complesse dinamiche elaborative della mente durante, ad esempio, la contemplazione di un’opera d’arte [Horgan 2003].

Fig. 3. Padiglione Philips, l’Esposizione Universale di Bruxelles, 1958.



Suono, forma e rappresentazione

Nell’ermeneutica delle scienze della rappresentazione, il suono rappresenta una componente fondamentale per l’analisi e la percezione della realtà esteriore. Volendo proporre un distinguo attraverso un parossismo figurato, possiamo riferirci a due ambiti conclusi, quello visivo e quello acustico: il nostro sistema sensoriale modula la percezione dello spazio attraverso l’azione combinata e disgiunta dei due sensi [Pasotti 1995].

Spazio e suono vivono un dualismo dinamico: il suono si propaga all’interno dello spazio, lo spazio lo contiene e ne modula la propagazione.

Questa capacità viene esaltata in alcuni organismi architettonici, dove il suono evolve a una dimensione simbolico-rappresentativa attraverso la codifica di elementi sintattici riconoscibili. Su questo argomento e in particolare sul trinomio ‘suono, forma e rappresentazione’, offrono spunti di approfondimento gli studi del compositore Enrico Cocco: “I binomi avanti-indietro, sinistro-destro, sopra-sotto sono orientamenti spaziali ma nel contempo categorie che assumono anche valenze rappresentative articolabili linguisticamente come coppie di opposti, al pari delle altezze o delle durate dei suoni quali ad esempio alto-bas-

so, breve-lungo, forte-piano” [Cocco 2009]. Analogamente alla percezione oculare, quella uditiva consente di elaborare una risposta in forma di costruzione di immagini. Si rinvia, ad esempio, all’architettura catacombale, che si modella sulla frequenza del parlato sottovoce e dei suoni deboli, alle costruzioni romaniche che esaltano i suoni gravi, alle cattedrali gotiche strettamente relazionate ai suoni acuti, agli impianti barocchi che privilegiano i suoni complessi, alle costruzioni rinascimentali e neoclassiche che evidenziano i suoni forti [Trematerra 2013; Trematerra 2014].

L’accostamento tra suono e disegno dell’architettura offre molti esempi autorevoli, come le sperimentazioni progettuali di Le Corbusier e del ingegnere-musicologo Xenakis per l’Esposizione Universale di Bruxelles del 1958: il Padiglione Philips (fig. 3) si articolava in una complessa struttura architettonica disegnata da paraboloidi-iperbolici, all’interno della quale la diffusione del suono seguiva percorsi sonori capaci di assecondare le superfici complesse dell’architettura. In questo esempio magistrale la sovrapposizione tra disegno e onde sonore è esaltata e palese, il suono era contenuto e al tempo stesso conteneva l’architettura [Capanna 2000].

Lo spazio architettonico e urbano vive una continua e indissolubile relazione con il suono e, attraverso esso, ne muta la percezione. Al pari del variare della luce [Cennamo, Marrocco 2019, pp. 15.1-15.14], ad esempio, il suono di una città varia sensibilmente in determinati tempi o condizioni, influenzandone fortemente l’immagine percepita (fig. 4).

Si parla addirittura di “paesaggio sonoro” negli studi del compositore ambientalista Raymond Murray Schafer; nei quali vengono identificate e catalogate alcune qualità acustico-spaziali applicabili alla dimensione topografica e architettonica.



Fig. 4. Rapporto tra luce e percezione, studi di Rosario Marrocco. Prima sequenza: Roma Stazione Termini; seconda: Roma ponte Pietro Nenni; terza: Roma Lungotevere [Cennamo, Marrocco 2019].

Luogo reale e percepito

La connessione di immagini diverse (reali, artificiali o elaborate mentalmente) definisce, anche, l’idea di ‘luogo’, secondo un’accezione analoga a quella della psicologia ambientale che individua nel luogo una dimensione soggettiva, fortemente legata alla percezione di chi a esso si rapporta: “la rappresentazione, la proiezione visiva, o la corrispondente proiezione mentale e sentimentale del territorio” [Turri 2003, p. 23].

Il luogo è quindi il risultato dell’intensa opera di costruzione derivante dall’azione del connettere, il prodotto del complesso sistema matriciale i cui elementi si formano sia per stimoli esogeni che per fattori endogeni (fig. 5).

Questo concetto si specifica in alcuni studi afferenti alla disciplina della geografia della percezione, rivolti alla ‘dimensione soggettiva del mondo’. Le ricerche in questo ambito evolvono, dandone fondamento scientifico, da una corrente di pensiero degli anni ‘60 del secolo scorso che, negando l’esistenza di un mondo oggettivo, sosteneva l’esistenza di diversi ‘ambienti di comportamento’ a seconda degli individui e dei gruppi sociali considerati [Bianchi 2003]. La capacità di costruire l’immagine e la narrazione del proprio ambiente attraverso l’imma-

ginario collettivo è stata indagata da alcuni autori, come il geografo Frèmond, relazionandola al concetto di radicamento, collegato alla capacità dell'uomo di plasmare il proprio ambiente [Fremond 2007]. Alcuni luoghi restituiscono in maniera più evidente un risultato che deve intendersi come la sommatoria di infinite prove, una lettura che proviene da molteplici e diversi punti di vista. Un'immagine che è il risultato dell'immagine costruita da osservatori diversi, con diverse finalità, diversi stati d'animo, diversi occhi-menti-coscienze. Interviene, nella sintesi di queste complesse relazioni, il bagaglio mnemonico che ognuno di noi reca in sé, costituendo un ulteriore fattore coadiuvante alla definizione della realtà esterna. La memoria, singola o collettiva, in uno al tempo col quale essa si relaziona e dal quale essa è governata, rappresenta uno dei fattori da interpolare nella complessa matrice di costruzione della realtà figurata.

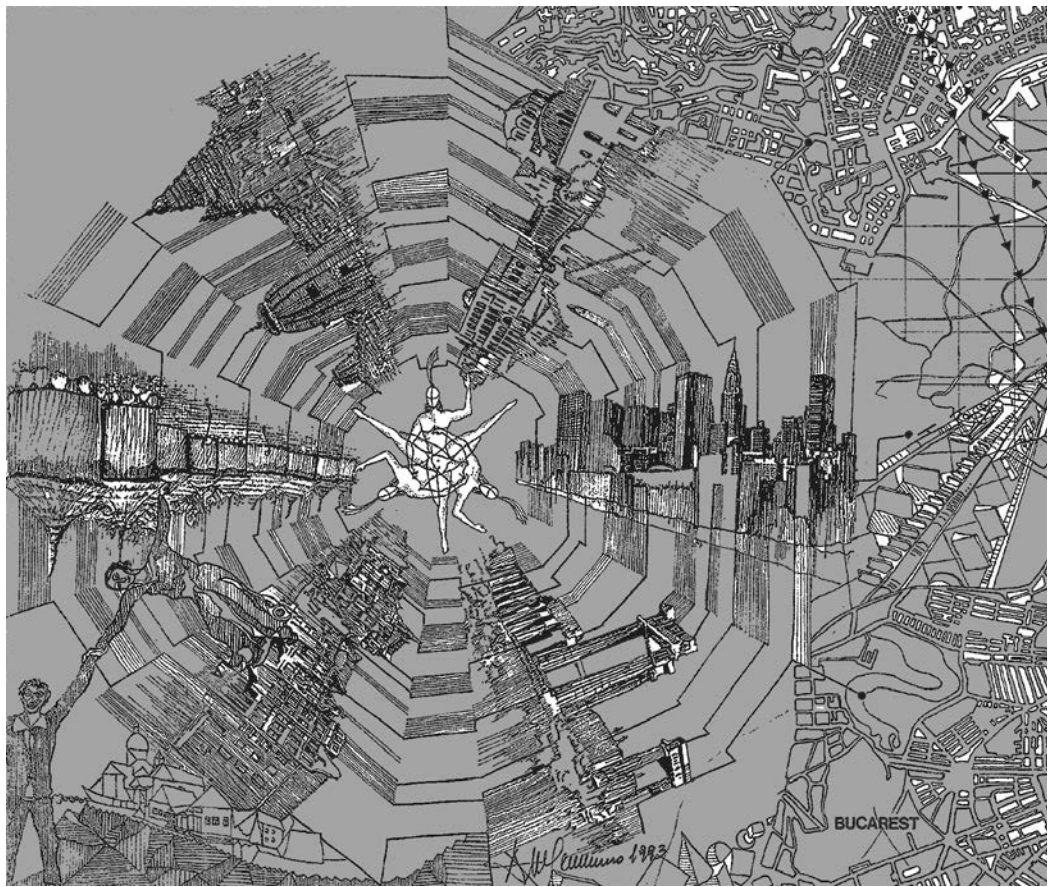


Fig. 5. Michele Cennamo, *Multipolis*, la città delle connessioni, disegno di copertina, 1993; primo premio al Concorso Internazionale per la città del XXI secolo.

Nel rapporto biunivoco tra immagine reale e interiore, anche la memoria assume un significato dirimente nell'ambito della dialettica tra realtà esteriore e figurata. Il luogo incarna, nel comune sentimento, un significato di immutevolezza, di solidità atavica. L'immagine che serbiamo del luogo ove siamo nati resta la fotografia di un dato momento, spesso distante nel tempo e ancor più per mutati stati d'animo. I luoghi si fissano nel nostro ricordo visivo come una immagine statica che ci riporta, al solo rievocarla, in uno stato diverso da quello contingente, a persone o vite diverse. Il disegno dei nostri luoghi costruisce una matrice sensoriale nella quale la sollecitazione di un singolo elemento, ricordo, visione, odore, sapore, innesca l'attivazione di una lunga serie di connessioni. Il racconto di un luogo non può che essere affidato al suo disegno.

Conclusioni

La conclusione di questo breve contributo non può che ricollegarsi alle condizioni in premessa e, quindi, alle considerazioni sulla vastità del portato espressivo del disegno che abbraccia, contiene e definisce qualunque forma del processo elaborativo mentale, sia essa appartenente alla sfera propriamente emozionale che a quella razionale. Questa capacità di decifrare ogni complessità attraverso regole sintattiche semplici ed efficaci stabilisce una precisa dicotomia tra l'onnicomprensività del portato semantico e la semplicità del linguaggio espressivo che non trova pari in nessun'altra forma linguistica: "Nel disegno si cessa di girare intorno all'immagine: ci si ferma in un punto. E si contempla" [Pierantoni 1999, p. 128]. La circolarità fra mente, realtà e percezione, così come può essere 'racchiusa' in un disegno, trova una possibile soluzione nella metafora rappresentata da Escher con *La Galleria di Stampe* (fig. 6), titolo originario *Prententoonstelling*, ove l'osservatore si smarrisce in una successione di ribaltamenti della prospettiva di visuale che inducono nella stupefacente illusione percettiva di sentirsi dentro e fuori dal quadro: "la città è oggetto del quadro e soggetto della scena, quindi è 'dentro', ma è anche 'fuori'" [Forte 2004, p. 432]. Tutto un mondo racchiuso in un disegno.



Fig. 6. Maurits Cornelis Escher, *La Galleria di Stampe* (titolo originario *Prententoonstelling*), 1956.

Note

[1] L'argomento amplia quello presentato al convegno 2019 [cfr. Cennamo 2019, pp. 163-170].

[2] La teoria della semplicità postula la capacità del subconscio cognitivo di anticipare le azioni razionali, come spiega l'autore alla pagina 173: "la percezione è sempre simulazione di un'azione nel mondo, la percezione cosciente è sempre un'anticipazione di un qualche evento che si produrrà nel mondo, a prescindere dal fatto che l'evento sia prodotto dal soggetto percipiente oppure no". Questa capacità evolve attraverso un'intensa attività di connessioni che non configurano un processo semplice, bensì molto articolato, come chiarisce l'autore nelle premesse alla pagina 5: "semplicità non è semplificare [...] Richiede di inibire, selezionare, collegare e immaginare".

[3] Cfr. <https://www.oliviaderecat.com/shop/closeness-lines-print> (consultato il 20 marzo 2021).

[4] Cfr. <<https://www.treccani.it/enciclopedia/cibernetica>> (consultato il 20 marzo 2021), definizione in Treccani on line: Cibernetica, disciplina che si occupa dello studio unitario dei processi riguardanti "la comunicazione e il controllo nell'animale e nella macchina". Può anche essere definita come lo studio generale di sistemi complessi altamente organizzati, indipendentemente dalla loro particolare natura.

[5] Cfr. Murray Schafer R., *World Soundscape Project, 1960-1970*

Riferimenti bibliografici

Berthoz A. (2011). *La semplicità*. Torino: Codice Edizioni.

Bianchi E. (1987). Comportamento e percezione dello spazio ambientale. Dalla Behavioral Revolution al Paradigma umanistico. In G. Corna Pellegrini. (a cura di). *Aspetti e problemi della geografia*, vol. I. Milano: Marzorati Editore.

Capanna A. (2000). *Le Corbusier, Padiglione Philips, Bruxelles. Universale di Architettura*. Torino: Testo & Immagine.

Forte M. (2004). Realtà virtuale, beni culturali e cibernetica: un approccio ecosistemico. In *Archeologia e Calcolatori* 15, pp. 423-448.

Frémond A. (2007). *Vi piace la geografia?*. Roma: Carocci.

Gombrich E., Hochberg J., Black M. (1972). *Arte, percezione e realtà*. Torino: Einaudi.

Horgan J. (2003). *La mente inviolata. Una sfida per la psicologia e le neuroscienze*. Milano: Raffaello Cortina Editore.

Iatzy R., Lederman S., Metzger V. (1985). Identifying objects by touch: An "expert system". In *Perception & Psychophysics*, 37, pp. 299-302.

Kennedy J. (1993). *Drawing and the blind: Pictures to touch*. New Haven: Yale University Press.

Lipps M., Pelz J. (2004). Yarn revisited: task-dependent oculomotor behavior. In *Journal of Vision*, vol. 4.

Massironi M. (1982). *Vedere con il disegno*. Padova: F. Muzzio.

Morgenthaler W. (a cura di) (1981). *Psicodiagnostica Hermann Rorschach*. Roma: Edizioni Kappa.

Pasotti S. (1995). *Rappresentazione Linguaggi Ermeneutica*. Lanciano: Editrice Itinerari.

Pierantoni P. (1999). *Forma fluens. Il movimento e la sua rappresentazione nella scienza, nell'arte e nella tecnica*. Torino: Bollati Boringhieri.

Trematerra A., Iannace G. (2013). The acoustic of the Catacombs of "San Gennaro" in Naples. Proceedings of International Congress on Noise Control Engineering, Innsbruck.

Trematerra A., Iannace G. (2014). The Acoustic of caves. In *Applied Acoustics*, 86.

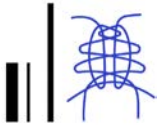
Turri E. (2003). *Il paesaggio degli uomini: la natura, la cultura, la storia*. Bologna: Zanichelli.

Yarbus L. (1967). *Eye Movements and Vision*. New York: Plenum Press.

Autore

Gerardo Maria Cennamo, Università Telematica Internazionale UNINETTUNO, g.cennamo@uninettunouniversity.net

Per citare questo capitolo: Cennamo Gerardo Maria (2021). Ermeneutica della rappresentazione: la preminenza del disegno nel confronto pluridisciplinare/Representation's hermeneutics: the supremacy of the drawing in the multidisciplinary comparison. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines teachers*. Milano: FrancoAngeli Milano: FrancoAngeli, pp. 378-393.



Representation's Hermeneutics: the Supremacy of the Drawing in the Multidisciplinary Comparison

Gerardo Maria Cennamo

Abstract

This paper is part of a broader research, already discussed in other past scientific conventions, concerning the drawing as the principal tool of synthesis and connection of the several variables that acting in the elaboration of perceptual processes. The argument offers multiple interpretations and some declination codes, branching off into some specialized and very different disciplinary interests: wanting to limit its intellectual dimension to the sciences of representation issues, it seems interesting to explore the interaction between the multiple factors making up our emotional dimension during the complex work of definition of external reality, or rather of that image that we build downstream of the cognitive process that elaborates and defines the same image. An awareness emerges in this broad theme: drawing, the image elaborated by the human mind, gives rise to both the beginning and the end of this intense journey.

Keywords

perception, drawing, outward-inward vision, transposition.



The Rorschach test,
sequence of the main
pictures (processing of
contents from Internet).

Introduction

The theme of the conference opens to broad reflections and invites us to continue the research already anticipated in the past 2019, with the contribution entitled *Representation and conscience: the abilities of the drawing in the elaboration of cognitive states*.

Starting from the assumption of being able to 'overstep the simple rational thought', a fascinating challenge introduced in the opening of last year's works, we can therefore investigate the possibility of giving a 'shape and measure' to some of the many mechanisms that govern the dynamics of the perceptual sphere. inside the complex human cognitive structure. Through the *fil rouge* of the drawing.

The drawing assumes the power to synthesize any form of emotion by activating, in the observer, the plurality of cognitive areas, acting on both the emotional and the rational sphere. While other forms of expression act on specific cognitive areas, such as music, theater or painting that act on the emotional one more than on the rational one, the drawing creates connections both with one and the other one. An image has the ability to arouse happiness, amazement, intellectual interest, or, simply, diametrically opposite emotions [1].

The expressive power of the design is in direct proportion to its simplicity. In his studies of the physiology of perception, Berthoz elaborates the theory of the *semplicità* [2], a neologism describing a 'complicated simplicity': "*il disegno è di per sé uno strumento mentale semplice*" [Berthoz 2011, p. 143].

On the other hand, as Matisse specified during an interview about the painting in the past 1952, this propriety of the drawing defines its synthesis capacity and does not diminish, rather it amplifies, the fullness of the linguistic foundation: "Ma la massima semplicità coincide con la massima pienezza. Il mezzo più semplice libera al massimo della chiarezza lo sguardo per la visione. E alla lunga, solo il mezzo più semplice è convincente" [Massironi 1982, p. 42]. The semantic meaning of the drawing can be considered as all-encompassing. It contributed to the fundamentals of the psych diagnostics with the known Rorschach test (cover) used to investigate the personality of the patients through the vision of images [Morgenthaler 1981]; it continues to renew itself in the digital age with the work of the young artist Olivia de Recat [3] who had the ability to represent, with the extreme simplicity and full intensity of a few graphic lines, some of the most important affective interactions of human life (fig. 1).

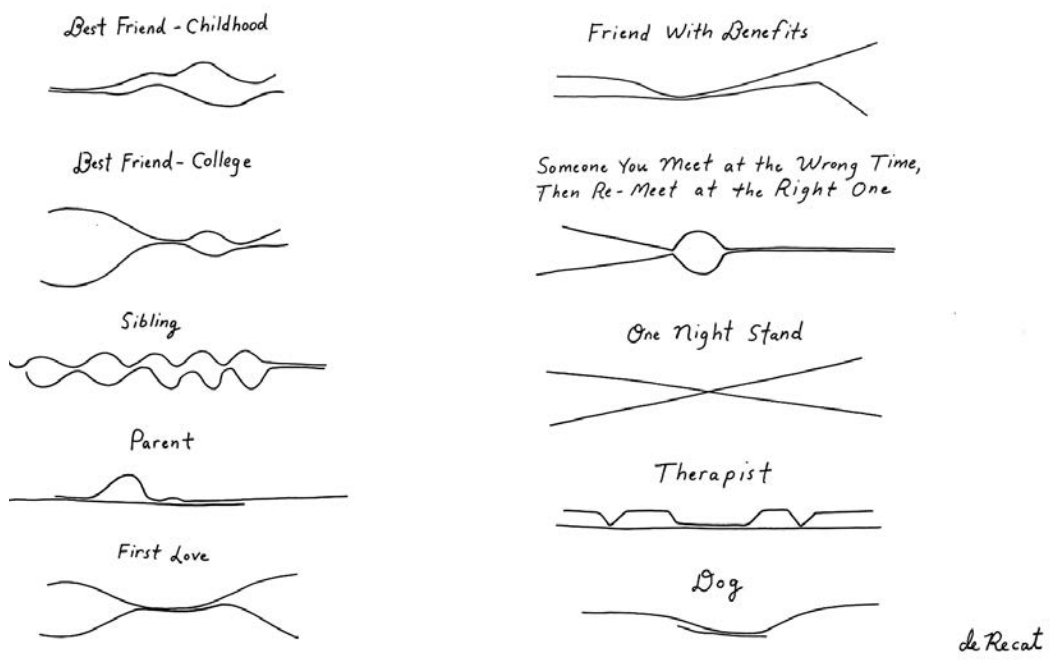


Fig. 1. Drawing by Olivia de Recat, **Closeness Lines Over Time**, (processing of contents from Internet). Left to right: best friends/childhood; friend with benefits; best friends/College; someone you meet at the wrong time, time re-meet at the right one; sibling; one night stand; parent; therapist; first love; dog.

Connecting

The theme of the connections, still present in the topics of the next conference, cannot transcend from a preliminary analysis about the perception of external reality and, of itself, if it can be understood as a real or an artificial representation. The image, or its construction, develop its shape from the elaboration of a series of sensory and emotional stimuli that can go beyond the strictly visual, iconographic or figurative sphere.

Many immaterial factors participate in this complex interaction of connections, such as the time, but also the sound represents a fundamental parameter in the construction of a vision; this factor intervene in the phase of sensory osmosis and, therefore, in the same time activating our perceptual dynamims in function of the discretization of the external sollicitations, constituting the information base for the construction of the final image.

But what, ultimately, is the image that we can consider the real one?

The entirety of the information coming from the external environment and, therefore, that we can be hypothesized as the real one, appears as the internal abstraction that each of us processes automatically or, more correctly, independently of our rational conscience. In support of this last consideration, in addition to the many theses developed by cognitive psychology and neuroscience that, for the sake of brevity we cannot describe, we recall the experimental research of Yarbus of the middle of the last century [Yarbus 1967]; the main scope of those studies was to demonstrate that vision is an active process, articulated through a sequence of eye movements that select the parts of the image deserving of greater intensity of focus (fig. 2): "Il lavoro di Yarbus [...] ha dimostrato che la registrazione dei movimenti oculari delle persone varia drasticamente con le finalità [...] non vi è dubbio che i modelli di movimento degli occhi sono influenzati da compiti di alto livello" [Lipps 2004, p. 115].

Yarbus's thought finds assonanances in the cybernetics [4] and in particular in the theories on the concept of 'mental map' which describe it as an identifying frame, the figurative pattern within which to recompose the perceived image, rationalizing the information and con-

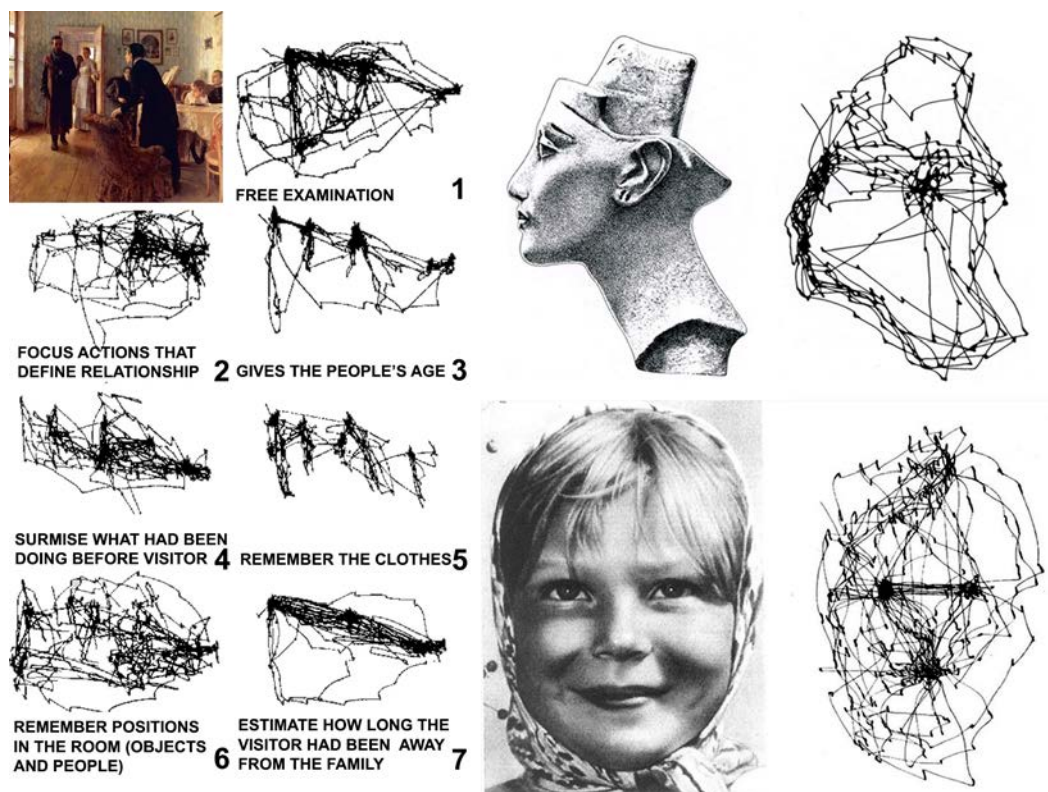


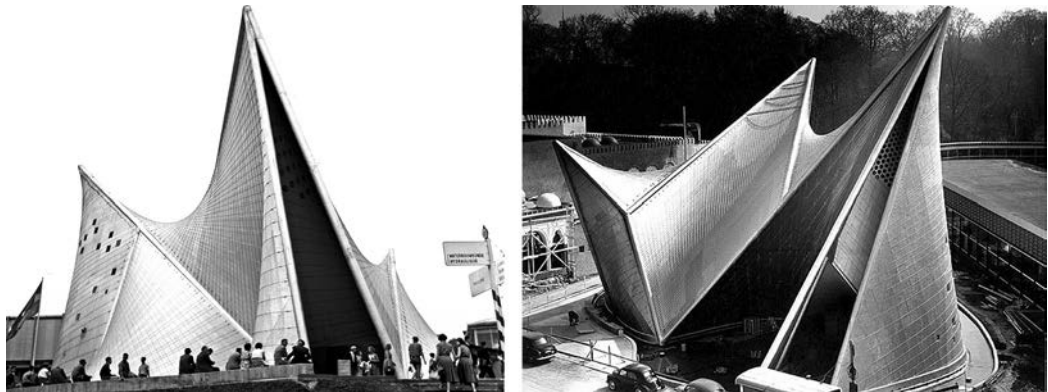
Fig. 2. Yarbus tests on the spatial density of the fixation points demonstrating their density on the more morphologically complex details (processing of contents from Internet). Clockwise: a) eye tracking test of saccades (automatic movements of the eyeball) on a painting with a soldier returning from the front; b) the mesh by the tracing of the saccades on the bust of Nefertiti; c) on the face of a little girl.

trolling its content [Gombrich, Hochberg, Black 1972]. "Il disorientamento che può produrre un'opera d'arte...deriva dall'evocazione di contenuti molteplici e/o reconditi [...] la creazione di una mappa mentale del quadro seguirà livelli gerarchici di interpretazione visuale per poi ricomporsi in un pattern complessivo che rappresenterà l'esperienza soggettiva del quadro" [Forte 2004, p. 430].

However, we must consider that the absence of a visual observation not directly determine the annulment of the cognitive processing capacity that follow to the sight of an image. Just as the mechanism of ocular vision is based on a reversal –encoded in the human mind– of the real data detected from the outside, so the set of information coming from the external world, perceived through any sensory form and even in the absence of the sight, defines and reconstructs an interior image; the drawn image, whether reproduced in external or internal form, remains the main comparison instrument using for the processing of reality vision.

The reference is not only to haptic perception whose capture system, according to some studies [Klatzky 1985], would partially reduce the mental processing space, since it is capable of extracting information directly through the epidermal receptors; this thesis would also motivate the reduced ability to perceive the painting through the haptic system alone, if not integrated into a wider sensory system that triggers more complex mental elaborative processes [Kennedy 1993]. In fact, studies about the neuroscience have not yet codified the mapping of the complex processing dynamics of the mind during, for example, the contemplation of a work of art [Horgan 2003].

Fig. 3. Philips Pavilion, Universal Exhibition in Brussels, 1958.



Sound, shape and drawing

In the hermeneutics of the representation issues, the sound represents a fundamental component for the analysis and perception of external environment. Wanting to propose a distinction through a figurative paroxysm, we can refer to two concluded areas, the visual one and the acoustic one: our sensory system modulates the perception of space through the combined and disjoint action of the two senses [Pasotti 1995].

The space and the sound experience a dynamic dualism: the sound propagates within the space, the space contains it and modulates its propagation.

This ability is enhanced in some architectural shapes, where sound evolves to a symbolic-representative dimension through the encoding of recognizable syntactic elements. On this topic, particularly about the trinomial 'sound, shape and representation', offer interesting insights the studies of the composer Enrico Cocco: "*I binomi avanti-indietro, sinistro-destro, sopra-sotto sono orientamenti spaziali ma nel contempo categorie che assumono anche valenze rappresentative articolabili linguisticamente come coppie di opposti, al pari delle altezze o delle durate dei suoni quali ad esempio alto-basso, breve-lungo, forte-piano*" [Cocco 2009]

In a similar way as the ocular perception, the auditory perception allows us to process a response in the form of an image construction. For example, we can refer to the catacomb architecture, which is modelled on the frequency of whispered speech and soft sounds, to the Romanesque buildings that enhance low sounds, to the Gothic cathedrals closely related to high-pitched sounds, to the baroque style that favor complex sounds or to Renaissance and neoclassical constructions that highlight loud sounds [Trematerra 2013; Trematerra 2014]. The comparison between sound and architecture offers many authoritative examples, such as the design that Le Corbusier with the engineer-musicologist Xenakis experimented for the Universal Exhibition in Brussels in 1958: the Philips Pavilion (fig. 3) was developed through a complex architectural structure designed by hyperbolic-paraboloids, within which the diffusion of sound followed sound paths capable of supporting the complex architectural surfaces. In this masterful example the overlap between the architectural design and the sound waves is enhanced and evident, the sound was contained but at the same time it contained the architecture [Capanna 2000].

The urban and architectural environment is subordinate to a continuous and indissoluble relationship with the sound and, through it, its perception changes. Like the variation of the light [6], for example, the sound of a city varies significantly during different times or conditions, strongly influencing the perceived image (fig. 4).

The studies of the "environmental composer" Raymond Murray Schafer introduce the concept of 'sound landscape', identifying and cataloguing some acoustic-spatial qualities applicable to the topographical and architectural dimension [Cennamo, Marrocco 2019].



Fig. 4. The relationship between light and perception, study by Rosario Marrocco. First sequence: Roma, Termini Station; second: Roma, Pietro Nenni bridge; third: Roma, Lungotevere [Cennamo, Marrocco 2019, 15.1-15.14].

Real place, perceived place

The connection of some different images (real, artificial or mentally developed) also defines the idea of 'place', according to a meaning similar with the environmental psychology which identifies a subjective dimension in the place, strongly linked to the perception of those who relate to it: "la rappresentazione, la proiezione visiva, o la corrispondente proiezione mentale e sentimentale del territorio" [Turri 2003, p. 23].

The place is the result of an intense work resulting from the connecting action of the complex matrix system whose elements are formed both by exogenous stimuli and by endogenous factors (fig. 5).

This concept is specified in some studies relating to the discipline of geography of perception, focused in the 'subjective dimension of the world'. Research in this area evolved, giving it a scientific basis, from a current of thought of the 60s of the last century which, denying the existence of an objective world, supported the existence of different 'behavioural environments' depending on the individuals and of the social groups considered [Bianchi 2003]. The ability to describe the vision and the narration of one's environment through the col-

lective imagination, has been investigated by some authors, such as the geographer Frèmond that relating it to the concept of rootedness, connected to man's ability to shape his own environment [Frèmond 2007]. Some places give a more evident result that must be understood as the sum of infinite tests, a reading that comes from multiple and different points of view. A final image that is the result of the image constructed by different observers, with different purposes, different moods, different eyes-minds-consciences. In the synthesis of these complex relationships, the mnemonic baggage that we carries within us come to light, constituting a further adjuvant factor in the definition of external reality. The memory, single or collective, in one at the time with which it relates and by which it is governed, represents one of the factors to be interpolated in the complex construction matrix of figurative reality. In the two-way relationship between real and interior image, the memory also takes on a decisive meaning in the context of the dialectic between exterior and figurative reality.

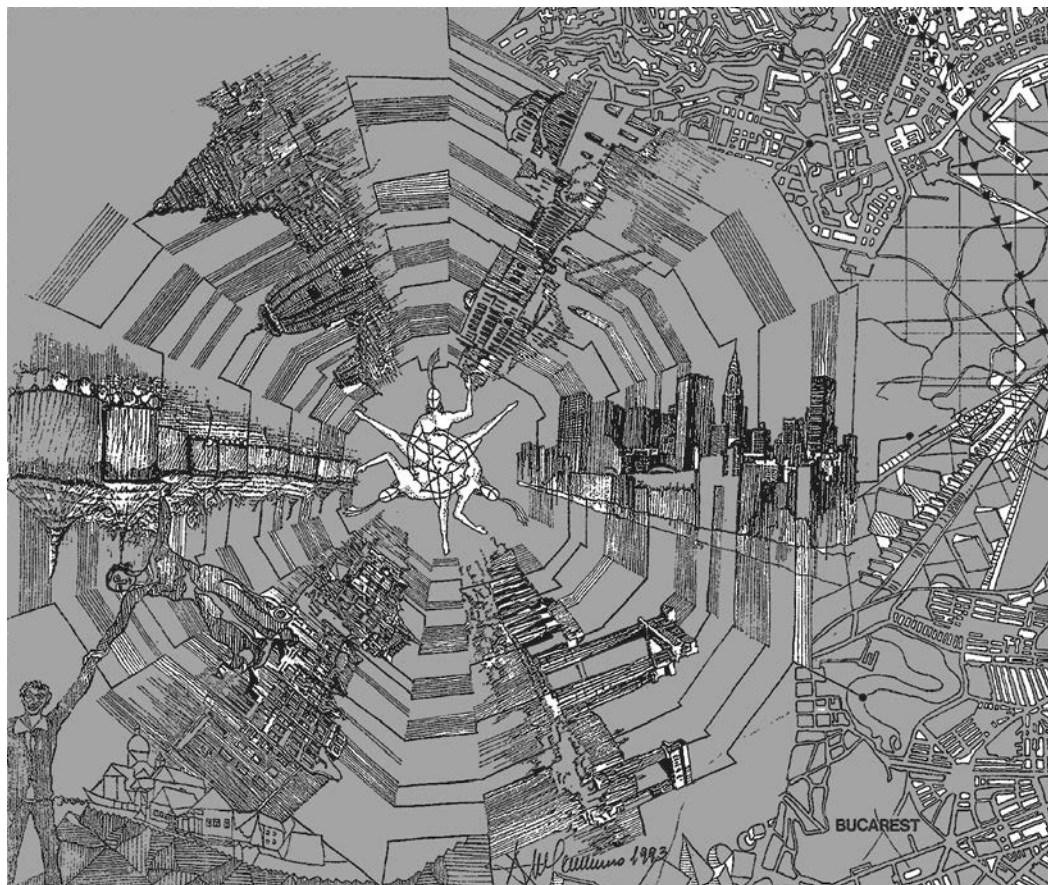


Fig. 5. Michele Cennamo, *Multipolis, the connecting city*, cover drawing, 1993; first prize in the International Competition for the 21st century city.

The place embodies, in the common feeling, a meaning of immutability, of atavistic solidity. The image we hold of the place where we were born remains the photograph of a given moment, often distant in time and even more so due to changed moods. The places are fixed in our visual memory as a static image that brings us back, only to recall it, in a different state from the contingent one, to different people or lives. The representation of our places builds a sensorial matrix in which the solicitation of a single element, memory, vision, smell, taste, triggers the activation of a long series of connections. The story of a place can only be entrusted to its drawing.

Conclusions

The conclusion of this short contribution can only be linked to the introduction's conditions and, therefore, to the considerations on the vastness of the expressive meaning of the drawing that enclose, contains and defines any expression of the mental elaborative process, both it belongs to the strictly emotional sphere than to the rational one. This ability to decipher every complexity through simple and effective syntactic rules establishes a precise dichotomy between the omnicomprehensiveness of the semantic dimension and the simplicity of the expressive language that is unmatched in any other linguistic form: "Nel disegno si cessa di girare intorno all'immagine: ci si ferma in un punto. E si contempla" [Pierantoni 1999, p. 128]. The circularity between mind, reality and perception, as it can be 'enclosed' in a drawing, finds a possible solution in the metaphor represented by Escher with his drawing originally titled *Prententoonstelling* (fig. 6), where the observer gets lost in a succession of reversals of the visual perspective that lead to the astonishing perceptual illusion of feeling inside and outside the painting: "la città è oggetto del quadro e soggetto della scena, quindi è 'dentro', ma è anche 'fuori'" [Forte 2004, p. 432]. A whole world enclosed in a drawing.



Fig. 6. Maurits Cornelis Escher, *Prententoonstelling*, 1956.

Notes

[1] The topic expands the research presented in the past conference [Cennamo 2019, pp. 163-170].

[2] The theory of *semplicità* postulates the ability of our subconscious to anticipate the rational actions, as the author write (p. 173): "perception is a simulation of an action in the world, conscious perception is always an anticipation of some event that will occur in the world, regardless of whether the event is produced by the perceiving subject or not". This ability develop through an intense connecting activity, that do not configure a simple process but a very complex one, as the author explains in the introduction of his essay (p. 5): "simplicity is not simplification [...] It requires inhibiting, selecting, connecting and imagining".

[3] <<https://www.oliviaderecat.com/shop/closeness-lines-print>> (accessed 2021, March 20).

[4] <<https://www.treccani.it/enciclopedia/cibernetica>> (accessed 2021, march 20) by Treccani on line: "Cybernetics...a discipline that focus on the study of processes concerning the communication and control in animals and machines. It can also be defined as the general study of highly organized complex systems, regardless of their nature".

[5] Murray Schafer, *The World Soundscape Project, 1960-1970*.

References

Berthoz A. (2011). *La semplicità*. Torino: Codice Edizioni.

Bianchi E. (1987). *Comportamento e percezione dello spazio ambientale. Dalla Behavioral Revolution al Paradigma umanistico*. In G. Corna Pellegrini. (a cura di). *Aspetti e problemi della geografia*, vol. I. Milano: Marzorati Editore.

Capanna A. (2000). *Le Corbusier, Padiglione Philips, Bruxelles. Universale di Architettura*. Torino: Testo & Immagine.

Forte M. (2004). *Realtà virtuale, beni culturali e cibernetica: un approccio ecosistemico*. In *Archeologia e Calcolatori* 15, pp. 423-448.

Frémond A. (2007). *Vi piace la geografia?*. Roma: Carocci.

Gombrich E., Hochberg J., Black M. (1972). *Arte, percezione e realtà*. Torino: Einaudi.

Horgan J. (2003). *La mente inviolata. Una sfida per la psicologia e le neuroscienze*. Milano: Raffaello Cortina Editore.

Iatzky R., Lederman S., Metzger V. (1985). Identifying objects by touch: An "expert system". In *Perception & Psychophysics*, 37, pp. 299-302.

Kennedy J. (1993). *Drawing and the blind: Pictures to touch*. New Haven: Yale University Press.

Lipps M., Pelz J. (2004). Yarus revisited: task-dependent oculomotor behavior. In *Journal of Vision*, vol. 4.

Massironi M. (1982). *Vedere con il disegno*. Padova: F. Muzzio.

Morgenthaler W. (a cura di) (1981). *Psicodiagnostica Hermann Rorschach*. Roma: Edizioni Kappa.

Pasotti S. (1995). *Rappresentazione Linguaggi Ermeneutica*. Lanciano: Editrice Itinerari.

Pierantoni P. (1999). *Forma fluens. Il movimento e la sua rappresentazione nella scienza, nell'arte e nella tecnica*. Torino: Bollati Boringhieri.

Trematerra A., Iannace G. (2013). The acoustic of the Catacombs of "San Gennaro" in Naples. Proceedings of International Congress on Noise Control Engineering, Innsbruck.

Trematerra A., Iannace G. (2014). The Acoustic of caves. In *Applied Acoustics*, 86.

Turri E. (2003). *Il paesaggio degli uomini: la natura, la cultura, la storia*. Bologna: Zanichelli.

Yarbus L. (1967). *Eye Movements and Vision*. New York: Plenum Press.

Author

Gerardo Maria Cennamo, Università Telematica Internazionale UNINETTUNO, g.cennamo@uninettunouniversity.net

To cite this chapter: Cennamo Gerardo Maria (2021). Ermeneutica della rappresentazione: la preminenza del disegno nel confronto pluridisciplinare/Representation's hermeneutics: the supremacy of the drawing in the multidisciplinary comparison. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli Milano: FrancoAngeli, pp. 378-393.



Da selezione a elezione: sintesi, antitesi e tesi nell'ideario grafico di Buzzi

Santi Centineo

Abstract

Negli oltre cinquant'anni di intensa produttività che contraddistinguono la produzione dell'eccentrico architetto Tomaso Buzzi (Sondrio 1900 - Rapallo 1981) il disegno, in un'accezione assai vasta, costituisce lo strumento 'di elezione' di tutti quegli elementi attinti (non solamente) dal repertorio architettonico e concorrenti alla definizione della sua poetica.

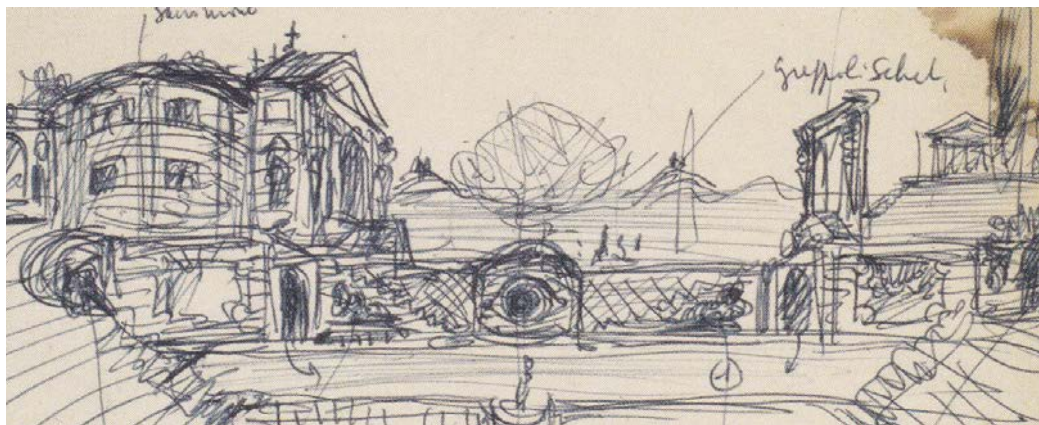
Le possibilità interpretative proposte nel paper riepilogano sinteticamente le connessioni tra momenti produttivi, biografici e grafici del progettista, tentando di individuare un percorso di collocazione per quella parte di disegni (un'ampia messe di taccuini, fogli sparsi, diari, ed elaborazioni grafiche, provenienti principalmente dall'Archivio Buzzi alla Scarzuola e dalla Collezione Pieri), attraversati dall'esercizio della mano libera e da tecniche grafiche personali.

Da una giovanile fase eclettica di sintesi, in cui tutti gli elementi della propria poetica si ritrovano indistinti, attraverso un ampio arco di antitesi, rappresentato dal percorso progettuale per le varie committenze, Buzzi giunge per moto retrogrado, secondo un percorso dialettico chiarificatore e che potremmo definire di senso inverso rispetto a quello hegeliano, alla formulazione della propria "tesi", la Scarzuola.

Nei sentieri grafici, intesi dapprima come atto selettivo, poi elettivo, possiamo ritrovare la raccolta di un vero e proprio "ideario", una personale ricapitolazione figurativa, quasi un'iniziatica riflessione, agitata dal portato simbolico della Scarzuola, in grado di annullare le distanze del tempo e dello spazio, in una continua evocazione linguistica della materia inventata e da inventare.

Parole chiave

Tomaso Buzzi, Scarzuola, ideario visivo, neo-manierismo.



Tomaso Buzzi, uno schizzo del palcoscenico del *Theatrum mundi* della Scarzuola.

Introduzione: un universo di archetipi come sintesi

Prima di ascrivere allo strumento del disegno il ruolo centrale del processo evolutivo della poetica di Tomaso Buzzi, una sorta di progressiva nitida messa a fuoco, assai simile alla dimostrazione di un teorema di matrice illuministica e razionale, è opportuno richiamare alcune fasi salienti del suo percorso formativo.

Una prima fase produttiva è ascrivibile agli anni della formazione e del debutto, in cui il giovane Buzzi si afferma sulla scena professionale milanese, poi nazionale e infine internazionale, non solo nel campo dell'architettura, ma anche (e soprattutto) nel campo specifico degli interni, delle arti applicate e del dibattito che in quegli anni interallaccia questi differenti ambiti. Appena laureatosi al Politecnico di Milano, iniziano due fondamentali collaborazioni, che hanno come denominatore comune la figura di Gio Ponti: la prima, con la neonata rivista *Domus*, su cui Buzzi pubblica, fra i tanti, alcuni progetti di casette unifamiliari [1], e la propria interpretazione delle *Novelle Muse*, preludio ai ritratti di cuoche che accompagneranno l'edizione del 1931 del *Quattrova illustrato*, un ironico ricettario gastronomico [Quattrova 1931], illustrato insieme a Ponti e introdotto da Piero Gadda, in cui fanno capolino alcuni personaggi in bilico tra Arcimboldi e De Chirico [2]; la seconda, con il collettivo *Il Labirinto*, per la diffusione delle moderne arti figurative [3]. Ne facevano parte, oltre che lo stesso Ponti, Paolo Venini (fondatore dell'omonima vetreria), Carla Visconti di Modrone (madre di Luchino), Emilio Lancia (protagonista negli anni a seguire della scena architettonica meneghina), Pietro Chiesa (di cui si dirà a breve). Sono nomi fondamentali per l'inserimento di Buzzi nella Milano bene, un *milieu* di grande agio, almeno in questa fase di vita, propulsivo all'ampliamento della rete delle proprie conoscenze e committenze. Il sodalizio intellettuale con Gio Ponti, si concretizza nella collaborazione alla V Triennale del 1933 [Pansera 1978, pp. 229, 230]. In quell'occasione, la prima delle Triennali tenutesi a Milano nel Palazzo dell'Arte progettato da Giovanni Muzio (dopo le precedenti sessioni Biennali di Arti decorative di Monza), si avrebbe avuto modo di apprezzare il razionalismo introdotto da Ponti, al Direttorio della Triennale e architetto della Torre littoria, da Pagano/Albini/Camus/Palanti/Mazzoleni/Minoletti nella *Casa a struttura d'acciaio*, da Baldessari/Sironi nel *Padiglione per la Stampa*, da Figini/Pollini nella *Villa Studio per un Artista*, da Portaluppi/BBPR nella *Casa per il sabato degli sposi*. In un progetto mai realizzato, di pochi anni precedente, con ingenua illusione e sincera autonomia, Buzzi tentava di ascrivere al razionalismo italiano il debito verso la ricerca formale della grande tradizione abitativa peninsulare (fig. 1). Due anni dopo, nel 1935, Buzzi sarà impegnato come pittore dell'atrio ed estroso architetto della *Sala del golf* alla Mostra Nazionale dello Sport, organizzata dall'allora podestà Marcello Visconti di Modrone e da Muzio stesso.

È una fase in cui la poetica buzziana inizia a definirsi, legandosi al disegno di mobili ed elementi di arredo e avvitandosi indissolubilmente al ruolo delle arti applicate per una progressiva diramazione di gusto: parallelamente e su tre versanti differenti, Ponti, Chiesa e lo stesso



Fig. 1. Tomaso Buzzi, *Casa in struttura d'acciaio smontabile*, 1930; una foto d'epoca della Sala del Golf alla Mostra Nazionale dello Sport, 1935.

Buzzi si trovano eletti ai ranghi di tre importantissime case produttrici, rispettivamente la Richard-Ginori, Fontana-Arte e Venini, alla cui direzione artistica Buzzi sarà chiamato dal 1932 al 1934, stessi anni in cui collabora con Fortuny.

Ormai definitivamente affacciato sulla scena della Milano borghese, arrivano i primi incarichi per committenti altolocati e l'affermazione negli ambienti alti.



Fig. 2. Uno schizzo e due foto dell'intervento a Villa Maser per la famiglia Volpi (1934); due schizzi e una foto del progetto di Villa Volpi a Sabaudia, dagli evidenti riferimenti palladiani (1957-1959).

Antitesi: la nausea

Inizia la seconda fase dell'attività, costellata da una lunga sequenza di progetti per ambasciatori, ministri, nobiltà varie, in cui la poetica buzziana si profonde nel controverso Neoclassicismo milanese, oltranzismo da non intendersi come un limite, ma come una sorta di convinto e convincente retaggio costitutivo, in grado di guardare alla tradizione con perizia e padronanza [Gregotti 1982, pp. 156, 157]. Le commissioni di rilievo si susseguiranno in una sterminata sequenza: Giovanni Gentile, Indro Montanelli, Angelo Campiglio, Piero Gadda, e ancora i Pecci Blunt, i Visconti, gli Spalletti, i Cini, i Crespi, ma soprattutto la sistemazione di villa Barbaro Maser per la famiglia Volpi, della cui determinante influenza resta traccia evidente in successivi progetti (fig. 2). Finché, nel 1950-53, Buzzi si produce nella sistemazione degli interni a Torino per Villa La Loggia per il conte Theo Rossi di Montelera, frattanto salito alle cronache del bel mondo come campione sportivo di *off-shore*, esponente di una storica famiglia proprietaria di distillerie, che si fonderà nella mitica Martini-Rossi, per il cui brand Buzzi inventerà le omonime *Terrazze*, epicentro della più alta dimensione intellettuale e salottiera di era assiduo frequentatore. Grazie a Theo Rossi, ma anche a Dalì, frattanto presente all'XI Triennale di Milano, Buzzi approda nel 1953 al *Ballo del Secolo*, un evento

mondano di proporzioni inaudite a Palazzo Labia di Venezia, acquistato all'uopo da Charles de Beistegui, nome noto agli architetti, in quanto eccentrico committente di Le Corbusier e Dalí per l'attico parigino sugli Champs-Élysées. Per la grande festa mascherata, dalle oltre mille presenze (ma duemila erano gli invitati), Dalí progettava dei costumi realizzati da un giovane Pierre Cardin, esordiente nella Maison Dior, mentre fra gli invitati si annoveravano personalità da ogni parte del mondo. Rimangono alcuni disegni (fig. 3), di cui si dirà fra poco, a testimoniare quell'evento mondano, uno dei tanti che Buzzi amava appuntare, in genere



Fig. 3. Schizzo delle cucine di Palazzo Labia (in occasione di una festa nel 1951) e due schizzi (l'arrivo di Theo Rossi) al *Ballo del Secolo* di Charles de Beistegui, 1953.

senza dare un volto a quelle vestigia, annotandone piuttosto in basso i nomi, accompagnati a volte da garbati commenti ironici. Un mondo assolutamente teatrale, come era già stato per l'arredo delle Terrazze Martini (fig. 4): quasi una scenografia nella scenografia di un grande *Truman Show ante litteram*, in cui Buzzi mette in cono di luce l'iridescenza mondana e caduca di personaggi, quasi dei fantasmi o piuttosto delle comparse teatrali, spesso rappresentati

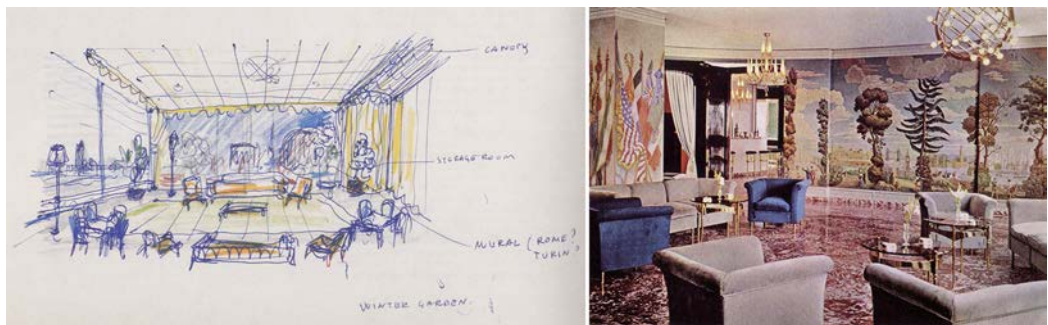


Fig. 4. La Terrazza Martini di Milano (pannelli decorativi di Angelo Zappettini) e bozzetto per la Terrazza Martini di Londra.

nell'atto di assistere a una rappresentazione teatrale, ma che finiscono per diventare essi stessi i protagonisti di un metaforico palcoscenico, come nel caso di un momento al Bolshoi o di una prima scaligera, rubata attraverso il riflesso nello specchio del palco n. 13, l'unico scampato alla distruzione bellica del teatro milanese (fig. 5).

Punto di massimo e al tempo stesso di flesso di una mondanità a lui cara e pur nauseante, dagli anni 50 Buzzi si sta volgendo altrove: ha appena acquistato un convento, fondato, secondo la tradizione, da San Francesco, e immediatamente dopo il suo restauro, sta per



Fig. 5. Il Teatro della Regina di Versailles (1956), uno schizzo della prima de *Il Trovatore* al Bolshoi, datato 1964 (si riconoscono appuntati i nomi di Wally Toscanini, Ida Missiroli e Franca Valeri), e il Teatro alla Scala nel riflesso di uno specchio in un palco, 1973.

dedicarsi, tra alterne vicende e sino alla fine della propria vita, alla sua trasformazione e ampliamento in un progetto visionario e per certi versi folle [Bottini, Nicoletti 2007], un *affair* tutto inerente alla propria sfera mentale intima e privata: la Scarzuola.

Tesi: ossimori razionali

Sulla Scarzuola, contenitore di non grande estensione, ma ipertrofico di contenuti, si potrebbe stendere una descrizione infinita, che si rimanda piuttosto alla bibliografia specifica, per quanto incompleta e maggiormente intenta a spiegare l'aspetto semantico, indugiando sulla simbologia, ancorché sulla sua fenomenologia [Bottini, Nicoletti 2007; Cassani 2004^o; Cassani 2004b; Cassani 2008; Spaccini 2013].

In questa sede è più pertinente evidenziare il suo carattere di *summa* architettonica e ideologica, una sorta di 'ideario', la cui natura pietrificata offre una serie di pressanti ossimori: razionale e spirituale; ricapitolazione sintetica, ma non conclusiva, anzi opera aperta; architettura effimera ed evanescente, ma eternata dalla concretezza lapidea; invenzione continua, ma cristallizzata in un linguaggio a tratti neo-manierista; sublime ma orrida.

In questo percorso costitutivo, il ruolo del disegno è cardinale [Ribichini 2005; Ippolito 2018]. Eteroclitico per tecnica e per contenuti, il vasto novero di appunti buzziani è di difficilissima collocazione. Non sempre databili o riconducibili a circostanze o ascendenze specifiche, in qualche modo attuano una ricapitolazione generale di tematiche incrociate, una sintesi estremamente colta che nel personalismo dell'appunto sventaglia numerose possibilità interpretative. Un allineamento indiziario, a cominciare dal disegno come studio selettivo, è doveroso in tal senso.



Fig. 6. Ridisegni di Tomaso Buzzi. In alto: Lazzaro Bastiani, *Annunciazione* (Venezia, Museo Correr, 1480-1485) e Jacopo Bellini, *Predica del Battista* (Parigi, Louvre, 1450 ca.); in basso: Urbano da Cortona e Francesco di Giorgio Martini, *Bethulia*, intarsio nel pavimento del duomo di Siena (1473); Benozzo Gozzoli, *Simon Mago e San Pietro* (New York, MET, 1460).

Il disegno, da procedimento selettivo a elettivo

L'archivio dei disegni di Buzzi, già a prescindere dagli schizzi preparatori per la Scarzuola e dal proprio diario personale, è costellato di ridisegni. Soggetti ne sono altri disegni, a volte dipinti o decorazioni, ma ciò che è interessante, a riprova del valore conoscitivo dello strumento grafico, è il processo di selezione interno alla rappresentazione (fig. 6): così avviene, fra i tanti, per il *Simon Mago e San Pietro* di Benozzo Gozzoli (1460), disegno presente dal

1915 nel MET di New York (che quindi Buzzi potrebbe aver visto solo di presenza durante un viaggio); nel caso di *Bethulia*, intarsio nel pavimento del Duomo di Siena di Urbano da Cortona e Francesco di Giorgio Martini (1473); per la *Predica del Battista* di Jacopo Bellini al Louvre (1450); ma anche per l'*Annunciazione* di Lazzaro Bastiani al Museo Correr di Venezia (1449-1512). Sono disegni in cui Buzzi si libera dei personaggi e seleziona solo la parte costruita, intendendo così l'ambientazione nella sua matrice maggiormente scenografica. Un caso a parte è il ridisegno della rovina del Mausoleo di Santa Costanza da *Tempus edax rerum* di Herman Posthumus, 1536, dalla collezione Liechtenstein di Vaduz (fig. 7): intanto perché nel dipinto la chiesa viene rappresentata in rovina, condizione che nella realtà non ha mai attraversato, mentre Buzzi, pur citando Posthumus come fonte, la ridisegna integra, rifacendosi però a un'altra interessante tecnica appresa dall'ampia trattatistica in suo possesso.



Fig. 7. In alto: Herman Posthumus, *Tempus edax rerum*, Vaduz, coll. Liechtenstein, 1536; disegno di Tempio antico sulla via Labicana di Giovan Battista Montano, da: Primo Libro; in basso: ridisegno di Buzzi da Montano, ridisegno del Mausoleo di Santa Costanza e Ninfeo di Diana e Atteone alla Scarzuola.

Se altrove infatti sono evidenti i riferimenti ai *Quattro libri* palladiani o ai trattati di Serlio e di Vignola (ibridati appassionatamente da Buzzi), è un altro disegno a dirimere la questione, tratto da Giovan Battista Montano (fig. 7). L'indizio denota non solo che Buzzi era raffinato conoscitore, amante delle curiosità e delle rarità, ma anche assetato di acume introspettivo: Montano (a riprova di alcuni degli aspetti più seducenti del Manierismo) inventa nuovi metodi di rappresentazione: sovrappone rilievo dei monumenti e loro reinvenzione, con una fantasia che sarà decisiva su Borromini, Bernini e Guarini, e unisce in un unico disegno più tecniche rappresentative. Sezioni parziali, spezzati prospettici e *ortographiae* si susseguono a nastro, anticipando quella che sarebbe stata poi addirittura il procedimento dell'assonometria svolta. Soprattutto nei tempietti a pianta centrale utilizza la sezione parziale della volta a cupola (fig. 7), esattamente come farà Buzzi, ispirandosi certamente a lui, riversandone anche i contenuti nel *Ninfeo di Diana e Atteone* alla Scarzuola.

Soprattutto lungo la parabola manierista Buzzi ritrova un altro tema a lui caro, quello del bugnato (fig. 9). In questo caso lo strumento del disegno ha un carattere maggiormente documentale e connotativo, attraverso il rilievo delle esperienze di Sammicheli (Villa Caldogno, Porta Nuova e Porta San Zenone di Verona), di Giulio Romano (Palazzo Te), del Buontalenti (portale degli Uffizi) e della facciata rustica del Casino degli Zuccheri (Palazzo Zuccari a Firenze), ma anche attraverso citazioni esplicite, quale il Palladio di villa Sarègo nel portico della Torre di Babele alla Scarzuola o il Ledoux del *Coup d'oeil sur le théâtre de Besançon* e della diga daziaria *Patache de la Rapée* rispettivamente nel *Theatrum mundi* o nella *Barca di Poliphilo* (fig. 8). Già i giovanili ridisegni delle case di campagna del Serlio, pubblicati sui primi numeri di «Domus», denotano l'attaccamento di Buzzi ai classici e tale affezione continuerà sempre, attraverso disegni, ridisegni e invenzioni, a partire da modelli per lui importanti: dalle borrominiane cupola della Sapienza e ape barberiniana, alle rovine e carceri, soprattutto quelle di matrice piranesiana, ma non solo. Un disegno in particolare, quello della chiesa

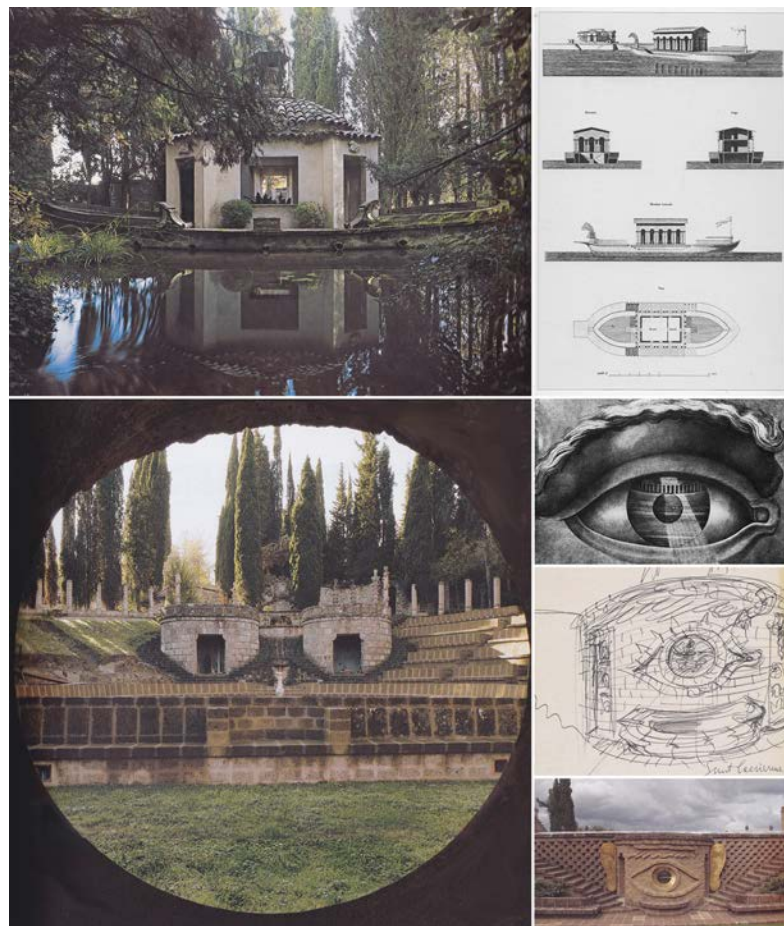


Fig. 8. In alto: la barca di Poliphilo alla Scarzuola e progetto di Ledoux per la Patache de la Rapée; in basso: C.-N. Ledoux, *Coup d'oeil sur le théâtre de Besançon*; schizzo di Buzzi con l'occhio alato e camera dell'occhio nel *Theatrum Mundi* alla Scarzuola.

della Salute, raffigurata al contempo in costruzione e in rovina, conferma quell'enigmatica ambiguità già espressa a proposito di Posthumus. La fabbrica nel suo stato di costruzione è per Buzzi assai prossima concettualmente allo stato di rovina (fig. 10), dal momento che queste due condizioni dell'edificio sono asintotiche al suo limite esistenziale, e precisamente a "meno infinito", con l'avvio della costruzione da un caos primigenio, e a "più infinito", con il suo ricongiungimento con la natura. In mezzo trova spazio il campo di esistenza dell'architettura, il cui stato di incompletezza (o di rovina, o di "non finito") è pertanto una coincidenza con l'infinito.

Al di là delle carceri piranesiane, delle quali sono presenti citazioni in altri disegni per la Scarzuola, è la teatralità il concetto cardine che permette questo snodo cruciale. Non solo Piranesi viene direttamente accostato a Peruzzi, ma il rilievo delle scene serliane, peruzziane e quella scamozziana di Sabbioneta vengono reinterpretate liberamente: attraverso un portico di ordine imprecisato (fig. 9: un'ibridazione degli ordini palladiani, vigoleschi con tanto di inserimento di dado brunelleschiano), si scorgono le 'quinte' di un'antichità reinventata, in rovina o in attesa di completamento (fig. 11). Interessante invece, addirittura sintomatico, che dal taccuino di disegni personali, il viaggio a Leptis Magna non fu altrettanto propulsivo a un'attività grafica di documentazione, laddove Buzzi era più interessato a ritrarre, quasi con cinico distacco, le vere rovine di quel viaggio, non certo quelle archeologiche, ma gli ultimi scampoli di quel bel mondo da cui frattanto prendeva le progressive distanze. Come del resto ormai divergeva anche per motivi politici da Gio Ponti.

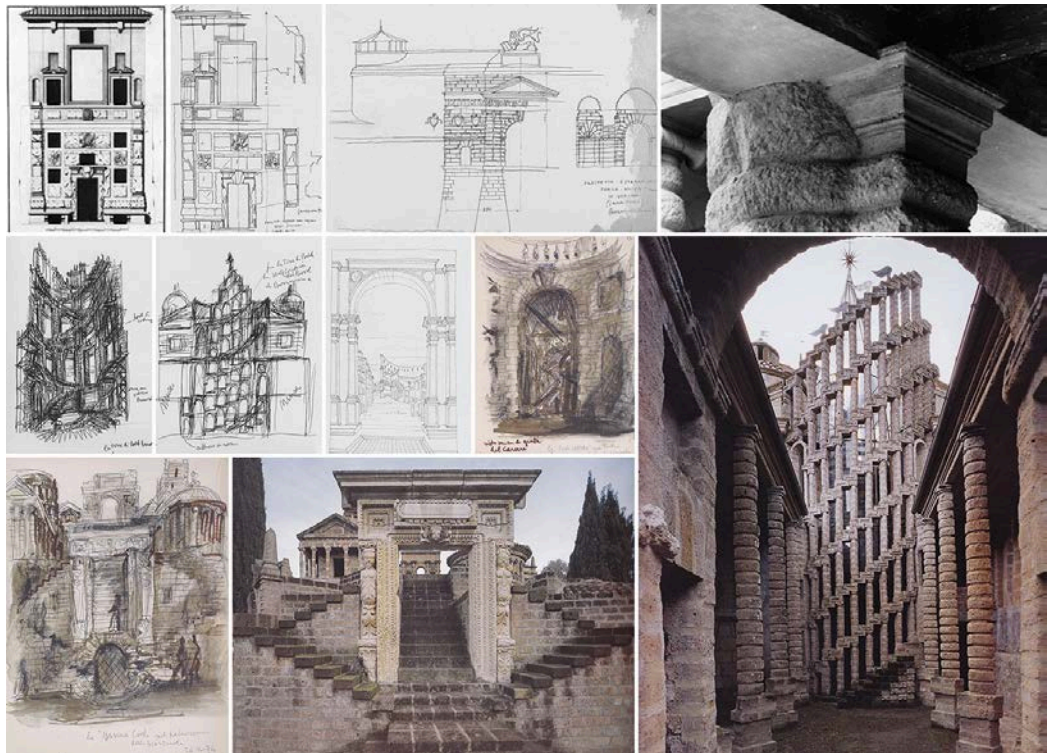


Fig. 9. In alto: bugnati degli Zuccari, di Sammicheli e di Palladio (Villa Sarègo); al centro: elaborazioni personali di Buzzi da Piranesi, Serlio, Palladio e Vignola; in basso: la *Ianua Coeli* e la *Torre di Babele* alla Scarzuola.

Conclusioni: un ideario

In conclusione, il ruolo del disegno nell'attività di Buzzi può essere riassunto in tre grandi temi. Innanzi tutto, il disegno come prefigurazione. La sua affezione alla teatralità ha spesso utilizzato il disegno come anticipazione sensoriale di un'idea, a prescindere dalla sua realizzazione concreta. È un'idea che va a depositarsi in una sorta di precipitato alchemico e che giace in attesa di essere riutilizzata.

Secondariamente, il disegno come ricapitolazione. Una ricerca che metodologicamente procede in senso inverso a quello della dialettica hegeliana: da una fase di sintesi originaria (in cui tutti gli elementi ribollono in un caotico mondo di archetipi junghiani), liberatasi dell'antitesi (una sorta di reagente che, fuor di metafora, coincide con una delle due anime di Buzzi, quella legata ai fantasmi di una mondanità effimera), può finalmente trovar campo la tesi finale. Un percorso di 'selezione' prima, poi di 'elezione', infine di illuministica 'lezione'. Per ultimo, il disegno come diario personale. E con esso la possibilità di esaltare il ruolo della



Fig. 10. Tomaso Buzzi, *La Salute in costruzione*, disegno a china del 1972 (vi si legge: "Cogliere degli edifici in costruzione il momento in cui sembrano in rovina"); *La chiesa della Salute*, olio su tela.

memoria, in un ideario che non casualmente dal Rinascimento in avanti viene connesso all'immagine teatrale. In effetti è proprio grazie alla possibilità di affidarsi a questa memoria sottesa che possiamo ricostruire la poetica buzziana, ripercorrendo in senso inverso il percorso ideale e personale dell'Autore, sino agli anni della formazione. Mentre studi più recenti stanno lentamente chiarificando questo momento giovanile, forse proprio per il suddetto motivo l'opera più studiata di Buzzi rimane la Scarzuola, benché un

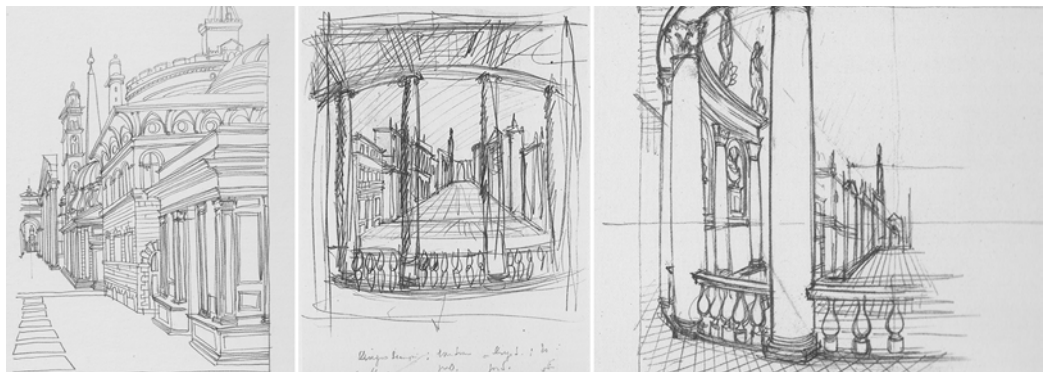


Fig. 11. Ridisegno di una scenografia del Serlio agli Uffizi e ridisegno del Teatro di Sabbioneta di V. Scamozzi col ripristino della scena.

rilievo critico e completo si sia avuto solo in tempi recenti [Ippolito 2018]. Ma se l'ideario a essa sotteso è una sorta di punto di arrivo, sicuramente oggi occorrerebbe riconsiderare il punto di partenza, ossia gli anni in cui Buzzi era una sorta di fucina di idee, cui attingevano liberamente quegli architetti con cui ebbe a collaborare generosamente e prodigamente, fra questi in particolar modo Gio Ponti che, più di altri, ha attinto copiosamente alla colta inventiva buzziana.



Fig. 12. Due schizzi di Buzzi con la Scarzuola in un'ipotetica festa di giochi d'artificio e cornici dorate.

A fronte degli appunti per lo storico *Ballo del Secolo* di Charles de Beistegui, ascrivibile oggi a una *transita gloria mundi*, un ultimo disegno, quello di un'onirica Scarzuola allestita per una gigantesca festa, con giochi d'artificio e cornici dorate (fig. 12), consegna l'immagine di un evento, peraltro mai avvenuto, un rigurgito di quell'appartenenza a un mondo ormai lontano, quello degli scenari mondani, ma più prossimo a quel mondo delle idee che Buzzi sembra consegnare ai posteri, in attesa di un completamento, che forse, sulla base dello statuto dell'opera d'arte aperta, non sarà mai definitivo.

Note

[1] Alcuni progetti di Buzzi per abitazioni appaiono sui primi numeri di *Domus*. In particolare: *Disegni di due piccole abitazioni di campagna*, sul n. 12, 1928, pp. 65-66; *Progetto per una villa in montagna*, s.n., settembre 1930, pp. 14-16; *Interpretazione dell'abitazione moderna. Una casa composta di studi-abitazione*, n. 83, 1934, pp. 10-12; *Casa a quattro ville sovrapposte*, n. 75, 1934, pp. 6-10; *Una casa disegnata dall'arch. Tomaso Buzzi in Milano*, n. 79, 1934, pp. 2-6.

[2] Diversi personaggi allegorici e arcimbolideschi appaiono su alcuni numeri di *Domus*. In particolare le "cuoche", riversate poi nel *Quattrova illustrato*, e *Le Muse di oggi*, sui nn. 72, 73 e 77.

[3] Nei primi anni di pubblicazione di *Domus* appaiono numerosi prodotti di arti applicate progettate da Buzzi e da Il Labirinto. Sui nn. 5, 9 e 10 appare la pubblicità per il collettivo.

Referenze bibliografiche

Bottini S., Nicoletti M. (2007). *Scarzuola. Il sogno ermetico di Tomaso Buzzi*. Perugia: Per Corsi d'Arte.

Cassani A.G. (2004a). La Scarzuola 1956-2004. L'autobiografia in pietra di Tomaso Buzzi. In *Casabella*, LXVIII, n. 722, maggio 2004, pp. 62-66.

Cassani A.G. (2004b). Migrazioni di un simbolo. Gli occhi volanti di Tomaso Buzzi. In *Casabella*, LXVIII, n. 722, maggio 2004, pp. 79-87.

Cassani A.G. (2008). *Tomaso Buzzi, il principe degli architetti*. Milano: Electa.

Gregotti V. (1982). *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*. Milano: Electa.

Ippolito A. (2018). *La Scarzuola tra idea e costruzione. Rappresentazione e analisi di un simbolo tramutato in pietra*. Roma: Sapienza Università Editrice.

Pansera A. (1978). *Storia e cronaca della Triennale*. Milano: Longanesi & C.

Quattrova E.V. (1931). *La cucina elegante ovvero Il Quattrova illustrato (pref. di Piero Gadda; Ill. di Tomaso Buzzi e di Gio Ponti)*. Milano: Editoriale Domus.

Ribichini L. (2005). Tomaso Buzzi e il disegno. In *Disegnare. Idee immagini*, XVI, n. 30, giugno 2005, pp. 28-42.

Spaccini J. (2013). La Scarzuola de Tomaso Buzzi, exemple d'architecture pseudo-urbaine. Entre rêve et réalité. In É. L. du Cardonnoy (a cura di). *Cités imaginaires. Actes du Colloque «Cités imaginaires», Université de Caen Basse-Normandie*, 27-28 novembre 2009, p. 214. Paris: Éditions Pétra.

Autore

Santi Centineo, Politecnico di Bari, santi.centineo@poliba.it

Per citare questo capitolo: Centineo Santi (2021). Da 'selezione' a 'elezione': sintesi, antitesi e tesi nell'ideario grafico di Tomaso Buzzi/From 'selection' to 'election': synthesis, antithesis and thesis in Tomaso Buzzi's graphic ideario. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 394-413.



From Selection to Election: Synthesis, Antithesis and Thesis in Buzzi's Graphic *Ideario*

Santi Centineo

Abstract

In over fifty years of intense productivity distinguishing the production of the eclectic architect Tomaso Buzzi (Sondrio, 1900 - Rapallo, 1981), the drawing, in a very broad sense, constitutes the favorite tool, able to select all those elements (not only from the architectural repertoire) converging towards the definition of his poetics.

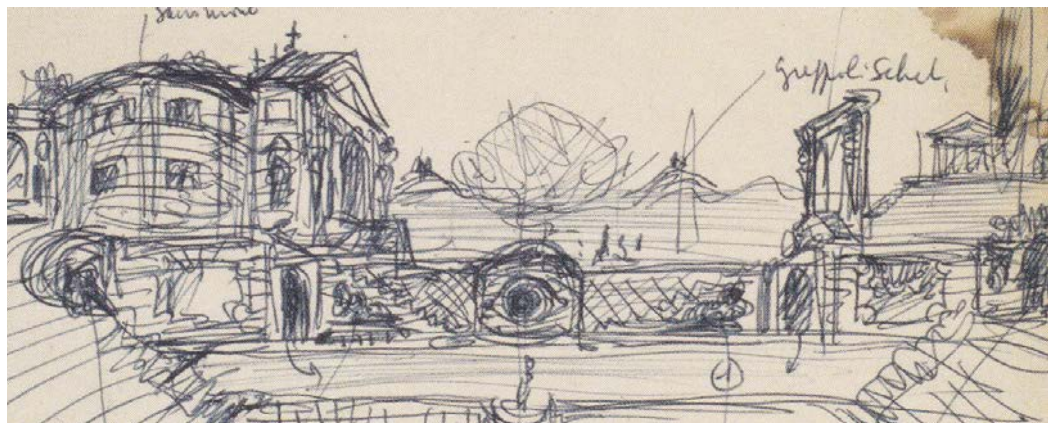
The three possibilities of graphic interpretation proposed in the paper, briefly summarize the connections among the designer productive, biographical and graphic moments, and furthermore offer an interpretation for the wide range of notebooks, scattered sheets, diaries, and graphic elaborations, mainly coming from the Pieri Collection and Buzzi Archive at Scarzuola, and expressed by free-hand exercise and personal graphic techniques.

From a youthful eclectic phase of 'synthesis', in which all the ingredients are joint together, through a wide arc of 'antithesis' process, represented by architectures for wealthy clients, Buzzi ends up clarifying, by retrograde motion (with respect to the well-known steps of Hegelian dialectics) the formulation of his 'thesis'.

In the graphic paths, at first understood as a selective act, and then as an elective one, we can find the collection of a real ideario, a personal figurative recapitulation, almost an initiatory reflection, agitated by the symbolism of Scarzuola, able to cancel the distances in time and space with a continuous linguistic evocation of the matter, both invented and to be invented.

Keywords

Tomaso Buzzi, Scarzuola, visual ideario, Neo-Mannerism.



Tomaso Buzzi's sketch
for the stage of Scarzuola
Theatrum mundi.

Introduction: a universe of archetypes as synthesis

The instrument of drawing has a central role in the evolution of Tomaso Buzzi's poetics, a sort of progressive focus, very similar to an enlightenment and rational demonstration. Before analyzing this aspect, it is appropriate to recall the salient phases of his training and education.

A first productive phase can be traced back to the timeframe of his training and debut, during which the young Buzzi takes a place in the Milan professional scene, then in the national and finally international one, not only in the field of architecture, but also (and above all) in the specific field of interior design, of applied arts and, as a consequence, in the debate among these different fields.

Graduated at Politecnico di Milano, two fundamental collaborations began, both connected to Gio Ponti.

The first one was the collaboration with the newly founded magazine *Domus*, on which Buzzi publishes, among many, some projects of single-family houses [1] and its interpretation of the *New Muse*, prelude to the portraits of cooks that will accompany the 1931 edition of *Quattrova*, an ironic gastronomic cookbook, illustrated together with Ponti and introduced by Piero Gadda [Quattrova 1931], in which some characters stand out in the balance between Arcimboldi and De Chirico [2].

The second one was the membership of the collective *Il Labirinto*, for the dissemination of modern figurative arts [3]. It included, in addition to Ponti himself, Paolo Venini (founder of the homonymous glass factory), Carla Visconti di Modrone (mother of Luchino), Emilio Lancia (protagonist in the following years of the architectural scene of Milan), Pietro Chiesa (which will be mentioned shortly). They are fundamental names for the inclusion of Buzzi in the affluent Milan, a milieu of great benefits, at least in this phase of his life, propulsive to the expansion of the network of his meetings and commissions. The intellectual partnership with Gio Ponti is immediately reflected in the participation to the 1933 *VTriennale* [Pansera 1978, pp. 229-230]. On that occasion, the first *Triennale* held in Milan in the *Palazzo dell'Arte* designed by Giovanni Muzio, would be possible to appreciate the rationalism introduced by Ponti (now in the Directory of the *Triennale*, after the previous sessions of *Biennale di Arti Decorative* in Monza) and celebrated by Pagano/Albini/Camus/Palanti/Mazzoleni/Minoletti in the *Casa a struttura d'acciaio*, by Baldessari/Sironi in the *Padiglione per la Stampa*, by Figini/Pollini in the *Villa Studio per un Artista*, by Portaluppi/BBPR in the *Casa per il sabato degli sposi*. It will remain a trace in a note, a project never realized, but already significant in its ingenuous, but sincere, illusion of ascribing to the Italian rationalism the debt to the formal research of the great peninsular housing tradition (fig. 1). Two years later, in 1935, Buzzi will be engaged as a painter of the atrium and architect of the *Sala del Golf* at the *Esposizione Nazionale dello Sport*, organized by the mayor Marcello Visconti di Modrone and Giovanni Muzio himself.



Fig. 1. Tomaso Buzzi's removable steel frame house, 1930; an old picture of *Sala del Golf* at the *Mostra Nazionale dello Sport*, 1935.

It is a phase in which Buzzi's poetics begins to be defined, linking itself to the furniture and object design, and inseparably screwing with the role of the applied arts for a progressive spread of good taste: at the same time, Ponti, Chiesa and Buzzi are elected to the ranks of three important manufacturers, respectively Richard-Ginori, Fontana-Arte and Venini, whose artistic direction Buzzi will retain from 1932 to 1934, the same years during which he collaborates with Fortuny. Facing the scene of bourgeois Milan, the first assignments for high-ranking clients and the affirmation in the upper class now definitively arrive.



Fig. 2. A sketch and two pictures of Villa Maser for the Volpis (1934); two sketches and a picture of Sabuadia Villa Volpi, with an evident reference to Palladio.

Antithesis: the nausea

The second phase of the activity begins, punctuated by a long sequence of projects for ambassadors, ministers, various nobility, in which Buzzi is deep in a controversial "*Neoclassicismo milanese*", not to be intended as a limit, but as a sort of convinced and convincing constitutive heritage, able to look at tradition with skill and mastery [Gregotti 1982, pp. 156-157]. An endless sequence of important commissions shortly starts: Giovanni Gentile, Indro Montanelli, Angelo Campiglio, Piero Gadda, and even the Pecci Blunt, Visconti, Spalletti, Cini, Crespi families, as well as the project for the Palladian Villa Barbaro Maser for the Volpis (fig. 2). In 1950-'53, Buzzi designs the interiors for Turin Villa La Loggia for Count Theo Rossi di Montelera, famous as an off-shore sports champion, and owner of a historic family distillery, merged in the legendary Martini-Rossi, for whose brand Buzzi will invent the homonymous Terraces, epicenter of the highest intellectual and social dimension, assiduously frequented by himself. Thanks to Theo Rossi, but also to Dalì, who was present at the XI *Triennale* in Milan, Buzzi was invited in 1953 to the *Ball of the Century*, a worldly event of unprecedented proportions at Palazzo Labia in Venice, purchased for this purpose by Charles de Beistegui, more famous to architects, as the eccentric client of Le Corbusier and Dalì for the Parisian

penthouse on the Champs-Élysées. For the great masked party, with more than a thousand people (but over two thousand guests had been invited), Dalí designed costumes tailored by a young Pierre Cardin, a newcomer in the Maison Dior; while among the guests there were personalities from all over the world.

It will remain some drawings (fig. 3), about which we are going to say shortly, to remind that mundane event, one of the many that Buzzi loved to note by sketching, generally without giving a face to that vestige, rather writing down the names, sometimes remarked by polite ironic comments.



Fig. 3. The cooks at 1951 Ball in Palazzo Labia and two sketches (the arrival of Theo Rossi) of Charles de Beistegui's *Ballo del Secolo* in Venice, 1953.

A theatrical world, as it had already been for the furnishing design of the Martini Terraces (fig. 4): almost a set design in the set of a great «Truman Show» *ante litteram*, in which Buzzi puts in a beam of light the worldly iridescence and transience of characters, almost like ghosts or rather theatrical extras, often represented in the act of attending a theatrical performance, but which end up becoming themselves the protagonists of a metaphorical stage,

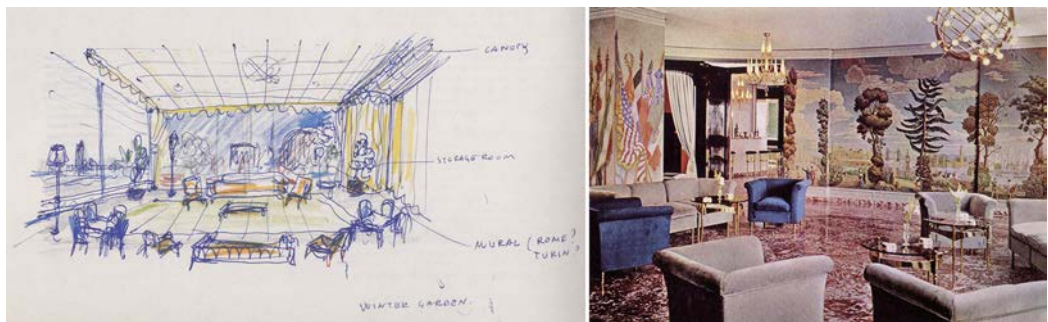


Fig. 4. The interior of Milan Terrazza Martini (decorative panels by Angelo Zappettini) and a bozzetto for London Terrazza Martini.

such as in the case of a performance at Bolshoi, or a premiere at Teatro alla Scala, stolen through the reflection in the mirror of the box n. 13, the only survived the war destruction of the Milan theater (fig. 5).

A point of maximum and, at the same time, of inflection of a worldliness dear to him and even sickening: since the 50s, Buzzi is turning elsewhere. He has just bought a convent, founded, according to tradition, by Saint Francis, and immediately after its restoration, he



Fig. 5. The Versailles Queen Theatre (1956), a sketch of the Bolshoi premiere of *Il Trovatore*, 1964 (in the remarks, the names of Wally Toscanini, Ida Missiroli and Franca Valeri), and a sketch of the La Scala premiere taken by its reflection in a box mirror, 1973.

will be completely absorbed, with alternate vicissitudes and until the end of his life, by its transformation and widening in a visionary plan [Bottini, Nicoletti 2007], an affair all inherent to his own intimate and private mental sphere: the Scarzuola.

Thesis: rational oxymorons

About Scarzuola, a container of not great extension, but huge for contents, it could be written an infinite description, for which it can be rather referred to the specific bibliography, although incomplete and more focused on the semantic aspects, on explaining its symbolism, rather than its phenomenology [Bottini, Nicoletti 2007, Cassani 2004a, Cassani 2004b, Cassani 2008, Spaccini 2013].

Here it seems more pertinent to highlight its character as an architectural and ideological summa, a kind of ideario, whose petrified nature offers a series of pressing oxymorons: rational and spiritual; synthetic summary, but not conclusive, indeed open work; ephemeral and evanescent architecture, but eternalized by stone concreteness; continuous invention, but crystallized in a sometimes-neo-mannerist language; sublime but horrid.

In this constitutive path, the role of drawing is cardinal [Ribichini 2005; Ippolito 2018]. Eclectic for technique and contents, the vast number of Buzzi's notes is difficult to be placed. Not always datable or referable to specific circumstances or placement, in some way it carries out a general recapitulation of crossed themes, an extremely cultured synthesis that from the personal author's start point spreads numerous interpretative possibilities. What is proposed now, is an attempt at circumstantial alignment, starting by thinking of drawing as a selective possibility of study and research.



Fig. 6. Some Tomaso Buzzi's redrawings. Above: Lazzaro Bastiani, *Annunciazione* (Venezia, Museo Correr, 1480-1485); Jacopo Bellini, *Predica del Battista* (Parigi, Louvre, 1450 ca.); below: Urbano da Cortona and Francesco di Giorgio Martini, *Bethulia*, inlay in the floor of Siena Cathedral (1473); Benozzo Gozzoli, *Simon Mago e San Pietro* (New York, MET, 1460).

The drawing, from selective to elective process

The archive of Buzzi's drawings, if we disregard the preparatory sketches for Scarzuola and his personal diary, is studded with redrawings. These ones are sometimes re-drawings, other times drawings from paintings or decorations, but what is interesting, as proof of the cognitive value of the graphic tool, is the selection process (fig. 6): so it happens, among many, for the *Simon Mago e San Pietro* by Benozzo Gozzoli (1460), drawing present since 1915

in the Met of New York (which therefore Buzzi could have seen only during a trip); in the case of *Bethulia*, a floor inlay in Siena Cathedral by Urbano da Cortona and Francesco di Giorgio Martini (1473); for the *Predica del Battista* by Jacopo Bellini at the Louvre (1450); but also for the *Annunciazione* by Lazzaro Bastiani at Museo Correr in Venice (1449-1512). They are all drawings in which Buzzi purges of the characters and only selects the built part, conceiving the setting in its most scenic meaning. A special case is the redrawing of the ruin of the Mausoleum of Santa Costanza, in *Tempus edax rerum* by Herman Posthumus, 1536, from the Liechtenstein Collection in Vaduz (fig. 7): in the painting the church is represented in ruins, condition that in reality it never crossed, but Buzzi, although quoting Posthumus as a reference, redraws it intact, rather referring to another interesting technique learned from the extensive treatises in his possession. Continuous references to Palladio's *Quattro*



Fig. 7. Above: Herman Posthumus, *Tempus edax rerum*, Vaduz, coll. Liechtenstein, 1536; Giovan Battista Montano's sketch of an ancient temple on via Labicana, from: *Primo Libro*; below: Buzzi's redrawing (from Montano); redrawing of Mausoleo di Santa Costanza; *Ninfeo di Diana e Atteone* at Scarzuola.

Libri or to Serlio's and Vignola's treatises (passionately studied by Buzzi) are elsewhere evident, but it is another reference to settle the question, taken this time from Giovan Battista Montano (fig. 7). The clue denotes not only that Buzzi was an elegant connoisseur, a lover of curiosity and rarity, but also thirsty for introspective acumen: Montano (as evidence of some of the most seductive aspects of Mannerism) invents new methods of representation: superimposed relief of the monuments and their reinvention, with a creativity that will be decisive on Borromini, Bernini and Guarini, combining more representative techniques in a single drawing. Partial sections, broken perspective and *orthographiae* follow each other, as in ribbon, anticipating what, centuries later, would have been the procedure of ribbon axonometry. Especially in the central temples, Montano uses the partial section of the dome vault (fig. 7), as Buzzi will exactly do, certainly inspired by him, especially in the *Ninfeo di Diana e Atteone* at Scarzuola.

Especially along the Mannerist parable, Buzzi finds another important theme, that of the *bugnato* (fig. 9). In this case the instrument of drawing has a more documentary and connotative character; through the relief of architectures by Sammicheli (Villa Caldogno, Porta Nuova and Porta San Zenone in Verona), Giulio Romano (Palazzo Te), Buontalenti (portal of the Uffizi) and the rustic façade of the Casino degli Zuccheri (Palazzo Zuccari in Florence), but also through explicit quotations, such as Palladio's Villa Sarègo in the portico of the Torre di Babele at Scarzuola, or the Ledoux's *Coup d'oeil sur le théâtre de Besançon* and the tax dam *Patache de la Rapée*, respectively in the *Theatrum Mundi* or in the *Barca di Poliphilo* (fig. 8). Already the youthful redrawing of Serlio's country houses, published in the first issues of *Domus*, denotes Buzzi's attachment to the classic models and such affection will always continue, through drawings, redesigns and inventions, getting models important to him: from Borromini's dome of Sant'Ivo alla Sapienza and Barberinian bee, to the ruins, especially the Pynnesian ones, but not only. A particular sketch, the Chiesa della Salute depicted under construction and, at the same time, in ruins (fig. 10), confirms that enigmatic ambiguity about Posthumus, above expressed.

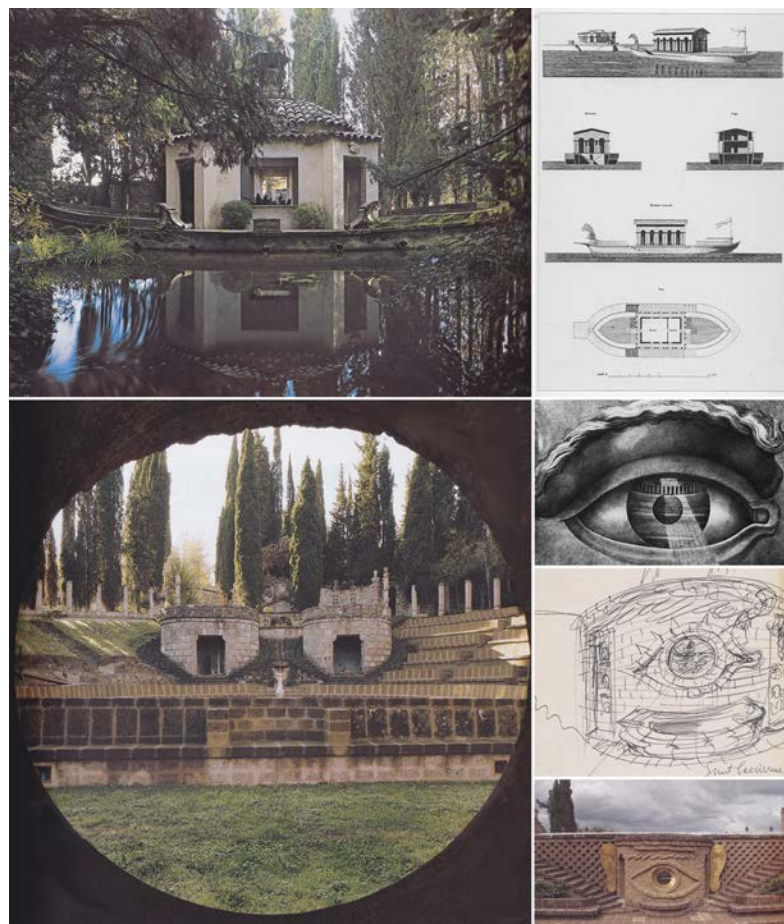


Fig. 8. Above: Poliphilo's ship at Scarzuola and Ledoux's design for *Patache de la Rapée*. Below: C.N. Ledoux, *Coup d'oeil sur le théâtre de Besançon*; Buzzi's sketch with the winged eye and *Camera dell'occhio* in the *Theatrum Mundi* at Scarzuola.

Conceptually for Buzzi, the state of construction is very close to the state of ruin, since these two conditions of the building are asymptotic to its existential limit, and precisely to 'negative infinite', with the birth of the construction from a primitive chaos, and to 'positive infinite', with its reunion with nature. In the middle, the existence field of architecture takes place, whose state of incompleteness (or ruin, or 'unfinished') is therefore a coincidence with infinity.

Beyond the Piranesian prisons, quoted in many drawings for the Scarzuola, theatricality is the key concept that allows this crucial junction. Not only Piranesi is directly compared to

Peruzzi, but the relief of Serlio's and Peruzzi's scenes, and Scamozzi's Sabbioneta, are freely reinterpreted: through an arch of unspecified order (fig. 9, a hybridization of the Palladio's and Vignola's orders, with the addition of Brunelleschi's *dado*), the 'scenic legs' of an antiquity reinvented and in ruins (or waiting for completion) can be seen (fig. 11).

It is interesting instead, even symptomatic, that in the notebook of personal drawings, the trip to *Leptis Magna* was not as propulsive to a graphic activity of documentation, where Buzzi was more interested in portraying, almost with cynical detachment, the true ruins of that journey, certainly not the archaeological ones, but the last remnants of that world that in the meanwhile he was deciding to abandon. As well as, due to politic disagreements, he was already distancing himself from Gio Ponti.

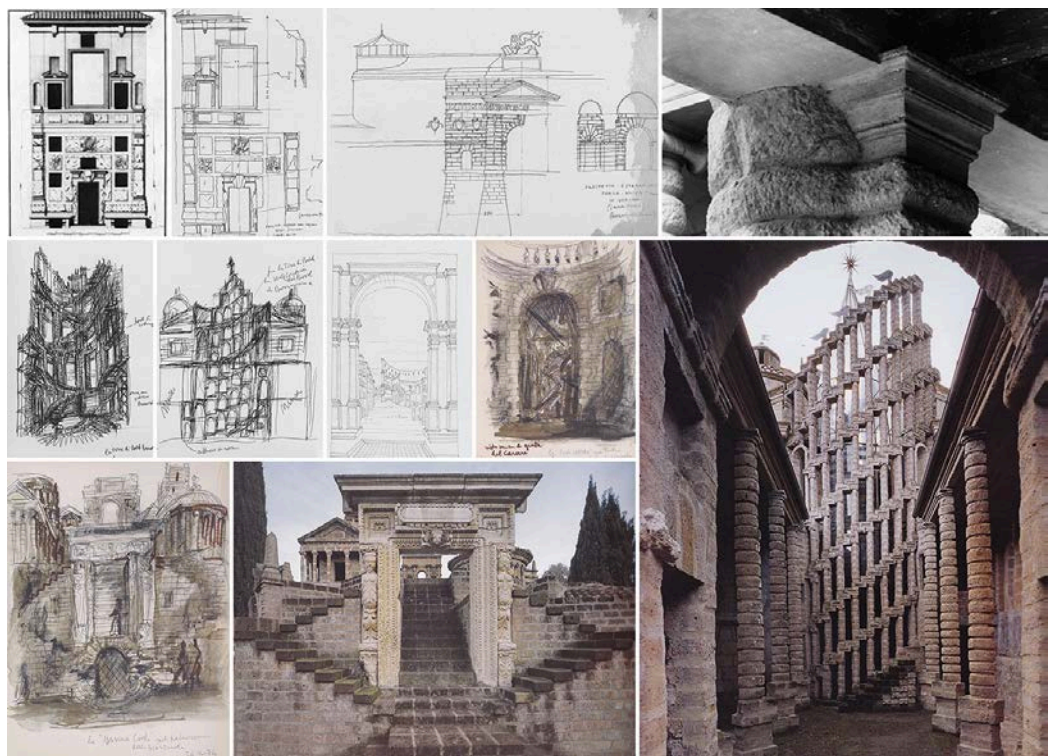


Fig. 9. Above: some *bugnati* redrawings, from Zuccari, Sammicheli and Palladio (Villa Sarègo). In the middle: personal Buzzi's sketches from Piranesi, Serlio, Palladio and Vignola. Below: the *Ianua Coeli* and the *Torre di Babele* at Scarzuola.

Conclusions: an *ideario*

In conclusion, the role of drawing in Buzzi's activity can be summarized in three major themes. First of all, design as a foreshadowing. His fondness for theatricality has often used drawing as a sensory anticipation of an idea, regardless of its concrete realization. It is an idea that settles in a sort of alchemical precipitate, lying there and waiting to be reused.

Secondly, drawing as a recapitulation. A research that methodologically proceeds in the opposite direction to that of Hegelian dialectics: from an original synthesis phase (in which all the elements boil into a chaotic world of Jungian archetypes), freed of the antithesis (a kind of reagent that, out of metaphor, coincides with one of the two souls of Buzzi, the one linked to the ghosts of an ephemeral worldliness), the final thesis can finally find a field. A path of 'selection' first, of 'election' then, and at last of illuministic 'lesson'.

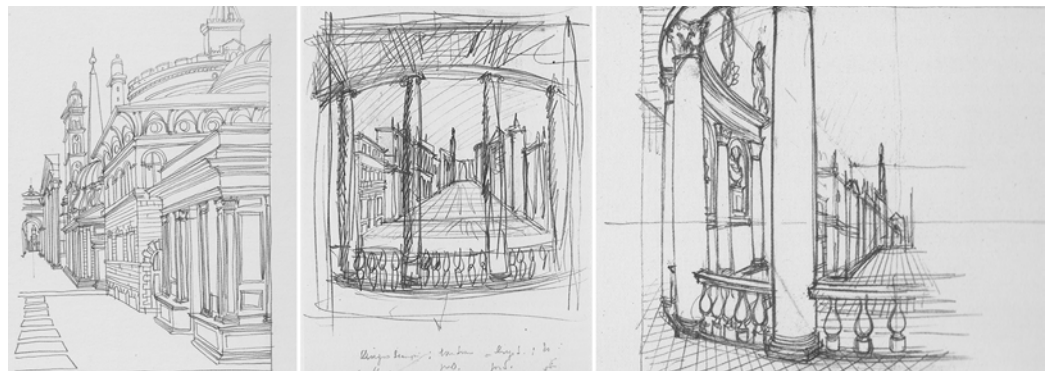
Finally, drawing as a personal diary. And with it, the possibility of exalting the role of memory, in an *ideario* that not coincidentally from the Renaissance onwards is connected to the

Fig. 10. Tomaso Buzzi, *La Salute in costruzione*, ink drawing, 1972 (it can be read: "Catch the architecture whilst building, as if they were in ruins"); *La chiesa della Salute*, oil on canvas.



theatrical image. In fact, it is thanks to the possibility of relying on this underlying memory that we can reconstruct the path of Buzzi, retracing in reverse the ideal and personal path of the author, up to the years of training. While more recent studies are slowly clarifying this youthful moment, perhaps for this reason the Scarzuola continues being Buzzi's most studied work, although a complete critical

Fig. 11. Redrawing of Serlio's scene at Uffizi and V. Scamozzi's Teatro di Sabbioneta redrawing with a hypothesis of restored scene.



relief only recently has been completed [Ippolito 2018]. But if the idea underlying is a sort of point of arrival, surely today we should reconsider the starting point, those years in which Buzzi is a kind of forge of ideas, which freely draw those architects with whom he collaborated generously and prodigiously. Among these, especially Gio Ponti, who has drawn copiously to Buzzi's cultured inventiveness. In front of the drawings of the historical *Ballo del Secolo* of Charles de Beistegui, ascribable today to a *transita gloria mundi*, a last drawing, representing a dreamlike Scarzuola set up for

Fig. 12. Two Buzzi's sketches with Scarzuola in an hypothetical feast with fireworks and golden frames.



a gigantic party, with fire-works and golden frames (fig. 12), delivers us the image of an event, never happened, a regurgitation of that belonging to a world now far away. Nevertheless, this worldly scenario represents that world of ideas that Buzzi seems to deliver to posterity, waiting for a completion, that perhaps, on the basis of the statute of the open work of art, will never be definitive.

Notes

[1] Some Buzzi's housing-projects are published in the first issues of *Domus*. In particular: *Disegni di due piccole abitazioni di campagna*, n. 12, 1928, pp. 65-66; *Progetto per una villa in montagna*, s.n., settembre 1930, pp. 14-16; *Interpretazione dell'abitazione moderna. Una casa composta di studi-abitazione*, n. 83, 1934, pp. 10-12; *Casa a quattro ville sovrapposte*, n. 75, 1934, pp. 6-10; *Una casa disegnata dall'arch. Tomaso Buzzi in Milano*, n. 79, 1934, pp. 2-6.

[2] Many allegorical and Arcimboldi-like characters designed by Buzzi are published in the first issues of *Domus*, such as "Le cuoche" (the cooks), ended up in *Quattrova illustrato* and *Le Muse di oggi*, nn. 72, 73 and 77.

[3] Many pieces of applied arts designed by Buzzi and *Il Labirinto* are published in the first issues of *Domus*. In the issues nn. 5, 9 e 10 is also edited the advertisement for the group.

References

- Bottini S., Nicoletti M. (2007). *Scarzuola. Il sogno ermetico di Tomaso Buzzi*. Perugia: Per Corsi d'Arte.
- Cassani A.G. (2004a). La Scarzuola 1956-2004. L'autobiografia in pietra di Tomaso Buzzi. In *Casabella*, LXVIII, n. 722, maggio 2004, pp. 62-66.
- Cassani A.G. (2004b). Migrazioni di un simbolo. Gli occhi volanti di Tomaso Buzzi. In *Casabella*, LXVIII, n. 722, maggio 2004, pp. 79-87.
- Cassani A.G. (2008). *Tomaso Buzzi, il principe degli architetti*. Milano: Electa.
- Gregotti V. (1982). *Il disegno del prodotto industriale. Italia 1860-1980*. Milano: Electa.
- Ippolito A. (2018). *La Scarzuola tra idea e costruzione. Rappresentazione e analisi di un simbolo tramutato in pietra*. Roma: Sapienza Università Editrice.
- Pansera A. (1978). *Storia e cronaca della Triennale*. Milano: Longanesi & C.
- Quattrova E.V. (1931). *La cucina elegante ovvero Il Quattrova illustrato* (pref. di Piero Gadda; Ill. di Tomaso Buzzi e di Gio Ponti). Milano: Editoriale Domus.
- Ribichini L. (2005). Tomaso Buzzi e il disegno. In *Disegnare. Idee immagini*, XVI, n. 30, giugno 2005, pp. 28-42.
- Spaccini J. (2013). La Scarzuola de Tomaso Buzzi, exemple d'architecture pseudo-urbaine. Entre rêve et réalité. In É. L. du Cardonnoy (a cura di). *Cités imaginaires. Actes du Colloque «Cités imaginaires», Université de Caen Basse-Normandie*, 27-28 novembre 2009, p. 214. Paris: Éditions Pétra.

Author

Santi Centineo, Politecnico di Bari, santi.centineo@poliba.it

To cite this chapter: Centineo Santi (2021). Da 'selezione' a 'elezione': sintesi, antitesi e tesi nell'ideario grafico di Tomaso Buzzi/From 'selection' to 'election': synthesis, antithesis and thesis in Tomaso Buzzi's graphic ideario. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 394-413.



L'illustrazione di moda tra arte, comunicazione e progetto

Stefano Chiarenza

Abstract

L'illustrazione di moda costituisce una delle più significative forme di comunicazione visiva di modelli estetici legati alla produzione di abbigliamento. In tale settore, la capacità del disegno di innescare processi di modificazione di codici sociali, attraverso la propagazione su scala collettiva di fenomeni culturali correlati al vestiario, lo rendono elemento chiave nella costruzione dell'identità estetica. La sinergia diretta tra artista e osservatore nonché la relazione tra il disegno e prefigurazione progettuale, fanno infatti dell'illustrazione di moda una espressione artistica a cavallo tra comunicazione e progetto.

La rappresentazione della moda definisce inoltre, mediante immagini, degli ideali. Figure, colori, oggetti, indumenti disegnati comunicano visivamente parte di un immaginario sociale fondato, in una sorta di entropia semiotica, anche di parole e simboli.

Il presente contributo indaga sulle modalità di illustrazione degli ultimi due secoli. Esaminando una letteratura che si estende su diversi ambiti culturali, ripercorre le diverse declinazioni dell'illustrazione di moda evidenziando il valore del disegno di moda quale forma di arte e al tempo stesso quale potente strumento di comunicazione in grado di influenzare, in modo evidente, le scelte e i gusti delle diverse classi sociali.

Parole chiave

figurino, moda, comunicazione visiva, fashion concept, illustrazione.



René Bouché (1905-1963),
Red Dress New York, 1950
ca., acquerello e inchiostro
di china su carta.

Introduzione

L'illustrazione di moda costituisce una delle molteplici categorie di un linguaggio che trova il suo comune denominatore nel disegno. All'interno della varia e complessa fenomenologia di tale sistema espressivo, questa si contraddistingue non solo per il suo carattere eminentemente descrittivo che conduce volutamente l'osservatore a uno specifico interesse per il contenuto e alla quasi naturale formulazione di un giudizio estetico, ma anche per la sua capacità di configurarsi come pensiero progettuale (*design thinking*). Caratteristica quest'ultima che sottrae a tale forma di disegno la pura finalità descrittiva. In linea generale l'illustrazione, qualunque sia la sua natura, si muove all'interno di specifici domini contestuali: dell'informazione, della narrazione, dell'identità, del commento e della persuasione. I confini di tali contesti appaiono spesso sovrapposti ma sono tutti accomunati dal tono narrativo del linguaggio visivo utilizzato. E in ciò è riconoscibile una significativa assonanza con il linguaggio verbale [Barthes 1990]. Ciò che dunque distingue un tipo di illustrazione da un'altra è la conoscenza, da parte di chi usa tale comunicazione, di un preciso campo della scienza o della cultura.

Nella sfuggente distinzione tra le diverse categorie dell'illustrazione, quella di moda, pur mantenendo il comune denominatore narrativo-descrittivo e i caratteri dell'effimerità e della riproducibilità, si distingue per la sua capacità di interferire nella costruzione dei codici estetici del costume. Oltre a offrire un racconto visivo, pone infatti accenti importanti sulla persuasione e sulla determinazione di una precisa opinione, il che corrisponde alla costruzione di specifici orientamenti nel sentire e nell'agire, ovvero alla definizione di una tendenza. Le illustrazioni di moda hanno dunque partecipato in ogni epoca storica al cambiamento di orientamenti sociali e culturali, ponendosi come vere e proprie dichiarazioni estetiche di un periodo e, anche se molte volte lontane da quanto effettivamente prodotto e indossato, ci informano sulle differenze culturali e sulle aspirazioni sociali.

Ed è per questo che non è possibile quindi leggere l'illustrazione di moda al di fuori di un particolare contesto che resta elemento fondamentale per comprenderne la rilevanza e l'importanza come mezzo di comunicazione visiva. In altre parole "*It influences the way we are informed and educated, what we buy and how we are persuaded to do things. It gives us opinion and comment. It provides us with entertainment and tells us stories*" [Male 2017].

Alla luce di tali considerazioni, e sulla base della letteratura parcellizzata in pubblicazioni di diversa natura, il contributo ripercorre l'evoluzione negli ultimi due secoli dell'illustrazione di moda e del valore del disegno come strumento di comunicazione di modelli estetici.



Fig. 1. Andy Warhol, *Female fashion figure*, 1960 c.a. Andy Warhol Foundation for the Visual Arts, Inc.



Fig. 2. Tony Viramontes, *Chanel Suite*, 1986. Immagine tratta da <www.tonyviramontes.com> (consultato il 25 febbraio 2021).

L'illustrazione di moda. Un disegno dalle diverse anime

Tra i vari campi dell'illustrazione, dunque, quella della moda appare strettamente correlata a due diversi ambiti della comunicazione. Da un lato quello legato alla divulgazione, alla promozione e alla vendita, dall'altro quello di tipo più strettamente progettuale, demandato alla filiera di realizzazione di un prodotto.

Tali orientamenti, tuttavia, appaiono ancorati a uno stesso filo conduttore, ovvero quello della espressione, che mette a stretto contatto arte e illustrazione fondendone spesso gli intenti e sfumando le artefatte categorizzazioni che ne distinguono le finalità. Non è improbabile, infatti, imbattersi in artisti che hanno disegnato illustrazioni di moda o in illustratori o designer della moda la cui forza narrativa ha sfiorato i limiti della comunicazione in pura espressività artistica (fig. 1).

E la centralità dello studio della figura umana appare di certo un elemento di congiunzione tra arte e illustrazione di moda. L'attenzione alle proporzioni, la ricerca sulla forma delle membra e sull'articolazione delle parti in movimento, la rielaborazione dei canoni con applicazione di effetti di correzione ottica, se non di voluta distorsione, fanno oscillare sempre il disegno della figura tra orientata descrizione e pura espressione [Danielson 1989].

La rappresentazione del figurino, così come il disegno di oggetti o accessori di moda, diviene territorio di esercizio sul quale si sono misurati molteplici illustratori che hanno trovato occasioni artistiche anche negli intenti divulgativi e di promozione.

Segni e disegni dalle differenti anime e dalle varieguate finalità vengono racchiusi dunque in un unico ambito così strettamente legato all'evoluzione del gusto da caratterizzare ampi contesti culturali nelle diverse epoche storiche (fig. 2).

Sebbene le illustrazioni di moda siano state in ogni epoca un'efficace forma di espressione e comunicazione sociale, il XIX secolo rappresenta per l'illustrazione un secolo fondamentale. In tale periodo, infatti, lo sviluppo tecnologico consente a questa singolare forma espressiva di assumere per la prima volta un ruolo chiave nella diffusione di modelli culturali. Le



Fig. 3. *Carriage Dress*, cromolitografia tratta dall'*Ackermann's Repository of Arts*, serie 1, vol. 9, 1813.

conoscenze acquisite nei vari ambiti del sapere, dalle scienze umane a quelle applicate, dalle scienze matematiche a quelle artistiche, trovano spazio sempre più ampio di diffusione attraverso la stampa. L'affermarsi di nuove tecniche dell'incisione su acciaio e della litografia, che permettono tirature numericamente elevate e la conseguente produzione di pubblicazioni periodiche, determina un inesplorato e fecondo territorio di sviluppo per l'illustrazione che diviene, in breve tempo, una delle modalità più utilizzate per la divulgazione [Anderson 1992, Brown 2002]. Disegni dalla precisione minuziosa appaiono in enciclopedie, saggi, riviste della più svariata natura e caratterizzate tanto da finalità educative quanto scientifiche. Come è stato opportunamente notato "nel corso del XIX secolo l'illustrazione scientifica conseguì esiti di singolare interesse sia sul piano propriamente qualitativo, per la straordinaria maestria con cui furono eseguite e riprodotte le immagini, sia per i risultati divulgativi che ne conseguirono: ogni genere d'informazione fu infatti spesso affiancata da spettacolari corredi figurativi a sostegno dell'espressione verbale del messaggio trasmesso" [De Rubertis 2016, p. 81]. Ma non è soltanto la scienza a giovare dell'illustrazione. Il campo della moda trova infatti nel disegno a stampa un mezzo di diffusione delle nuove istanze culturali legate al costume che non ha precedenti nella storia. I progressi nella capacità e rapidità della riproduzione dell'immagine e la nascente cultura del consumo convertono l'illustrazione di moda da costoso ornamento a componente cruciale della comunicazione di modelli estetici. I periodici concorrono alla determinazione di una cultura di massa, includendo in essa la molteplicità degli strati sociali, e impongono ai lettori dei precisi orientamenti. Il ricorso alle illustrazioni diventa funzionale a trasmettere interessi sociali, politici e commerciali degli editori, richiamando abilmente l'attenzione dei lettori su dettagli rilevanti. La comunicazione dell'illustrazione di moda comincia ad apparire strettamente connessa a fini puramente commerciali. Le riviste a stampa, infatti, contribuiscono in modo deciso alla diffusione e al dibattito su prodotti e tendenze: da profumi e cosmetici a scarpe, *lingerie*, gioielli e abiti –



Fig. 4. Disegni di moda, dal *Godey's Lady's Book*, stampa su carta 1878, Walter H. Kimball Fund. CC0 1.0 Universal (CC0 1.0).

solo per citare alcuni tra i principali soggetti – fino a indagini antropologiche e teorie sartoriali. E questo è un elemento che dà impulso alla genesi di un interesse all'acquisto. Le illustrazioni passano da sagome e pose stereotipate a *silhouette* dalle posture sempre più studiate, con viste frontali, da dietro e di profilo [Simon 1995, p. 173], in stampe litografate prima in bianco e nero poi anche a colori [Coleman 1990]. L'attenzione alla rappresentazione delle donne diventa particolarmente significativa in quanto portatrice di una femminilità idealizzata rivolta in particolare alle donne lavoratrici [Anderson 1992]. Se si considera inoltre che il tempo di lettura di un testo e quello di una immagine si presenta molto diverso, a vantaggio di quest'ultima, resta chiaro quanto tale forma di comunicazione cominciasse a divenire dirompente, avvicinandosi a quella che nei secoli successivi sarebbe diventata l'anima del messaggio pubblicitario. La crescente importanza della comunicazione visuale nella moda rappresenta probabilmente il passaggio alla modernità [Stafford 1991, Mirzoeff 1999]. Lo sviluppo di nuove tecniche grafiche come l'incisione su rame, l'acquaforte, l'acquatinta e la stampa a *pochoir* costituiscono mezzi importantissimi per gli illustratori; immagini sempre più accattivanti faranno da vero e proprio acceleratore dell'industria della moda, rappresentando e allo stesso tempo promuovendo ciò che veniva indossato [Mackrell 1997, pp. 302, 303]. Ad amplificare il fenomeno comunicativo era, inoltre, la sempre maggiore diffusione di periodici specializzati (fig. 3). Da quelli dedicati in generale alla cultura e al costume, come l'*Ackermann's Repository of Arts* – periodico illustrato britannico di inizi '800 in cui la moda trova spazio accanto all'arte, la letteratura, il commercio, la manifattura e la politica – a edizioni di giornali incentrati solo sulla moda di cui *La Belle Assemblée* (Londra 1806-1837), il *Gode's Lady's Book* (Philadelphia 1830-1878), *Le Journal des dames et des modes* [1] (Parigi 1798-1839), *Le Follet* (Parigi 1829-1892) sono solo alcuni tra quelli maggiormente significativi della società del tempo (figg. 4, 5). E offrono anche uno spaccato iconografico della cultura della moda di quegli anni, da un lato dedicata alla tecnica sartoriale (Inghilterra), dall'altro alle tendenze stilistiche (Francia). Su questo aspetto si osserva anche come, quale elemento di assoluta novità, hanno inizio rappresentazioni di abiti e accessori che non illustrano più modelli esistenti, ma prefigurano elementi di novità influenzando in maniera decisa i desideri del pubblico e dando vita alle fantasie di evasione del lettore emulativo della classe media [Robinson 1997; Breward 2003]. Tra il finire del XIX e gli inizi del XX secolo il contenuto visivo delle riviste di moda diviene sempre più sofisticato. Come osservato da



Fig. 5. Illustrazione di moda, da *Le Follet*, 1856-1857, incisione a stampa su carta con colorazione a mano. <<http://hdl.handle.net/10934/RM0001.COLLECT.483629>> (consultato il 25 febbraio 2021).

Fig. 6. James Tissot, *Evening*, 1878. Olio su tela. Parigi: Musée d'Orsay.



Breward "This is accompanied by a flowering of technical skill in elite publications before the incursions of photography and modernist aesthetics which were to define the nature of fashion illustration in the twentieth century" [Breward 2003, p. 120]. Se da un lato le riviste di massa offrivano un accesso relativamente economico a rappresentazioni di *glamour* alla moda, pur sacrificandone la qualità, dall'altro le pubblicazioni dell'alta società propagandavano immagini di lusso ricorrendo alla collaborazione con illustratori di chiara fama come Adolphe-Charles Sandoz (1845-c. 1925) o rinomati pittori quali ad esempio Jacques-Joseph Tissot (1836-1902) o Alfred Stevens (1823-1906) (fig. 6). Atteggiamenti rivoluzionari caratterizzano invece la rappresentazione della moda nei decenni successivi. Il riferimento principale delle illustrazioni erano le avanguardie della *haute couture* piuttosto che i contenuti commerciali delle figurazioni tradizionali. Nei primi decenni del XX secolo le avanguardie figurative arti-



Fig. 7. Carl 'Eric' Erickson, *Modella in tailleur grigio*, inchiostro e gouache su carta, 1891-1958. Immagine tratta da <<https://www.graymca.com/collections/fashion-illustration>> (consultato il 25 febbraio 2021).



Fig. 8. René Robert Bouché, *Red Suit*, 1950, acquerello e gouache su carta.

stiche interagiscono in maniera significativa con l'illustrazione di moda: il colore dei tessuti, la sagomatura delle vesti, le forme del corpo e i materiali utilizzati sono specchio delle correnti *fauves*, cubiste, espressioniste, futuriste, dadaiste e surrealiste [Barnes 1994]. Arte e illustrazione si trovano a essere in un contatto strettissimo. Ma la vera rivoluzione nel mondo della moda nel Novecento è apportata dalla fotografia. Già dalla fine dell'Ottocento alcuni periodici cominciano a sostituire per gli scopi promozionali le illustrazioni con immagini fotografiche a colori [Robinson 1997]. Ed è soltanto l'inizio della scalata della nuova tecnica. Infatti, se nei primi anni della sua storia l'illustrazione, in questo campo, ha avuto la finalità di registrare e comunicare le tendenze di moda, la crescente importanza data alla fotografia ne ridefinisce in qualche modo il ruolo, relegandola "al regno creativo del sogno" [Breward 2003, p. 122]. L'illustrazione di moda, sebbene fino agli anni '50-'60 mantenga ancora una certa rilevanza, grazie al talento di artisti quali Carl Oscar August Erickson (1891-1958) René Robert Bouché (1905-1963), André Édouard Marty (1882-1974), Eduardo Benito (1891-1981), Pierre Brissaud (1885-1964), René Bouët-Willaumez (1900-1979), Christian Bérard (1902-1949), (figg. 7-9) viene progressivamente offuscata dalla fotografia. Molti tra i più noti fotografi dell'epoca rivoluzionarono la rappresentazione della moda attraverso immagini che, attingendo alle esperienze artistiche delle avanguardie contemporanee, eviden-

ziavano nuove identità tra abbigliamento e raffigurazione, in modo molto più efficace di quanto potessero fare le illustrazioni disegnate. Le immagini fotografiche riuscivano infatti a soddisfare le ricerche, da parte dell'industria della moda, di accentuare il potenziale immaginativo del *lifestyle* come strumento di promozione, e lo faceva con un linguaggio moderno in grado di anteporre il simbolismo alla materialità. Tra i periodici del tempo forse *Vogue* rappresenta l'esempio più significativo di questo passaggio [Breward 2003, Danielson 1986].



Fig. 9. Eduardo Benito, copertina illustrata per *British Vogue*, fine luglio 1926. Immagine tratta da <<https://www.vogue.co.uk/fashion/gallery/jewellery-images-vogue-archive>> (consultato il 25 febbraio 2021).

Edito alla fine dell'Ottocento negli Stati Uniti, agli inizi del Novecento trova ampia diffusione anche in Europa con redazioni in vari Paesi sostenendo l'idea della moda come fenomeno globale. Come Breward ha notato "*Vogue capitalized on design innovations introduced in the production of European art magazines at the turn of the century, repackaging the fashion magazine as a desirable object in its own right, a harmonious and authoritative style guide that functioned as a bible for the fashion-conscious. Setting his horizons beyond the more parochial concerns of the old-style woman's magazine, Condé Nast looked to the philosophical and moral ideals of high modernism as a means of energizing the pages of his journal*" [Breward 2003, p. 123]. Riviste come *Vogue* e *Harper's Bazaar* smisero infatti di utilizzare disegni per le loro copertine e il lavoro degli illustratori a fini promozionali della moda viene sempre meno considerato. Come ha notato Packer "*After 1963, only one artist was commissioned by Vogue with any regularity at all. This was [...] Antonio [Lopez] whose published work over all those years, still amounts to rather less than that of Eric or Bouché, or indeed any of Vogue's former regulars, in any normal working year*" [Packer 1983, pp. 173, 174]. Benché si riscontri una mancanza di individualità nelle fotografie, appare palese che gli spazi dell'illustrazione sono ridotti (fig. 10), in parte per una mancanza di immaginazione da parte dei lettori, in parte per la capacità di immedesimazione insita nella fotografia: il consumatore non compra più dai disegni [Danielson 1986].

Conclusioni

Le illustrazioni di moda hanno rappresentato, nel tempo, una forma di espressione estetica che se da un lato ha affiancato le attività propriamente artistiche, dall'altro ha costituito una delle principali modalità di comunicazione di modelli estetici ad ampi gruppi sociali. L'impatto dei disegni di moda sulla vita quotidiana è stato senza dubbio significativo così come sorprendente appare la documentazione grafica prodotta nei secoli da artisti, illustratori e designer. L'impulso dato dall'illustrazione, tuttavia, non ha soltanto rappresentato una modalità di comunicazione e uno strumento di persuasione ma ha avuto spesso, attraverso la mano di disegnatori-artisti, anche la finalità di costruire il gusto, diventando essa stessa elemento fondamentale di prefigurazione progettuale. Il lato espressivo dell'illustrazione ha infatti importanti interazioni sia con il progetto che con la comunicazione e ha mostrato nella sua evoluzione storica la capacità di aprire a nuovi modi di guardare alla moda. Intuizione, creatività e immaginazione hanno caratterizzato, in altre parole, il pensiero creativo dell'illustrazione. Se l'avvento della fotografia ha costituito la rottura di un canale di comunicazione diretto tra disegno e consumatore, non ha tuttavia intaccato il valore dello stesso inteso quale pensiero progettuale. Ha però chiuso al fruitore la finestra dell'immaginazione a vantaggio di una realtà illusoria.

Il presente articolo ha inteso evidenziare le profonde relazioni tra disegno di moda, sviluppo tecnologico e comunicazione, sottolineando il contributo rilevante apportato da questa singolare forma di illustrazione alla storia della moda, del costume, ma anche a quella della sociologia e dell'antropologia culturale.



Fig. 10. Antonio Lopez, *Couture Spring: The Mood for Evening Is Sinuous*, *Vogue*, marzo 1973. Immagine tratta da <<https://www.vogue.com/article/antonio-lopez-1970s-sex-fashion-disco-documentary-by-james-crump>> (consultato il 25 febbraio 2021).

Note

[1] *Le Journal des dames et des modes*, fondato nel 1797 ed edito a Parigi da Pierre La Mesangere, è stata una delle prime riviste periodiche illustrate. I repertori grafici, decantati dal poeta Baudelaire, furono spesso elaborati da rilevanti incisori e artisti come Horace Vernet (1789-1836), Louis-Marie Lanté (1789-1871) [Simon 1995; Best 2017].

Riferimenti bibliografici

- Anderson P. (1992). *The printed image and the transformation of popular culture, 1790-1860*. New York: Clarendon Press of Oxford University Press.
- Barnes C. (1994). *Fashion Illustration*. London: Little, Brown & Co.
- Barthes R. (1990). *The Fashion system*. Berkeley & Los Angeles: University of California Press.
- Best K. N. (2017). *The history of fashion journalism*. Norfolk: Bloomsbury Publishing.
- Beward C. (2003). *Fashion*. Hong Kong: Oxford University Press.
- Brown J. (2002). *Beyond the lines: Pictorial reporting, everyday life, and the crisis of gilded age America*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Coleman E. J. (1990). Fashions as Seen Through Fashion Plates. In *Vintage Fashions*, vol. 1 (2), pp. 48-53.
- Danielson D. R. (1986). According to the artists: Professional fashion illustrators' views about their art form. In *Clothing and Textiles Research Journal*, vol. 5 (1), pp. 27-33.
- Danielson D. R. (1989). The changing figure ideal in fashion illustration. In *Clothing and Textiles Research Journal*, vol. 8 (1), pp. 35-48.
- De Rubertis R. (2016). For history of scientific illustration. The case of the People's Zoological Atlas by dr. Giovanni Boschi. In *XY digitale, L'immagine nella scienza e nell'arte*, n. 2, pp. 80-91.
- Mackrell A. (1997). *An illustrated history of fashion: 500 years of fashion Illustration*. New York: Costume & Fashion Press.
- Male A. (2017). *Illustration: A theoretical and contextual perspective*. New York: Bloomsbury Visual Arts.
- Mirzoeff N. (1999). *An introduction to visual culture*. London: Routledge.
- Packer W. (1983). *Fashion drawing in Vogue*. New York: Coward McCann.
- Robinson J. (1997). *The fine art of fashion: an illustrated history*. Sydney: Murdoch Books.
- Simon M. (1995). *Fashion in art. The Second Empire and Impressionism*. London: Zwemmer.
- Stafford B.M. (1991). *Body criticism: imaging the unseen in enlightenment art and science*. London: MIT Press.

Autore

Stefano Chiarenza, Università San Raffaele Roma, stefano.chiarenza@uniroma5.it

Per citare questo capitolo: Chiarenza Stefano (2021). L'illustrazione di moda tra arte, comunicazione e progetto/Fashion Illustration between Art, Communication And Project. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 414-431.



Fashion Illustration between Art, Communication and Project

Stefano Chiarenza

Abstract

Fashion illustration is one of the most significant forms of visual communication of aesthetic models related to the clothing production. In this sector, the ability of design to trigger processes of social codes modification, through the propagation on a collective scale of cultural phenomena related to clothing, make it a key element in the construction of aesthetic identity. The direct synergy between artist and observer as well as the relationship between drawing and planning foreshadowing make fashion illustration an artistic expression between communication and design. The fashion representation also defines ideals through images. Figures, colours, objects, garments designed visually communicate part of a social imaginary founded, in a sort of semiotic entropy, also of words and symbols. This contribution investigates the ways of illustration in the last two centuries. Examining the literature that extends over different cultural spheres, it traces the different declinations of fashion illustration, highlighting the value of fashion design as an art form and at the same time as a powerful communication tool capable of clearly influencing the choices and tastes of different social classes.

Keywords

fashion sketch, fashion history, visual communication, fashion concept, fashion illustration.



René Bouché (1905-1963),
Red Dress New York, 1950 c.,
watercolor and india
ink on paper.

Introduction

Fashion illustration constitutes one of the many categories of a language that finds its common denominator in the drawing. Within the varied and complex phenomenology of this expressive system, this is distinguished not only by its eminently descriptive character which deliberately leads the observer to a specific interest in the content and the almost natural formulation of an aesthetic judgment but also for its ability to configure itself as design thinking. The latter feature removes the purely descriptive purpose from this form of drawing. In general, the illustration, whatever its nature, moves within specific contextual domains: information, narration, identity, comment and persuasion. The boundaries of these contexts often appear overlapping but they are all united by the narrative tone of the visual language used. And in this, we can recognize significant assonance with verbal language [Barthes 1990]. What therefore distinguishes one type of illustration from another is the knowledge, on the part of those who use such communication, of a specific field of science or culture. In the elusive distinction between the different categories of illustration, the fashion one, while maintaining the common narrative-descriptive denominator and the characteristics of ephemerality and reproducibility, stands out for its ability to interfere in the construction of the aesthetic codes of the costume. In addition to offering a visual story, it places important emphases on persuasion and the determination of a precise opinion, which corresponds to the construction of specific orientations in feeling and acting, or the definition of a trend. Fashion illustrations have therefore participated in every historical period in the change of social and cultural orientations, placing themselves as real aesthetic statements of a period and, even if many times far from what actually produced and worn, they inform us about cultural differences and social aspirations. For this reason, we cannot read the fashion illustration outside of a particular context which remains a fundamental element to understand its relevance and importance as a means of visual communication. In other words, "It influences the way we are informed and educated, what we buy and how we are persuaded to do things. It gives us opinion and comment. It provides us with entertainment and tells us stories" [Male 2017].

In light of these considerations, and based on the literature divided into publications of various kinds, the contribution traces the evolution over the last two centuries of fashion illustration and the value of drawing as a communication tool for aesthetic models.



Fig. 1. Andy Warhol, *Female fashion figure*, 1960 c.a. Andy Warhol Foundation for the Visual Arts, Inc.

Fig. 2. Tony Viramontes, *Chanel Suite*, 1986: <www.tonyviramontes.com> (accessed 2021, February 25).



Fashion illustration. A drawing with different souls

Among the various fields of illustration, therefore, that of fashion appears closely related to two different areas of communication. On the one hand, that linked to disclosure, promotion and sale, on the other hand, that of a more strictly design type, delegated to the product chain.

However, these orientations appear to be anchored to the same common thread, namely that of expression, which puts art and illustration in close contact, often blending their intentions and blurring the artificial categorizations that distinguish their purposes. It is not unlikely to come across artists who have drawn fashion illustrations or illustrators or fashion designers whose narrative force has pushed the limits of communication in pure artistic expression (fig. 1).

And the centrality of the study of the human figure certainly appears to be an element of conjunction between art and fashion illustration. The attention to proportions, the research on the shape of the limbs and the articulation of the moving parts, the reworking of the canons with the application of optical correction effects, if not deliberate distortion, always make the drawing of the figure oscillate between oriented description and pure expression [Danielson 1989]. The representation of the fashion sketch, as well as the drawing of objects or fashion accessories, becomes an exercise area on which many illustrators have measured themselves who have found artistic opportunities also in the dissemination and promotion intentions. Signs and drawings with different souls and varied purposes are therefore enclosed in a single area so closely linked to the evolution of taste that they characterize broad cultural contexts in different historical eras (fig. 2).

Although fashion illustration has been an effective form of social expression and communication in every era, the nineteenth century represents a pivotal time for illustration. In this period, technological development has allowed this singular form of expression to assume for the first time a key role in the dissemination of cultural models. The knowledge acquired



Fig. 3. Carriage Dress, chromolithography taken from the Ackermann's Repository of Arts, 1, vol. 9, 1813.

in the various fields of knowledge, from the humanities to the applied sciences, from the mathematical sciences to the artistic ones, find more and more space for diffusion through the press. The emergence of new techniques of engraving on steel and lithography, which allow numerically high print runs and the consequent production of periodical publications, determines an unexplored and fruitful territory of development for illustration which becomes, in a short time, one of the modalities most used for dissemination [Anderson 1992, Brown 2002]. Drawings with meticulous precision appear in encyclopedias, essays, magazines of the most varied nature and characterized by both educational and scientific purposes. As has been aptly noted, “during the nineteenth-century scientific illustration attained outcomes of singular interest both for the qualitative level, for the extraordinary skill with which the images were performed and reproduced, and for the informative results that ensued: every kind of information was in fact often flanked by spectacular figurative kits in support of the verbal message transmitted” [De Rubertis 2016, p. 81]. But it’s not just science that benefits from illustration. The field of fashion finds in the printed drawing a means of spreading the new cultural instances linked to the costume that is unprecedented in history. Advances in the ability and speed of image reproduction and the nascent consumer culture convert fashion illustration from an expensive ornament to a crucial component of the communication of aesthetic models.

Periodicals contribute to the determination of mass culture, including in it the multiplicity of social classes, and impose precise guidelines on readers. The use of illustrations becomes functional to convey the social, political and commercial interests of publishers, skillfully drawing the attention of readers to relevant details. The communication of fashion illustration begins to appear strictly connected for purely commercial purposes. The printed magazines contribute decisively to the diffusion and debate on products and trends: from perfumes and cosmetics to shoes, *lingerie*, jewellery and clothes –just to name a few of



Fig. 4. Fashion drawings, from the *Godey's Lady's Book*, print on paper 1878, Walter H. Kimball Fund, CC0 1.0 Universal (CC0 1.0).

the main subjects— up to anthropological investigations and sartorial theories. And this is an element that gives impetus to the genesis of interest in buying. The illustrations move from stereotyped *silhouettes* to figures with increasingly studied postures, with front, back and profile views [Simon 1995, p. 173], in lithographed prints first in black and white then also in colour [Coleman 1990]. The attention to the representation of women becomes particularly significant as it is the bearer of idealized femininity aimed in particular at working women [Anderson 1992]. Furthermore, if we consider that the reading time of a text and that of an image is very different, to the advantage of the latter, it remains clear how much this form of communication began to become disruptive, approaching what it would have become in the following centuries the soul of the advertising message. The growing importance of visual communication in fashion probably represents the transition to modernity [Stafford 1991, Mirzoeff 1999]. The development of new graphic techniques such as copper engraving, etching, aquatint and pochoir printing are very important means for illustrators; increasingly captivating images will act as a real accelerator of the fashion industry, representing and at the same time promoting what was worn [Mackrell 1997, pp. 302, 303]. The communication phenomenon was also amplified by the increasing diffusion of specialized periodicals (fig. 3). From those dedicated, in general, to culture and costume, such as *Ackermann's Repository of Arts*—British illustrated periodical of the early 19th century in which fashion finds space alongside art, literature, commerce, manufacturing and politics— to editions of newspapers focusing only on fashion such as *La Belle Assemblée* (London 1806-1837), *Godey's Lady's Book* (Philadelphia 1830-1878), *Le Journal des dames et des modes* [1] (Paris 1798-1839), *Le Follet* (Paris 1829-1892) are just some of the most significant ones of the society of the time (figs. 4, 5). They also offer an iconographic insight into the fashion culture of those years, on the one hand, dedicated to sartorial technique (England), on the other to stylistic trends (France). On this aspect, we can observe how, as an element of absolute novelty, representations of clothes and accessories that no longer illustrate existing models are spreading. They foreshadow elements of novelty, decisively influencing the wishes of the public and giving life to the escape fantasies of the emulative middle-class reader [Robinson 1997, Breward 2003]. Between the end of the 19th and the beginning of the 20th century, the visual content of fashion magazines became increasingly sophisticated. As noted by Breward, "This is accompanied by a flowering of technical skill in *élite* publications



Fig. 5. Fashion illustration, from *Le Follet*, 1856-1857, print engraving on hand-colored paper: <<http://hdl.handle.net/10934/RM0001.COLLECT.483629>> (accessed 2021, February 25).

Fig. 6. James Tissot, *Evening*, 1878. Oil painting on canvas. Paris: Musée d'Orsay.



before the incursions of photography and modernist aesthetics which were to define the nature of fashion illustration in the twentieth century" [Breward 2003, p. 120]. If mass magazines offered relatively cheap access to representations of fashion glamour, while sacrificing quality, high society publications propagated luxury images by collaborating with renowned illustrators such as Adolphe-Charles Sandoz (1845-c. 1925) or renowned painters such as Jacques-Joseph Tissot (1836-1902) or Alfred Stevens (1823-1906) (fig. 6). Revolutionary attitudes instead characterize the representation of fashion in the following decades. The main reference of the illustrations were the avant-garde of haute couture rather than the commercial contents of traditional figurations. In the first decades of the twentieth century, the artistic figurative avant-gardes interact significantly with fashion illustration: the colour of the fabrics, the shaping of the clothes, the shape of the body and the materials used are



Fig. 7 Carl 'Eric' Erickson, *Model with Broach & Grey Tailleur*, ink e gouache on paper, 1891-1958: <<https://www.graymca.com/collections/fashion-illustration>> (accessed 2021, February 25).

Fig. 8. René Robert Bouché, *Red Suit*, 1950, watercolor and gouache on paper.



a mirror of the fauves, cubist, expressionist, futurist currents, dadaist and surrealist [Barnes 1994]. Art and illustration are in very close contact. But the real revolution in the world of twentieth-century fashion is brought about by photography. As early as the late nineteenth century, some periodicals began to replace illustrations with colour photographic images for promotional purposes [Robinson 1997]. And it is only the beginning of the climb of the new technique. In fact, if in the early years of its history, illustration in this field had the purpose of recording and communicating fashion trends, the growing importance given to photography somehow redefines its role, relegating it "to the creative realm of 'the dream'" [Breward 2003, p. 122]. Fashion illustration, although until the 1950s-1960s still retains a certain relevance, thanks to the talent of artists such as Carl Oscar August Erickson (1891-1958), René Robert Bouché (1905-1963), André Édouard Marty (1882-1974), Eduardo Benito (1891-1981), Pierre Brissaud (1885-1964), René Bouët-Willamez (1900-1979), Christian Bérard (1902-1949), (figs. 7-9) is gradually obscured by photography.

Many of the best-known photographers of the time revolutionized the representation of fashion through images that, drawing on the artistic experiences of contemporary avant-gardes, highlighted new identities between clothing and representation, much more effectively than drawn illustrations could do. Indeed, photographic images managed to satisfy the fash-

ion industry's quest to accentuate the imaginative potential of lifestyle as a promotional tool, and it did so with a modern language capable of putting symbolism before materiality. Among the periodicals of the time, perhaps *Vogue* represents the most significant example of this passage [Breward 2003; Danielson 1986]. Published at the end of the nineteenth century in the United States, at the beginning of the twentieth century it was also widely distributed in Europe with editorial offices in various countries, supporting the idea of fashion



Fig. 9. Eduardo Benito, illustrated cover for *British Vogue*, end of July 1926: <<https://www.vogue.co.uk/fashion/gallery/jewellery-images-vogue-archive>> (accessed 2021, February 25).

as a global phenomenon. As Breward noted, "Vogue capitalized on design innovations introduced in the production of European art magazines at the turn of the century, repackaging the fashion magazine as a desirable object in its own right, a harmonious and authoritative style guide that functioned as a bible for the fashion-conscious. Setting his horizons beyond the more parochial concerns of the old-style woman's magazine, Condé Nast looked to the philosophical and moral ideals of high modernism as a means of energizing the pages of his journal" [Breward 2003, p. 123]. Magazines such as *Vogue* and *Harper's Bazaar* stopped using drawings for their covers and the work of illustrators for fashion promotional purposes is less and less considered. As Packer noted, "After 1963, only one artist was commissioned by *Vogue* with any regularity at all. This was... Antonio [Lopez] whose published work over all those years, still amounts to rather less than that of Eric or Bouché, or indeed any of *Vogue's* former regulars, in any normal working year" [Packer 1983, pp. 173-174]. Although there is a lack of individuality in the photographs, it is clear that the spaces of the illustration are reduced (fig. 10), partly due to a lack of imagination on the part of the readers, partly due to the capacity for identification inherent in photography: the consumer no longer buys from drawings [Danielson 1986].

Conclusion

Over time, fashion illustrations have represented a form of aesthetic expression which, while on the one hand has accompanied the strictly artistic activities, on the other has constituted one of the main ways of communicating aesthetic models to large social groups. The impact of fashion drawings on daily life has undoubtedly been significant, as is the surprising graphic documentation produced over the centuries by artists, illustrators and designers. The impulse given by illustration, however, has not only represented a method of communication and a tool of persuasion but has often had, through the hand of draftsmen-artists, also the purpose of building taste, becoming itself a fundamental element of design foreshadowing. The expressive side of illustration has important interactions both with the project and with communication and has shown in its historical evolution the ability to open up to new ways of looking at fashion. Intuition, creativity and imagination have characterized, in other words, the creative thinking of illustration. If the advent of photography represented the breakdown of a direct communication channel between drawing and consumer, it did not, however, affect the value of the same as a design thought. However, it closed the window of imagination to the user in favour of an illusory reality.

This paper, therefore, intended to highlight the deep relationships between fashion drawing, technological development and communication, underlining the significant contribution made by this unique form of illustration to the history of fashion, costume, but also to that of sociology and cultural anthropology.



Fig. 10. Antonio Lopez, *Couture Spring: The Mood for Evening Is Sinuous*, Vogue, March 1973: <<https://www.vogue.com/article/antonio-lopez-1970s-sex-fashion-disco-documentary-by-james-crump>> (accessed 2021, February 25).

Notes

[1] *Le Journal des dames et des modes*, founded in 1797 and published in Paris by Pierre La Mesangere, was one of the first illustrated periodicals. The graphic repertoires, praised by the poet Baudelaire, were often elaborated by relevant engravers and artists such as Horace Vernet (1789-1836), Louis-Marie Lanté (1789-1871) [Simon 1995; Best 2017].

References

- Anderson P. (1992). *The printed image and the transformation of popular culture, 1790-1860*. New York: Clarendon Press of Oxford University Press.
- Barnes C. (1994). *Fashion Illustration*. London: Little, Brown & Co.
- Barthes R. (1990). *The Fashion system*. Berkeley & Los Angeles: University of California Press.
- Best K. N. (2017). *The history of fashion journalism*. Norfolk: Bloomsbury Publishing.
- Beward C. (2003). *Fashion*. Hong Kong: Oxford University Press.
- Brown J. (2002). *Beyond the lines: Pictorial reporting, everyday life, and the crisis of gilded age America*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Coleman E. J. (1990). Fashions as Seen Through Fashion Plates. In *Vintage Fashions*, vol. I (2), pp. 48-53.
- Danielson D. R. (1986). According to the artists: Professional fashion illustrators' views about their art form. In *Clothing and Textiles Research Journal*, vol. 5 (1), pp. 27-33.
- Danielson D. R. (1989). The changing figure ideal in fashion illustration. In *Clothing and Textiles Research Journal*, vol. 8 (1), pp. 35-48.
- De Rubertis R. (2016). For history of scientific illustration. The case of the People's Zoological Atlas by dr. Giovanni Boschi. In *XY digitale, L'immagine nella scienza e nell'arte*, n. 2, pp. 80-91.
- Mackrell A. (1997). *An illustrated history of fashion: 500 years of fashion Illustration*. New York: Costume & Fashion Press.
- Male A. (2017). *Illustration: A theoretical and contextual perspective*. New York: Bloomsbury Visual Arts.
- Mirzoeff N. (1999). *An introduction to visual culture*. London: Routledge.
- Packer W. (1983). *Fashion drawing in Vogue*. New York: Coward McCann.
- Robinson J. (1997). *The fine art of fashion: an illustrated history*. Sydney: Murdoch Books.
- Simon M. (1995). *Fashion in art. The Second Empire and Impressionism*. London: Zwemmer.
- Stafford B.M. (1991). *Body criticism: imaging the unseen in enlightenment art and science*. London: MIT Press.

Author

Stefano Chiarenza, Università San Raffaele Roma, stefano.chiarenza@uniroma5.it

To cite this chapter: Chiarenza Stefano (2021). L'illustrazione di moda tra arte, comunicazione e progetto/Fashion Illustration between Art, Communication And Project. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 414-431.



La construcción de los paisajes del Palacio Real de Madrid, Siglos XVI-XX

Pilar Chías Navarro
Tomás Abad

Resumen

La elección de la privilegiada ubicación del Palacio Real en Madrid se remonta a la Edad Media, cuando a finales del siglo IX se construyó el viejo Alcázar en el borde de las terrazas del río Manzanares con el fin de dominar visual y militarmente todos los territorios circundantes en un radio de más de siete leguas (más de cuarenta kilómetros). La primitiva fortaleza árabe fue reedificada en el siglo XIV por los reyes de Castilla, y empezó a convertirse en la residencia real a partir del primer tercio del siglo XV. En 1561 la capital del Reino y la corte, hasta entonces itinerantes, se trasladaron a Madrid por decisión del rey Felipe II, y la Villa se convirtió en el centro de un entramado territorial de residencias reales vinculadas a la caza y el ocio de los reyes, que siguieron utilizándose en su mayoría hasta 1864, año en el que se produjo su enajenación o su uso público. En consecuencia, desde mediados del siglo XVI se sucedieron cambios en el paisaje urbano del entorno del Palacio, así como en los bosques y los jardines del conjunto palacial. Reconstruir los paisajes en cada periodo histórico con una distancia temporal de cinco siglos es el objetivo principal e innovador de nuestra investigación, y para ello nos hemos basado en el análisis comparado de la numerosa documentación gráfica y escrita existente.

Palabras clave

reales sitios, paisajes, España, ss. XVI-XX, distancias.



Alfred Guesdon, *Madrid. Vue prise au dessus de la Porte de Ségovie*, c.1855: Biblioteca Nacional de España, Madrid.

Introducción

Desde el siglo IX está documentada la existencia de una fortaleza árabe o Alcázar situada en el borde de las terrazas fluviales del Manzanares. Su ubicación respondía a la necesidad de dominar visual y militarmente un vasto territorio que alcanzaba por el Norte la Sierra de Guadarrama, y por el Sur llegaba hasta Toledo y Aranjuez, ambas a orillas del río Tajo. Una vez reconquistados estos territorios, el Alcázar se convirtió en un apeadero eventual de los reyes de Castilla, cuya corte era itinerante. Reedificado en el siglo XIV, hasta el primer tercio del siglo XV no fue utilizado como residencia real. Pero la verdadera transformación en Palacio se inició en 1561, cuando Felipe II decidió fijar la capital del Reino y la Corte en Madrid, que era una población medieval encerrada por murallas (fig. 1). La investigación que presentamos aborda los cambios en el paisaje del entorno del Palacio acaecidos a partir del traslado de la Corte a Madrid en 1561 hasta el comienzo de la Guerra Civil, en 1936. Para ello no sólo hemos localizado y estudiado la importante documentación gráfica empleada, sino que a partir de los puntos de vista más frecuentemente utilizados hemos identificado los principales hitos paisajísticos y los emplazamientos de los principales proyectos, construidos o no.



Fig. 1. Anton van den Wngaerde, *Madrid* (det), 1562. Österreichische National-Bibliothek, Viena.

Objetivos y precedentes

La principal aportación al avance en el conocimiento es el estudio de la construcción de los sucesivos paisajes del entorno urbano y de los bosques y jardines que fueron surgiendo en torno al primitivo Alcázar de Madrid, y siglos después, alrededor del Palacio Real Nuevo. El objetivo es recuperar la memoria histórica de tales paisajes, y recuperar los vestigios que aún subsisten para preservarlos y contextualizarlos, no sólo desde el punto de vista histórico, sino en el marco de una escala geográfica más amplia que la que proporciona la arquitectura o la arqueología.

Los estudios sobre las transformaciones en el paisaje urbano a lo largo de la historia son numerosos, como se recogió en las actas del Convegno AED de 2002 [Mandelli, Duvernoy 2002], en las investigaciones de Centofanti, Romolo, Gianfranco, Brusaporci y Trizio (2008), y en las metodologías expuestas en Cundari y Carnevali (2003); entre los estudios más recientes cabe citar las líneas de investigación de Vernizzi y Bontempi (2015), de Giandebiaggi y Vernizzi (2020), y de Luschi y Aiello (2020). Sobre los Reales Sitios en Europa, merecen citarse las aportaciones de Papa y D'Agostino (2020) y de Corniello (2019). En el ámbito territorial, citaremos las investigaciones sobre el uso de las modernas tecnologías de la información de De Marco y Dell'Amico (2020).

Este estudio constituye un paso más en la línea de investigación sobre la construcción del territorio y del paisaje que vienen desarrollando los autores desde hace más de dos décadas, y en particular en el ámbito de los Reales Sitios españoles [Chías 2019; Chías, Papa 2019; Chías, Abad 2016; Chías, Abad 2018; Chías, Abad 2019a; Chías, Abad 2019b; Chías, Abad 2019c; Chías, Abad 2021], por citar sólo las contribuciones más recientes. Existen numerosos estudios sobre aspectos concretos de esta zona de Madrid, de los que citaremos sólo algunos de los más recientes que inciden en el entorno urbano del Palacio [Sancho 1988; Sancho 1995; Sancho 2015; Martínez 2008].



Fig. 2. Antonio Joly, *Vista de Madrid*, c. 1762. Palacio Reale, Napoli.

Metodología

Para desarrollar el estudio hemos establecido un marco temporal que se extiende a lo largo de dos etapas históricas que cubre cada una un periodo de dos siglos:

- La primera abarca el reinado de los Habsburgo desde 1544, cuando empezó a haber constancia documental de las primeras mejoras realizadas en el Alcázar y en su entorno [Gérard 1976], hasta la Nochebuena de 1734, fecha del pavoroso incendio que destruyó el edificio.

- La segunda se extiende a lo largo de los reinados de los Borbones desde los proyectos y construcción del Palacio Real Nuevo en 1735, hasta 1935, cuando en plena República el destacado arquitecto y urbanista Fernando García Mercadal llevó a cabo la demolición de las antiguas caballerizas situadas al norte del Palacio, y construyó en su lugar los Jardines de Sabatini para su uso público.

El ámbito geográfico de la investigación se extiende por el Este hasta la Plaza de Oriente y el Teatro Real, prestando especial atención a los proyectos de Silvestre Pérez bajo el breve reinado de José I Bonaparte. Por el Sur, llega desde la Plaza de la Armería hasta la iglesia de San Francisco el Grande y se centra en las distintas soluciones en viaducto que se proyectaron para salvar la vaguada de la calle de Segovia. Por el Norte, llega hasta la cuesta de San Vicente y la Plaza de España; y por el Oeste, abarca la Casa de Campo y el Campo del Moro, ocupado sucesivamente por huertas, cazaderos, sembrados y jardines, así como los importantes puentes históricos trazados por renombrados arquitectos como Juan de Herrera, Patricio Caxés y Pedro de Ribera (fig. 2).

Para ello, en una primera fase hemos localizado y estudiado la numerosísima documentación gráfica, cartográfica, fotográfica y escrita existente, que abarca más de cinco siglos y que se conserva fundamentalmente el Archivo y la Real Biblioteca de Palacio, el Archivo Municipal de Madrid y la Biblioteca Nacional de España. Una parte importante de este conjunto documental está compuesto por las memorias de los proyectos arquitectónicos del edificio, de sus anejos y de su entorno urbano, incluyendo aquellos no realizados pero que llegaron a condicionar la formación de los espacios urbanos del entorno del Palacio. Existen numerosas descripciones escritas realizadas por viajeros, artistas y literatos españoles y extranjeros de todas las épocas -Antonio Ponz (1776-1794), George Sand (1854-1857), Richard Ford (1845), entre muchos otros- e incluso el Palacio ha sido el escenario de novelas como las de Benito Pérez Galdós (1884) y de crónicas como las de Ramón Mesonero Romanos (1861).

En una segunda fase hemos realizado un análisis comparado de la información contenida en las distintas fuentes, con el fin de identificar cada hito paisajístico y contextualizarlo en su momento histórico. Así mismo hemos investigado las pautas que se aplicaron en su diseño, y los sucesos y decisiones que condicionaron su posterior evolución.

A modo de ejemplo, las tres figuras que adjuntamos y que distan en el tiempo trescientos años, muestran el perfil urbano desde puntos de vista muy próximos, situados al otro lado del río Manzanares. En todos ellos el Palacio ocupa una posición dominante, pero también son fácilmente identificables numerosos hitos urbanos: el puente y la calle de Segovia, las Caballerizas de Felipe II, la Puerta de la Vega, la ermita de la Virgen del Puerto, y los campanarios y cúpulas de las numerosas iglesias que existen en la ciudad, etc. (figs. 1-3). Las imágenes que recogen los usos y las funciones de los espacios arquitectónicos y urbanos son también muy abundantes. Muestran tanto la vida cotidiana de los madrileños como los actos extraordinarios celebrados en la Villa y en la corte. Junto con los relatos de los contemporáneos, estas imágenes gráficas resultan especialmente ilustrativas de cómo se utilizaron esos espacios y de los aspectos protocolarios que influyeron en muchos casos en su diseño (fig. 4).



Fig. 3. Charles Clifford, *Madrid visto desde el oeste*, c. 1860. Biblioteca Nacional de España, Madrid.

Los principales hitos en la construcción del paisaje del Palacio y de su entorno

Entre 1550 y 1700 los reyes españoles de la dinastía Habsburgo ampliaron las estancias palaciegas y reformaron la fachada principal y la Plaza de Palacio, para dotar al edificio de un carácter simbólico con la necesaria proyección institucional como sede del poder real (fig. 4).

En paralelo se llevó a cabo una reorganización de los jardines, que se situaron al Norte y al Este del Alcázar, manteniendo próximos los “jardines secretos” y un poco más alejados

Fig. 4. Filippo Pallotta, *Aclamación del Rey Nuestro Señor Don Phelipe V por la coronada Villa de Madrid el día XXIV de noviembre de MDCC [...]*, 1700. Museo de Historia de Madrid.

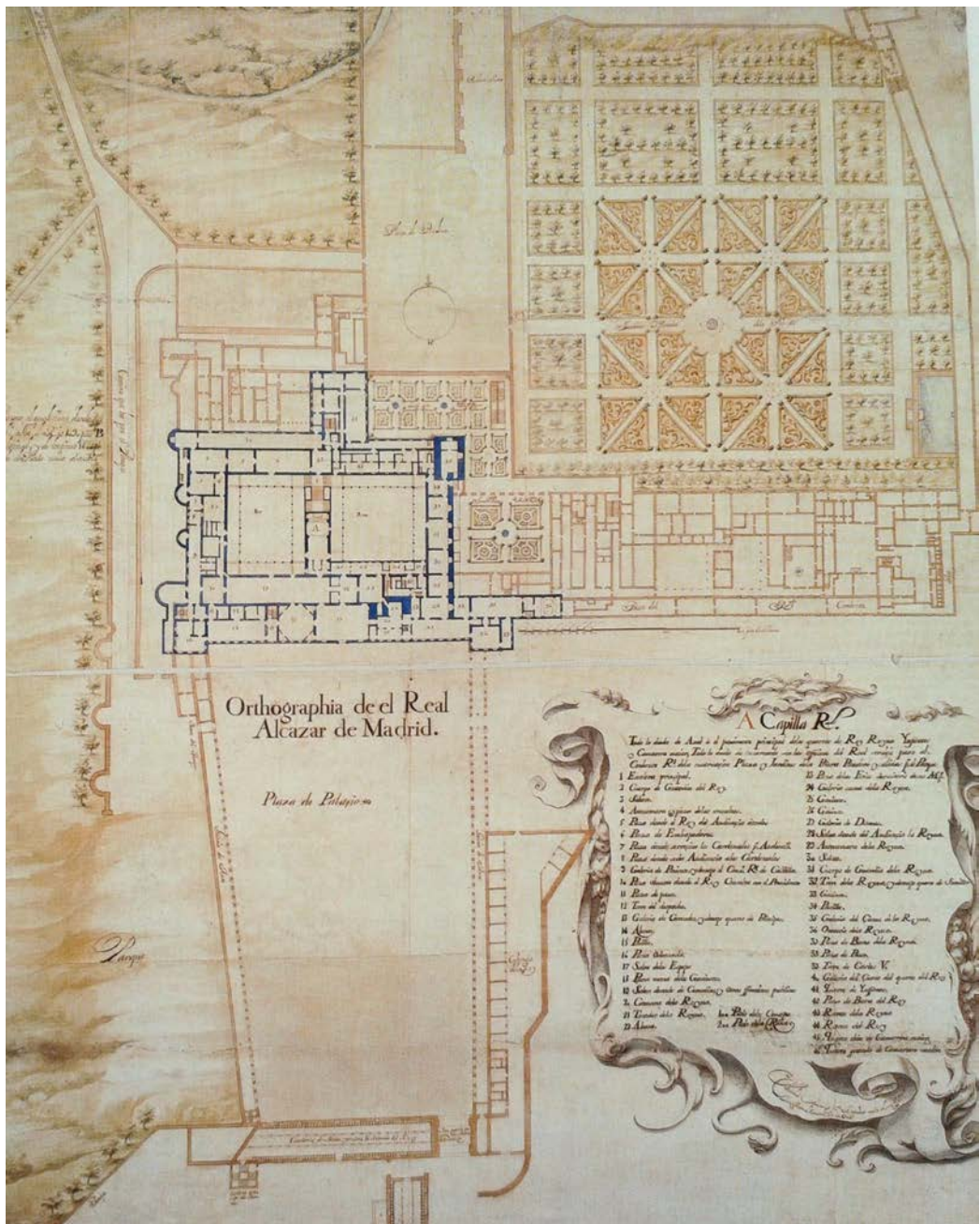


Fig. 5. Teodoro Ardemans, *Orthographia de el Real Alcázar de Madrid* (det.), 1705. Bibliothèque Nationale de France, Paris.

y con mayor extensión, los Jardines de la Priora (fig. 5). A su vez, el Camino que va al Parque descendía al río para comunicar el Palacio con la Casa de Campo y con los bosques circundantes, que se utilizaban como cazaderos.

Hacia poniente existe un desnivel de más de 60 m que el Palacio Real Nuevo trató de salvar por medio de una rampa piranesiana. Ésta permitía el tránsito de caballerías, sillas de mano y carriolas, con precedentes en el Pozzo di San Patrizio de Orvieto -obra de Antonio di Sangallo, 1527-1537, y en el pozo de la Ciudadela de Turín (fig. 6).

En el entorno urbano se abrieron y alinearon nuevas calles -como la de las Platerías-, se construyeron puentes sobre el río en las principales salidas de la ciudad, y se trazaron y regularizaron nuevos espacios urbanos -como la vieja Plaza del Arrabal, convertida en Plaza Mayor de la Villa (fig. 7).

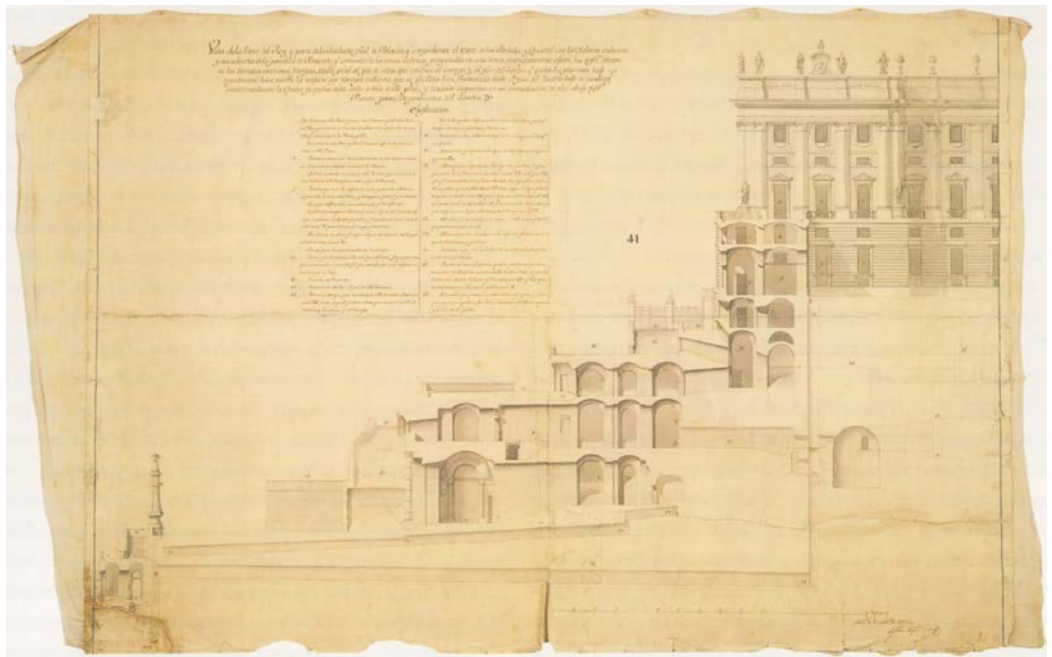


Fig. 6. Giovanni Battista Sacchetti, Sección transversal de las bajadas al Parque, 1757. Archivo General de Palacio, Palacio Real, Madrid.

Los reyes de la dinastía Borbón mantuvieron su residencia en el antiguo emplazamiento del Alcázar, pero el incendio de éste en la Nochebuena de 1734 impulsó la construcción de un nuevo palacio más acorde a los nuevos gustos barroco-clasicistas.

El proyecto fue encargado por el rey Felipe V a Filippo Juvarra en 1735, que propuso un edificio con un gran desarrollo horizontal en planta. Por su extensión se habría tenido que construir en otra terraza fluvial situada unos 400 m al norte (fig. 8).

El rey decidió que el Palacio Real Nuevo se ubicara en el mismo lugar que antes ocupaba el Alcázar, por lo que una vez fallecido el arquitecto encargó a su discípulo Giovanni Battista Sacchetti la adaptación del edificio a una organización vertical dentro de un bloque compacto. Francesco Sabatini, que había colaborado con Juvarra en el espectacular Palazzo Reale di Caserta, también fue llamado para intervenir en la adaptación del proyecto de su maestro a los cambiantes gustos de los monarcas (fig. 9).

Por supuesto, el nuevo palacio, "quizás el mayor y más suntuoso de todos los de Europa", en palabras de Richard Twiss (1775), mantuvo su carácter central dentro del sistema de Reales Sitios que se habían ido construyendo en torno a la corte.

Los proyectos urbanos más interesantes que se propusieron entonces para el entorno del Palacio Nuevo se concentraron en: las Plazas de Oriente y de Armas, con las consiguientes demoliciones de las construcciones existentes; en la evolución de la zona de La Tela y de los jardines del Campo del Moro y su conexión con la plataforma del Palacio (figs. 6-9); y en otras actuaciones destinadas a salvar la accidentada topografía del entorno del Palacio, incluyendo el viaducto (fig. 10).

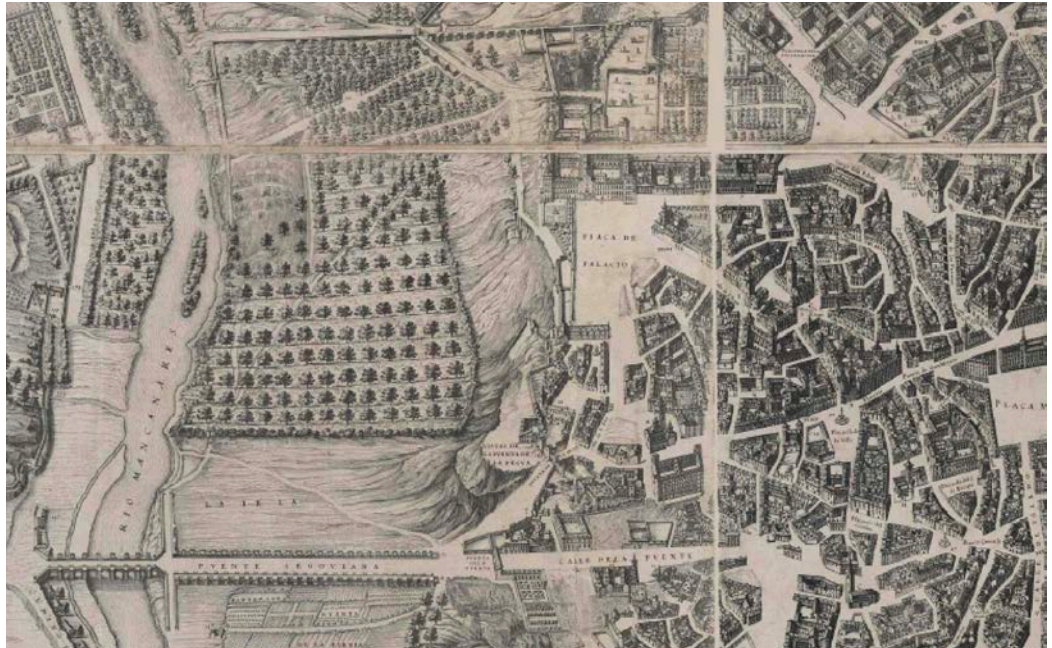


Fig. 7. Pedro Teixeira, *Topographia de la Villa de Madrid* (det.), 1656. Biblioteca Nacional de España, Madrid.

Con el exilio de los reyes en 1931 se impuso un cambio de carácter en el diseño de los jardines y de los espacios exteriores del entorno del palacio, que hasta entonces habían sido de uso exclusivo de la familia real. La demolición de las caballerizas permitió construir los Jardines de Sabatini con un uso público que aún se mantiene y es cuidadosamente preservado por Patrimonio Nacional [Chías 2017] (fig. 11).

Fig. 8. Filippo Juvarra, *Sección longitudinal por la escalera principal y la capilla, del proyecto para el Palacio Real Nuevo de Madrid*, c. 1735. Biblioteca Nacional de España, Madrid.



Conclusiones y prospectiva

La reconstrucción de los procesos de formación de estos paisajes constituye un instrumento esencial y previo a cualquier actuación que se vaya a realizar en ellos, si se quiere evitar borrar la memoria histórica del territorio.

Para ello, y como instrumento de conocimiento y de gestión, toda la información se está integrando en un Sistema de Información Geográfica (SIG) estructurado por capas, implementado sobre una base cartográfica digital a escala 1:2.000. En él se han diferenciado los distintos tipos de elementos e hitos del paisaje, cuyos datos se han recogido en las correspondientes bases de datos multiformato que incluyen tanto datos gráficos como escritos y multimedia.

Un Modelo Digital del Terreno (MDT) nos va a permitir reconstruir las cuencas visuales desde los puntos de vista más frecuentes en las imágenes históricas y en cada periodo estudiado, y proponer otras que muestran las cualidades de los espacios urbanos más significativos, proyectados o desaparecidos.



Fig. 9. Fachada oeste del Palacio Real Nuevo hacia el Campo del Moro.

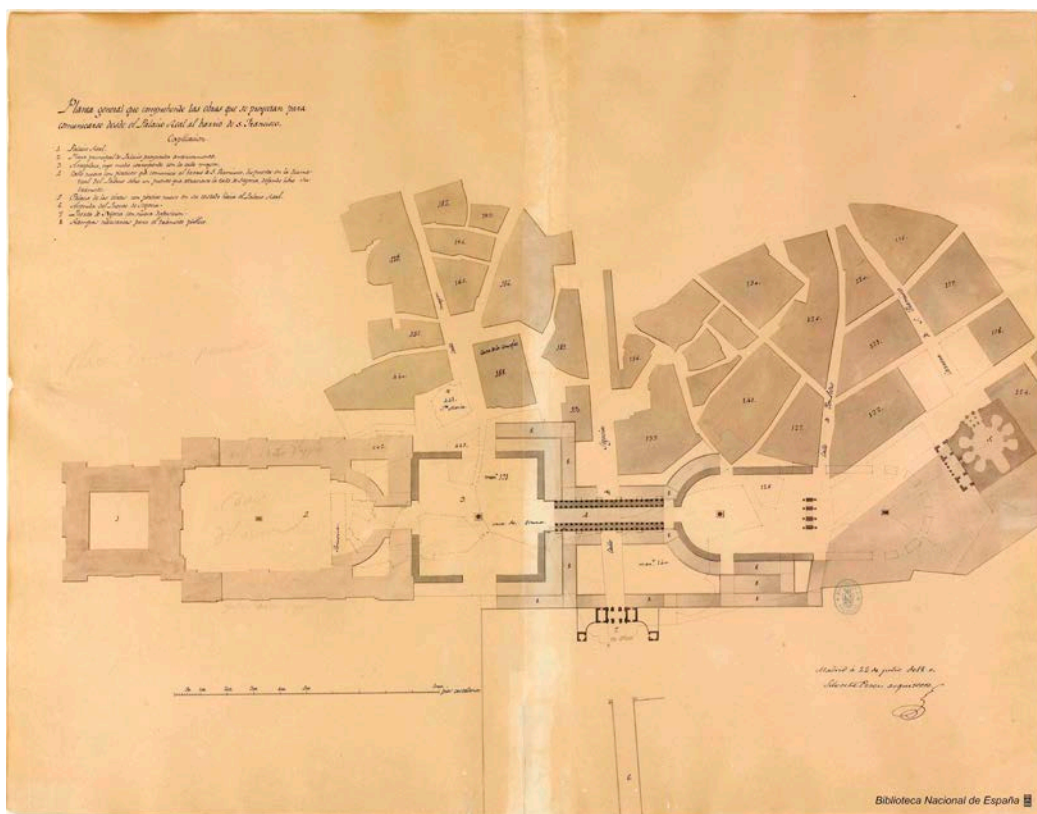


Fig. 10. Silvestre Pérez, Plan de ordenación del entorno del Palacio Real y del barrio de San Francisco, 1810. Biblioteca Nacional de España, Madrid.

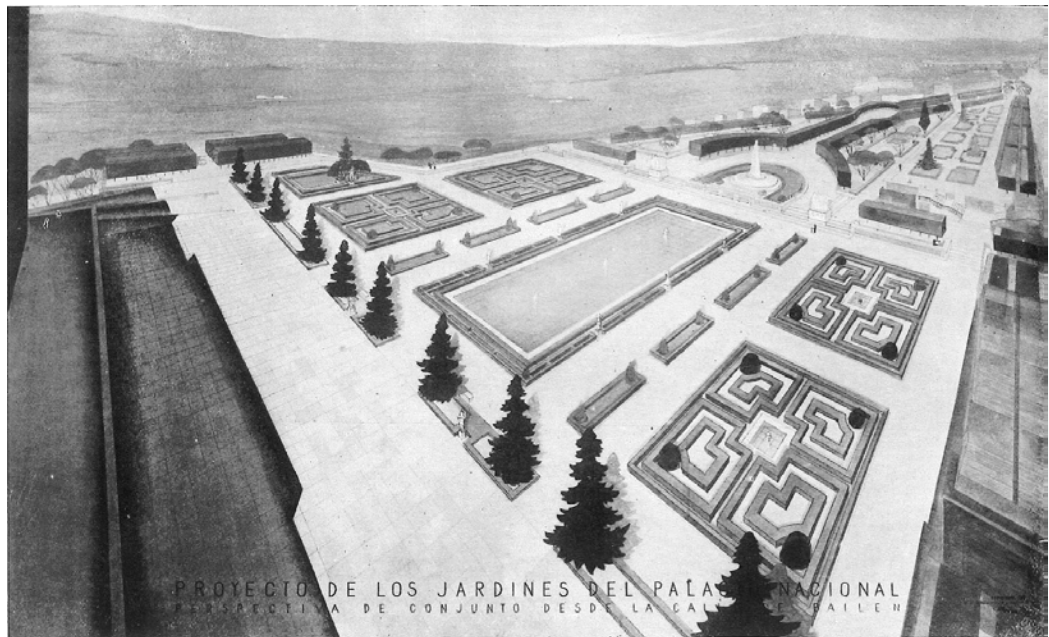


Fig. 11. Fernando García Mercadal, *Proyecto de jardín para el Palacio Nacional*. *Arquitectura*, 1934. En *Revista del Colegio Oficial de Arquitectos*, n. 8, 1935.

Referencias

- Bianchini C. et al (2020). La costruzione scientifica della memoria: il caso della nuova antica città di Ninfa. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: Franco Angeli, pp. 1760-1777.
- Centofanti M. et al. (2008). Il progetto del SIARCH – UNIVAQ, Sistema Informativo Architettonico. En R. Mingucci, M. Centofanti (a cura di). *DisegnareCon, Conservazione del Patrimonio Architettonico e Urbano*, n. 1 (2), pp. 1-7.
- Chías P. (2017). Complejidad y contradicción en el urbanismo de Fernando García Mercadal. En *Academia*, n. 3, pp. 221-236.
- Chías P. (2019). Building territories and landscapes: the essential knowledge of a forgotten cultural heritage. En *IMG Journal*. 05/01, pp. 92-105.
- Chías P., Abad T. (2016). La transformación de la topografía y del paisaje en la construcción del Monasterio de El Escorial. En *Informes de la Construcción*. 68/543, pp. 1-12.
- Chías P., Abad T. (2018). Drawings and scale models used in building the Spanish royal sites. En *Disegno*, n. 2, pp. 33-42.
- Chías P., Abad T. (2019a). Maps and Drawings of the Royal Sites around the Guadarrama Mountain Range. En *Revista EGE*. 11, pp. 44-63.
- Chías P., Abad T. (2019b). Building territories and landscapes at the Royal Site of Aranjuez. En *Disegno*, n. 5, pp. 81-90.
- Chías P., Abad T. (2019c). La cartografía y otras fuentes gráficas para el conocimiento del territorio y del paisaje. Los Reales sitios en torno a Madrid. En *CT Catastro*, n. 96, pp. 11-42.
- Chías P., Abad T. (2021a). Fuentes cartográficas para el conocimiento de los territorios de los Reales Sitios. El caso de Aranjuez, 1775-1912. En *Los Libros de la Corte*, 22, pp. 11-42.
- Chías P., Abad T. (2021b). Fuentes cartográficas para el conocimiento de los territorios de los Reales Sitios. El caso de Aranjuez, 1775-1912. En Jiménez Castillo, J., Rivero Rodríguez, M. (coords.) *De Reinos a Naciones. Espacios, territorios y mentalidades*. Colección La Corte en Europa, 21. Madrid: Polifemo, 251-299.
- Chías P., Papa L. M. (a cura di). (2019). *Disegnarecon. Drawing the territory and the landscape*. Vol. 12, n. 22.
- Corniello L. (2019). *Il disegno del Parco Reale di Tirana*. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.
- Cundari C., Carnevali L. (a cura di). (2003). *Il rilevamento urbano: tipologia, procedure, informatizzazione*. Roma: Kappa edizioni.
- De Marco R., Dell'Amico A. (2020). Connettere il territorio tra patrimonio e informazione: banche dati e modelli per le Cultural Heritage routes. En A. Arena et al. (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 2058-2077.

- Ford R. (1845). *A handbook for travelers in Spain and readers at home*. London: John Murray, Albermarle Street.
- Gérard V. (1976). Les problèmes artistiques de l'Alcázar de Madrid (1537-1700). *Mélanges de la Casa de Velázquez*, t. XII, pp. 307-322.
- Giandebiaggi P., Vernizzi C. (2020). Gli organismi religiosi nella trasformazione della città europea: dal rilievo alla definizione di una identità urbana. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 1161-1182.
- Luschi C. M. R., Aiello L. (2020). La ricostruzione storica della città attraverso l'iconografia urbana. Il caso studio di San Giovanni d'Acri. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 2369-2382.
- Mandelli E., Duvernoy S. (2002) (a cura di). *Il disegno della città: opera aperta nel tempo. Atti del Convegno internazionale AED*. San Gimignano 28-30 giugno 2002. Firenze: Alinea.
- Martínez A. (2008). *Espacio, tiempo y proyecto: El entorno urbano del Palacio Real Nuevo de Madrid entre 1735 y 1885*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid.
- Mesonero Romanos R. (1861). *El antiguo Madrid: paseos histórico-aneecdóticos por las calles y casas de esta villa*. Madrid: Establecimiento Tipográfico de Don F. de P. Mellado.
- Papa M. L., D'Agostino P. (2020). Un proceso integrado di conoscenza e visualizzazione. Il castello della Reggia di Portici. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 2515-2532.
- Pérez Galdós B. (1884). *La de Bringas*. Madrid: Imp. y Lit. de La Guirnalda.
- Ponz A. (1776-1794). *Viage de España en que se dá noticia de las cosas más apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella*, Tercera edición, 18 vols., Madrid: Por D. Joachin Ibarra.
- Sancho J. L. (1988). Notas sobre la herencia de Vanvitelli en la obra de Palacio. En *Actas del Congreso Internacional Carlos III y la Luis Ilustración*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- Sancho J. L. (1995). *La arquitectura de los Sitios Reales. Catálogo histórico de los palacios, jardines y patronatos reales del Patrimonio Nacional*. Madrid: Patrimonio Nacional, Fundación Tabacalera.
- Sancho J. L. (2015). *Palacio Real de Madrid*. Madrid: Patrimonio Nacional.
- Sand G. (1854-1857). *Histoire de ma vie*. Vols. 10. Paris: Victor Lecou, Éditeur / Michel Lévy Frères, Libraires.
- Twiss R. (1775). *Travels through Portugal and Spain, in 1772 and 1773*. London: Printed for the Author and sold by G. Robinson, T. Becket, and J. Robson.
- Vernizzi C., Bontempi D. (2015). La rappresentazione della città per lo studio dei fenomeni urbani. Evoluzione metodologica attraverso casi studio. En A. Marotta, G. Novello, (a cura di). *Disegno & Città: cultura, arte, scienza, informazione. Atti del 37° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Torino 17-19 settembre 2015, pp. 871-878. Roma: Gangemi Editore.

Autores

Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá, pilar.chias@uah.es
Tomás Abad, Universidad de Alcalá, tomas.abad@uah.es

Para citar este artículo: Chías Navarro Pilar, Abad Tomás (2021). La construcción de los paisajes del palacio real de Madrid, Siglos XVI-XX/Planned and built landscapes around the Palacio Real in Madrid, 16th to 20th Centuries. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 432-451.



Planned and Built Landscapes Around the Palacio Real in Madrid, 16th to 20th Centuries

Pilar Chías Navarro
Tomás Abad

Abstract

The choice of the privileged location of the Royal Palace in Madrid dates back to the Middle Ages. At the end of the 9th century the old *Alcázar* was built on the edge of the fluvial terraces of the Manzanares river, with the aim of dominating, both from the visual and the military point of view, the territories within a radius larger than seven leagues. The former fortress was rebuilt in the 14th Century and transformed into the Royal residence from the first third of the 15th Century. Until 1561 the capital city of the Spanish Kingdom and the court were itinerant, but this year they moved to Madrid by decision of King Philip II. The city became the center of a wide territorial network of Royal palaces that were used for leisure and hunting activities by the royal family until 1864. From the 16th century hence, successive changes in landscape ensued, affecting the surrounding woods and gardens, but also the neighbouring quarters of the old town. To this end and as a main innovation of our research, we reconstructed all these landscapes on the distance, by means of a comparative analysis of the existing written and graphic documents.

Keywords

royal sites, landscapes, Spain, 16th-20th centuries, distances.



Alfred Guesdon, *Madrid. Top view from Puerta de Segovia*, c.1855: Biblioteca Nacional de España, Madrid.

Introduction

The existence of a Muslim fortress or *Alcázar* at the top of the fluvial terraces of river Manzanares is dated as early as the 9th century. Its location was justified by the need of visual and military control of the vast surrounding territories that reached the Guadarrama Mountains in the North and the Tajo river to the South. Once they were conquered, the *Alcázar* became a temporary lodging for the kings of Castile and their itinerant courts. Extended in the 14th century, about 1440 it began to be used as a royal residence. But the main refurbishment started in 1561 when King Philip II decided to establish the capital of the Kingdom and the court in Madrid, that was a Medieval town encircled by ancient walls (fig. 1).

Our research describes and analyses the changes that took place in the environment of the Royal Palace in Madrid between 1561 and 1936, when the Spanish Civil War broke out. To this end, we searched exhaustively for graphic and written documents in the main archives and libraries, looking for the landmarks of each era and the location of the most interesting architectural, garden and urban projects, even unbuilt.



Fig. 1. Anton van den Wingaerde, *Madrid* (det). 1562. Österreichische National-Bibliothek, Viena.

Objectives and precedents

Our major contribution to the advance of knowledge is the study of landscape construction around the former *Alcázar* and around the Royal Palace at a later stage. The main target is to recover the memory of such landscapes, and to find and contextualise the still existing traces in order to preserve them. Such contextualisation is developed from both the historical and the geographical point of view, providing a wider perspective that overcomes architecture and archaeology.

Studies on urban landscape transformation along history are numerous, as summarized in the AED Congress de 2002 [Mandelli, Duvernoy 2002], as well as in the research developed by Centofanti, Romolo, Gianfranco, Brusaporci and Trizio (2008), and the methodologies described by Cundari and Carnevali (2003). Among the most recent studies, those by Vernizzi and Bontempi (2015), Giandebiaggi and Vernizzi (2020), and Luschi and Aiello (2020), must be stressed. About the European Royal Sites, research by Papa and D'Agostino (2020), and Corniello (2019) are outstanding. With regard to the territorial scale, the use of the new information technologies is specially considered by De Marco and Dell'Amico (2020).

The current research is a step forward in our main research line on the construction of territories and landscapes, and particularly on the Spanish Royal Sites [Chías 2019; Chías, Papa 2019; Chías, Abad 2016; Chías, Abad 2018; Chías, Abad 2019a; Chías, Abad 2019b; Chías, Abad 2019c; Chías, Abad 2021], just to cite the most recent contributions.

There are many precedents on the study of the Royal Palace in Madrid. Focusing on its urban surroundings we need to mention the works by Sancho [Sancho 1988; Sancho 1995; Sancho 2015] and Martínez (2008).



Fig. 2. Antonio Joly, *Perspective view of Madrid*, 1762 c. Palazzo Reale, Napoli.

Methodology

We defined a temporary framework that extends along two historical periods covering each two centuries:

- The first one starts in 1544, when the first pieces of news about the refurbishment of the *Alcázar* were dated (Gérard 1976) and ends on Christmas Eve 1734, when the building burnt up.

- The second period goes from 1735 to 1936 and corresponds to the reign of the Bourbon monarchs until the end of the Second Republic. In this era the New Royal Palace was designed, built, transformed and enlarged, and following the exile of King Alphonse XIII, some interesting garden projects –Sabatini Gardens– were developed for public use.

The geographical area covered by the research extends to the East until the Royal Theatre, paying a special attention to the Plaza de Oriente and the various designs made by Silvestre Pérez for King José I Bonaparte. To the South, our research extends from the Plaza de la Armería to the church of San Francisco el Grande, focusing on the different solutions proposed to bridge Segovia Street. To the North, our study reaches the Cuesta de San Vicente and Plaza de España. And the riverbanks, the bridges –some of them designed by outstanding architects as Juan de Herrera, Patricio Caxés and Pedro de Ribera–, Casa de Campo and Campo del Moro are integrated in the study area at the western side of the Palace (fig. 2). As we mentioned before, from a methodological perspective our research on the reconstruction of historical landscapes is based on the study and comparison of the numerous existing graphic and written sources, which show the evolution of the Royal Site and its en-

vironment for far more than five centuries. There is a huge amount of graphic, cartographic and photographic documents related to the study area, that are mainly kept in the Archivo and the Real Biblioteca de Palacio, the Archivo Municipal de Madrid and the Biblioteca Nacional de España. Most of them correspond to reports included into architectural and urban projects. But there are also many written descriptions by Spanish and foreign travelers, artists and writers of all times –Antonio Ponz (1776-1794), George Sand (1854-1857)– Richard Ford (1845), among other:

The Royal Palace was also the scenery for outstanding novels as those by Benito Pérez Galdós (1884) and became the player of chronicles as those by Ramón Mesonero Romanos (1861).

At a second phase we analysed and compared the information brought to light by these documents, that permitted us to identify each landmark and to place it in its historic context, as well as to look for its design guidelines and its evolution. But they also helped us to follow the tracks of projects that never were built, and to find out the changes and enlargements undergone by spaces and constructions.

By way of example, the three figures provided in the paper show the cityscape as seen from three points of view that are close to each other and located on the other side of the Manzanares river; where the *Alcázar* and then the Royal Palace are placed in a prominent position (figs. 1-3).

Other graphic and written sources that describe how the architectural and urban spaces were used along the centuries. Thus, the daily life of the inhabitants of the capital city together with the extraordinary events and the court ceremonies was recorded by artists, writers and travelers. All of them contributed to shape the urban spaces and the façades, but also the garden and the indoor spaces design (fig. 4).



Fig. 3. Charles Clifford, *Madrid seen from the South*, 1860 c. Biblioteca Nacional de España, Madrid.

Main landmarks in the construction of the landscapes of the Royal Palace and its surrounding estates

Between 1550 and 1700 the successive Spanish kings of the Habsburg dynasty extended the palace and built a new façade, in order to give the palace its essential symbolic character as the seat of the Kings' power (fig. 4).

In parallel, the gardens were reorganized at the North and East areas outside the *Alcázar*. The secret gardens were kept close to the main building, while the Gardens of the Priors extended towards the North-East (fig. 5). The road leading to the Park descended to the riverside and communicated the Royal Palace with the Casa de Campo and the neighbouring woods, that were used for hunting.

The existing difference in height between the Campo del Moro and the Plaza de Armas was bridged by means of a "Piranesian" ramp, whose precedents were the Pozzo di San

Patrizio de Orvieto by Antonio di Sangallo, 1527-1537-, and the one in the cittadella di Torino (fig. 6).

In the surrounding urban quarters, some new streets were traced –as Platerias– the Medieval urban spaces were regularized, and many bridges were built over the Manzanares river on the main roads (fig. 7).

The kings of the Bourbon dynasty kept their residence in the old *Alcázar* until a fire burnt it down on Christmas Eve 1734, and a new baroque-classicist palace was built. The first project was soon commissioned by King Philip V and Queen Isabel de Farnesio to the Italian architect Filippo Juvarra in 1735, who designed a huge horizontally arranged building that, due to their dimensions, should have been built some 400 m to the north (fig. 8).

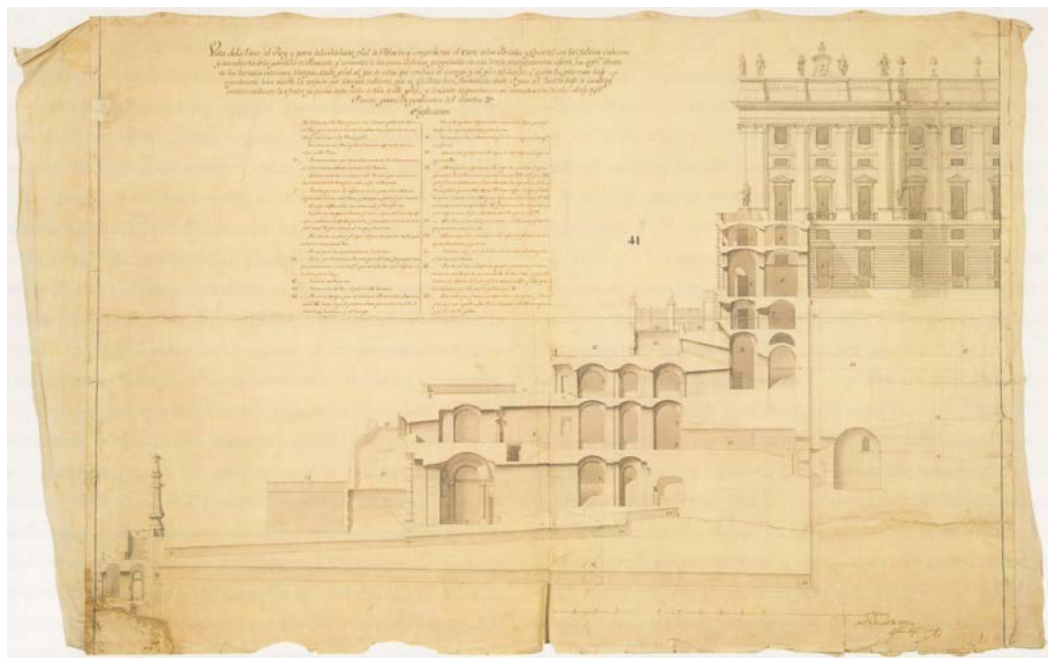


Fig. 6. Giovanni Battista Sacchetti, Cross section of the ramps to the Royal Parc, 1757. Archivo General de Palacio, Palacio Real, Madrid.

But Juvarra died in January 1736 in Madrid, and his disciple Giovanni Battista Sacchetti became the responsible of the project. Eventually, the monarchs decided to construct the new palace or Palacio Real Nuevo on the site of the former Alcázar, but with a vertical configuration. Sacchetti adapted his master's design and transformed the first draft into a high-rise compact building that would be able to accommodate both the royal family and the government administrative offices. Architect Francesco Sabatini, who had worked with Juvarra on the construction of the Palazzo Reale in Caserta, was also called to collaborate with Sacchetti (fig. 9).

Richard Twiss, who visited the new palace in 1775, considered that it “probably was the biggest and most luxurious in Europe”, keeping the centrality with respect of the Royal estates and the Royal Sites that were being built around Madrid.

Many interesting urban projects were developed along the 18th and the 19th centuries in the surroundings of the Palacio Nuevo, mainly on the areas of the Plaza de Oriente to the east, and Plaza de Armas to the south. A large number of existing buildings and public spaces were demolished and reshaped, while the rugged topography towards the neighbouring Segovia Street was the subject of successive viaduct proposals (fig. 10).

Other initiatives looked for new designs for the areas of La Tela and Campo del Moro lying west of the Palace, in order to build new gardens and to communicate them with the plateau of the Plaza de Armas, bridging a height difference of more than 60 m.

Finally, the exile of King Alphonse XIII in 1931 required an essential change in the design, character and management of the royal properties. For instance, the huge royal gardens

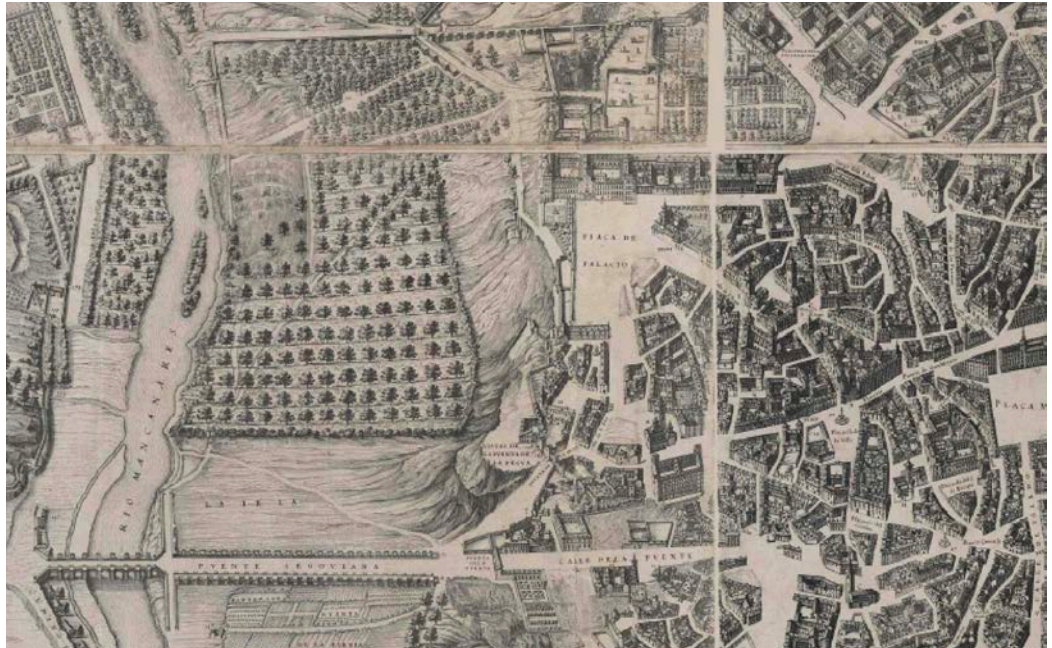


Fig. 7. Pedro Texeira, *Topography of the Villa of Madrid* (det.), 1656. Biblioteca Nacional de España, Madrid.

became of public use, and the royal stables were demolished to enlarge the gardens and align the adjacent streets.

The new Sabatini Gardens were designed by the famous architect and urban planner Fernando García Mercadal during the Second Spanish Republic, at the end of the time frame defined for our research. All these projects changed substantially the urban landscapes in the vicinity of the Royal Palace, whose preservation is entrusted to Patrimonio Nacional and to Madrid City Council (fig. 11).

Fig. 8. Filippo Juvarra, *Longitudinal section of the main staircase and the Chapel, project for the New Royal Palace in Madrid*, 1735 c. Biblioteca Nacional de España, Madrid.



Conclusions and prospective

The main target of our research deals with the reconstruction of the historical landscapes surrounding the Royal Palace in Madrid, recovering the memory of the territories. To this end we provide an essential knowledge to be taken into account before undertaking every architectural or urban project in the area.

As a way to manage and disseminate all the information, the next phases of our research will structure datasets into multiformat databases in order to implement a Geographic Information System (GIS) on a digital cartographic basis at a scale 1:2,000.

By means of a Digital Terrain Model (DTM), we will build the visual shells from the most frequent points of view that are used in the historic images in each period, as well as from others that are able to show the qualities of the existing, planned and faded urban spaces and landscapes.



Fig. 9. Western façade of the Royal Palace to the Campo del Moro.

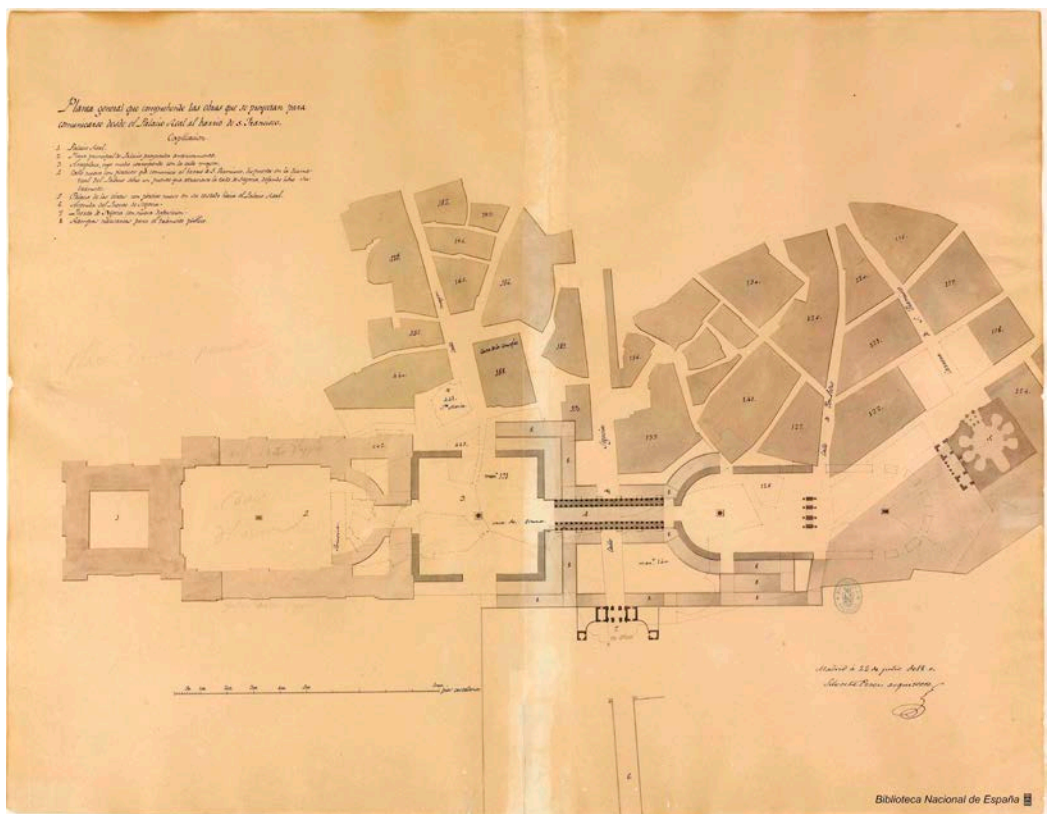


Fig. 10. Silvestre Pérez, Master plan for the surroundings of the Royal Palace and the quarter of San Francisco, 1810. Biblioteca Nacional de España, Madrid.

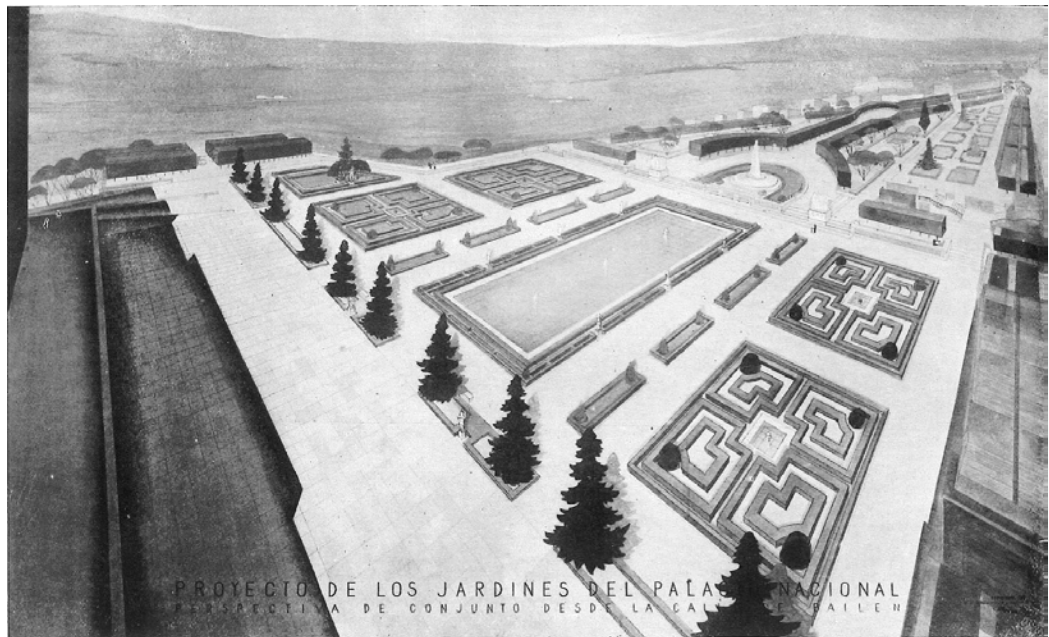


Fig. 11. Fernando García Mercadal, Garden Project for the National Palace, 1934. From: *Revista del Colegio Oficial de Arquitectos*, n. 8, 1935.

References

- Bianchini C. et al (2020). La costruzione scientifica della memoria: il caso della nuova antica città di Ninfa. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: Franco Angeli, pp. 1760-1777.
- Centofanti M. et al. (2008). Il progetto del SIARCH – UNIVAQ, Sistema Informativo Architettonico. En R. Mingucci, M. Centofanti (a cura di). *DisegnareCon, Conservazione del Patrimonio Architettonico e Urbano*, n. 1 (2), pp. 1-7.
- Chías P. (2017). Complejidad y contradicción en el urbanismo de Fernando García Mercadal. En *Academia*, n. 3, pp. 221-236.
- Chías P. (2019). Building territories and landscapes: the essential knowledge of a forgotten cultural heritage. En *IMG Journal*. 05/01, pp. 92-105.
- Chías P., Abad T. (2016). La transformación de la topografía y del paisaje en la construcción del Monasterio de El Escorial. En *Informes de la Construcción*. 68/543, pp. 1-12.
- Chías P., Abad T. (2018). Drawings and scale models used in building the Spanish royal sites. En *Disegno*, n. 2, pp. 33-42.
- Chías P., Abad T. (2019a). Maps and Drawings of the Royal Sites around the Guadarrama Mountain Range. En *Revista EGE*. 11, pp. 44-63.
- Chías P., Abad T. (2019b). Building territories and landscapes at the Royal Site of Aranjuez. En *Disegno*, n. 5, pp. 81-90.
- Chías P., Abad T. (2019c). La cartografía y otras fuentes gráficas para el conocimiento del territorio y del paisaje. Los Reales sitios en torno a Madrid. En *CT Catastro*, n. 96, pp. 11-42.
- Chías P., Abad T. (2021a). Fuentes cartográficas para el conocimiento de los territorios de los Reales Sitios. El caso de Aranjuez, 1775-1912. En *Los Libros de la Corte*, 22, pp. 11-42.
- Chías P., Abad T. (2021b). Fuentes cartográficas para el conocimiento de los territorios de los Reales Sitios. El caso de Aranjuez, 1775-1912. En Jiménez Castillo, J., Rivero Rodríguez, M. (coords.) *De Reinos a Naciones. Espacios, territorios y mentalidades*. Colección La Corte en Europa, 21. Madrid: Polítemo, 251-299.
- Chías P., Papa L. M. (a cura di). (2019). *Disegnarecon. Drawing the territory and the landscape*. Vol. 12, n. 22.
- Corniello L. (2019). *Il disegno del Parco Reale di Tirana*. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.
- Cundari C., Carnevali L. (a cura di). (2003). *Il rilevamento urbano: tipologia, procedure, informatizzazione*. Roma: Kappa edizioni.
- De Marco R., Dell'Amico A. (2020). Connettere il territorio tra patrimonio e informazione: banche dati e modelli per le Cultural Heritage routes. En A. Arena et al. (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 2058-2077.
- Ford R. (1845). *A handbook for travelers in Spain and readers at home*. London: John Murray, Albermarle Street.

Gérard V. (1976). Les problèmes artistiques de l'Alcázar de Madrid (1537-1700). *Mélanges de la Casa de Velázquez*, t. XII, pp. 307-322.

Giandebiaggi P., Vernizzi C. (2020). Gli organismi religiosi nella trasformazione della città europea: dal rilievo alla definizione di una identità urbana. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 1161-1182.

Luschi C. M. R., Aiello L. (2020). La ricostruzione storica della città attraverso l'iconografia urbana. Il caso studio di San Giovanni d'Acri. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 2369-2382.

Mandelli E., Duvernoy S. (2002) (a cura di). *Il disegno della città: opera aperta nel tempo. Atti del Convegno internazionale AED*. San Gimignano 28-30 giugno 2002. Firenze: Alinea.

Martínez A. (2008). *Espacio, tiempo y proyecto: El entorno urbano del Palacio Real Nuevo de Madrid entre 1735 y 1885*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid.

Mesonero Romanos R. (1861). *El antiguo Madrid: paseos histórico-aneecdóticos por las calles y casas de esta villa*. Madrid: Establecimiento Tipográfico de Don F. de P. Mellado.

Papa M. L., D'Agostino P. (2020). Un proceso integrado di conoscenza e visualizzazione. Il castello della Reggia di Portici. En A. Arena et al (a cura di). *Connettere/Connecting. Un disegno per annodare e tessere/Drawing for weaving relationships. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teacher*. Milano: Franco Angeli, pp. 2515-2532.

Pérez Galdós B. (1884). *La de Bringas*. Madrid: Imp. y Lit. de La Guirnalda.

Ponz A. (1776-1794). *Viage de España en que se dá noticia de las cosas más apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella*, Tercera edición, 18 vols., Madrid: Por D. Joachin Ibarra.

Sancho J. L. (1988). Notas sobre la herencia de Vanvitelli en la obra de Palacio. En *Actas del Congreso Internacional Carlos III y la Luis Ilustración*. Madrid: Ministerio de Cultura.

Sancho J. L. (1995). *La arquitectura de los Sitios Reales. Catálogo histórico de los palacios, jardines y patronatos reales del Patrimonio Nacional*. Madrid: Patrimonio Nacional, Fundación Tabacalera.

Sancho J. L. (2015). *Palacio Real de Madrid*. Madrid: Patrimonio Nacional.

Sand G. (1854-1857). *Histoire de ma vie*. Vols. 10. Paris: Victor Lecou, Éditeur / Michel Lévy Frères, Libraires.

Twiss R. (1775). *Travels through Portugal and Spain, in 1772 and 1773*. London: Printed for the Author and sold by G. Robinson, T. Becket, and J. Robson.

Vernizzi C., Bontempi D. (2015). La rappresentazione della città per lo studio dei fenomeni urbani. Evoluzione metodologica attraverso casi studio. En A. Marotta, G. Novello, (a cura di). *Disegno & Città: cultura, arte, scienza, informazione. Atti del 37° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Torino 17-19 settembre 2015, pp. 871-878. Roma: Gangemi Editore.

Authors

Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá, pilar.chias@uah.es
Tomás Abad, Universidad de Alcalá, tomas.abad@uah.es

To cite this chapter: Chías Navarro Pilar, Abad Tomás (2021). La construcción de los paisajes del palacio real de Madrid, Siglos XVI-XX/Planned and built landscapes around the Palacio Real in Madrid, 16th to 20th Centuries. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 432-451.



Un disegno più vasto. Linguaggi, distanze & psicologie

Emanuela Chiavoni
Sara Colaceci
Federico Rebecchini

Abstract

Il contributo analizza i percorsi delle tre principali metropolitane di Roma con l'obiettivo di rappresentarne in modo semplificato le valenze culturali fondamentali per il loro riconoscimento all'interno della città.

La conoscenza di questi non luoghi, spazi costruiti per un fine ben specifico di trasporto e transito, non può prescindere dal rapporto che viene a crearsi fra gli individui che li frequentano e deve essere affrontata prendendo in esame sia gli aspetti tangibili che intangibili ai quali rimandano. Il termine non luogo, introdotto nel 1992 dall'antropologo francese Marc Augé riguarda gli spazi in cui numerosi individui si incrociano velocemente senza entrare in relazione, spinti dal desiderio di accelerare le tappe quotidiane. I non luoghi sono spazi che si concentrano sul presente e sono significativi della nostra epoca contraddistinta dalla precarietà, dalla provvisorietà, dal passaggio e, anche, da un forte individualismo.

La ricerca madre di riferimento dello studio, tuttora in via di svolgimento, affronta numerose tematiche relative all'argomento ma questo contributo si concentra principalmente sulla conoscenza degli accessi alla metropolitana romana e sul problema che riguarda il loro riconoscimento urbano attraverso sperimentazioni grafiche di disegno e rappresentazione visuale.

Il disegno contribuisce all'orientamento e partecipa ai processi di valorizzazione della città; la comprensione del sistema di trasporto della metropolitana, da parte dei fruitori, siano essi cittadini o turisti, deve essere semplice ed espressa con sensibilità e chiarezza.

L'obiettivo è quello di esplorare linguaggi e rappresentazioni semplificate che possano essere colte rapidamente e a livello intuitivo.

Parole chiave

metropolitana di Roma, visualizzazione, ingressi, disegno, psicologie.



Composizione di cubi
che esemplificano gli
accessi delle fermate della
metropolitana.

Introduzione

La ricerca parte dalla richiesta di una convenzione di collaborazione culturale e scientifica tra la Sovrintendenza Capitolina e l'Università di Roma, finalizzata allo studio di una delle fermate centrali più note della linea B; la fermata Circo Massimo. L'analisi da svolgersi attraverso il rilevamento affronta sia il rapporto dell'accesso ai treni della metropolitana con il contesto urbano esterno, sia lo spazio interno, compresa anche la parte dei binari. La fermata della metropolitana si trova tra il Circo Massimo e il Palatino, tra le Terme di Caracalla e il Colosseo ed è addossata a un'architettura moderna che è l'edificio dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO_1952 arch. Cafiero e Ridolfi): la sua localizzazione offre quindi notevoli spunti di riflessione che, all'esterno, riguardano soprattutto una realtà urbana caratterizzata da sovrapposizioni di architetture storiche nel tempo. L'analisi dello spazio interno invece segue un processo diverso in quanto, in genere, lo spazio sotterraneo è costituito da volumetrie comprensibili e rigore quasi geometrico dell'articolazione dei corridoi, passaggi, scale e ascensori. Questo spazio generalmente stimola memorie sensoriali e può essere configurato come luogo di protezione dove la luce è fioca, dove nessun fenomeno atmosferico crea disturbo (sole, pioggia o vento), dove l'individuo si sente sicuro delimitato dalle pareti. Al contrario l'interno della metropolitana può essere vissuto come luogo dove possono manifestarsi sensazioni negative di imprigionamento e compressione della libertà che diventa necessariamente limitata.

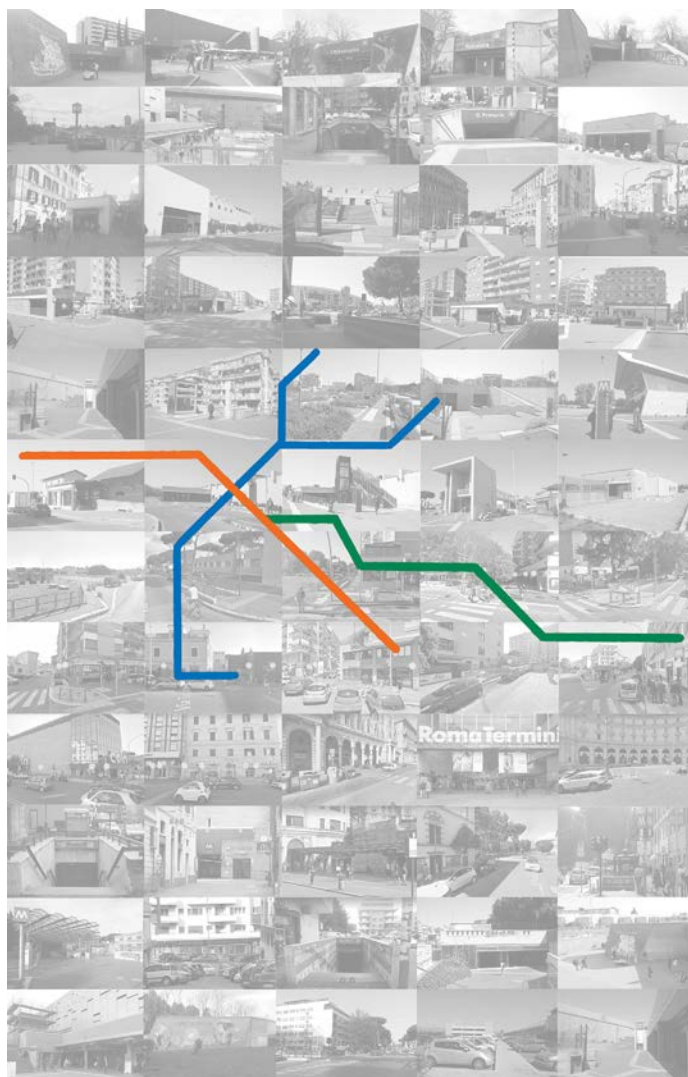


Fig. 1. Foto degli accessi delle fermate delle metropolitane di Roma con sovrapposto il sistema delle linee A, B, B1, C.

Il cittadino spesso si lascia andare al mezzo di trasporto che usa, soprattutto se l'uso è quotidiano, perdendo provvisoriamente la memoria e i riferimenti urbani a causa della deprivazione sensoriale che favorisce una regressione a uno stato mentale non strutturato; per qualcuno questo può essere piacevole (magari si addormenta), per altri invece spiacevole (agitazione e/o ansia) [Fachinelli 1983, p. 24].

Gli ingressi ai treni della metropolitana sotterranei a loro volta sono punti nodali non solo perché visibili nel contesto ma anche perché quando si passa da un luogo aperto conosciuto a uno chiuso ignoto si possono scatenare reazioni impercettibilmente diverse tra individuo e individuo, tra le cui la più comune è sicuramente lo spaesamento. Sempre gli accessi e le uscite determinano un passaggio tra dentro e fuori che va psicologicamente elaborato per poter progettare, costruire e valorizzare al meglio i suddetti accessi.

Mettere una particolare cura nella progettazione degli ingressi, curare quindi il confine, l'inserimento per ridurre l'effetto di spaesamento, di meccanicità e di omologazione [Fachinelli 1988, p. 113] è uno degli obiettivi che devono darsi gli architetti per poter realizzare architetture sensibili ai bisogni psicologici dell'individuo [Fachinelli 1989, p. 49].

Gli ingressi ai binari della metropolitana di Roma sono percettivamente segni forti, permanenti, che devono necessariamente essere visibili nella città cercando sempre di mantenere un rispetto per il tessuto urbano storico. Differenziare una metropolitana dall'altra è fondamentale non solo perché ognuna di esse si trova in aree diverse della città (periferia o centro storico) ma anche per rendere armonico il rapporto degli ingressi con il relativo contesto urbano.

In alcune metropolitane europee sono stati fatti interventi di riqualificazione che hanno reso riconoscibili le identità culturali di ciascuna area nella quale sorge l'accesso alla metro; ad esempio, è stato previsto l'inserimento di mosaici, di raffigurazioni artistiche e/o pezzi scultorei lungo i binari o gli spazi interni, anche per mantenere il collegamento degli elementi artistici in superficie. Questo consente di continuare ad avere un rapporto-soggettivazione



Fig. 2. Harry Beck, *Mappa della London Underground, 1932-1933*. Immagine tratta da: <www.probertencyclopaedia.com> (consultato il 5 dicembre 2020).

anche di questi spazi, non luoghi [Augé 2009, p. 32], finalizzato, soprattutto, a renderli meno anonimi e ad aumentare le possibilità di sviluppo, soprattutto in una città come Roma dove molti dei fruitori sono turisti in visita.

Dalla lettura critica svolta indagando i numerosi ingressi alle metropolitane romane, che sono rappresentazioni a tutti gli effetti sociali oltre che costruttive/architettoniche, ci si è resi conto che le scelte progettuali che hanno portato alle definizioni dei singoli progetti e alla realizzazione dei singoli volumi architettonici hanno a volte messo in evidenza il rapporto tra esterno/fuori e interno/dentro mentre, in altri casi, questa relazione è stata completamente annullata. In alcuni casi specifici le scelte hanno declinato una continuità con il contesto urbano e, in altri, al contrario, una forte discontinuità.

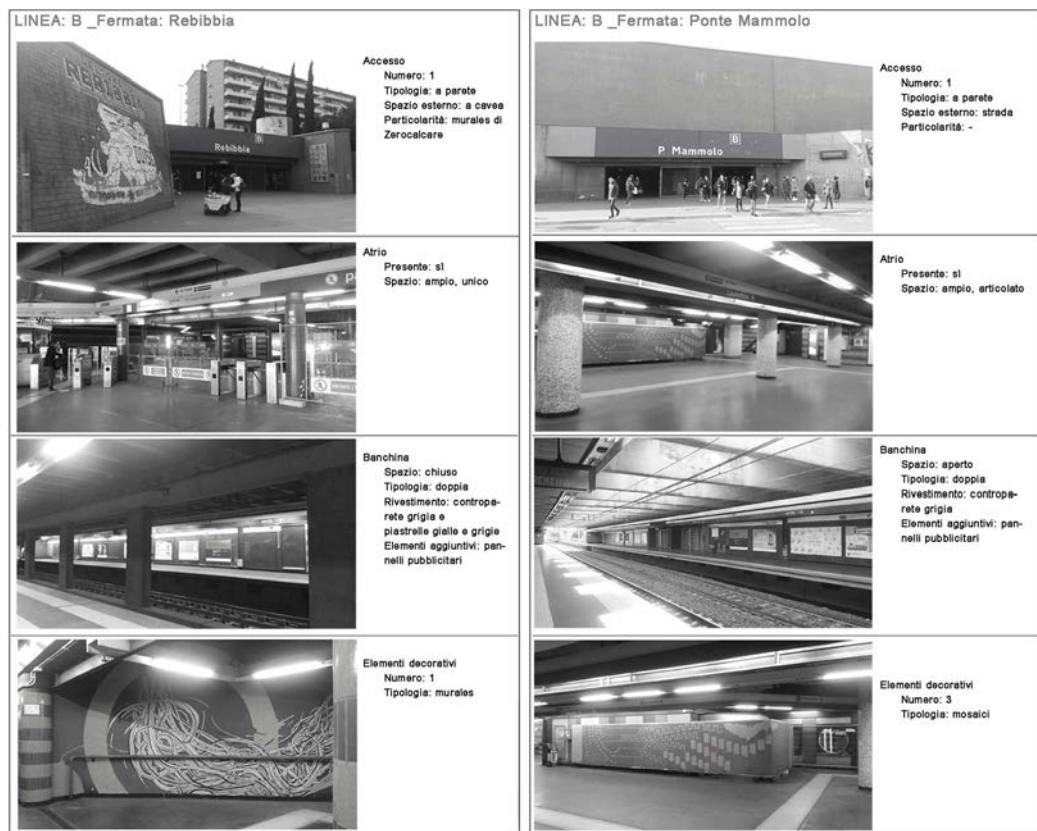


Fig. 3. Esempi di schedatura e catalogazione delle informazioni descrittive e grafiche degli accessi delle fermate della linea metropolitana B di Roma.

Il disegno più vasto

La sperimentazione ha previsto modi per rappresentare le informazioni riguardanti l'utilizzo degli spazi accessibili a un pubblico ampio e differenziato tramite visioni panoramiche, sintesi grafiche; la ricerca di una rappresentazione visuale velocemente comprensibile utile per orientare su elementi e caratteristiche formali, strutturali e geometrico-spaziali degli ingressi della metropolitana.

Storicamente il *Disegno dell'Informazione* attribuito al disegnatore inglese Harry Beck (fig. 2) fu uno dei primi esempi di visualizzazione grafica fatta per la metropolitana di Londra; nel 1931 egli realizzò il primo schizzo della mappa per tale metropolitana e, partendo dal presupposto che le mappe fino ad allora erano state troppo dettagliate per permettere una rapida comprensione della rete, progettò una mappa semplificata, facilmente e intuitivamente riconoscibile da un pubblico più ampio. L'uso di schemi con diagrammi lineari, linee rette semplificate, collegamenti geometrici e colori segnarono il successo di tale rappresentazione grafica (Mappa della London Underground).

Metodologia

La fase di conoscenza diretta è avvenuta attraverso sopralluoghi nelle fermate delle metropolitane delle linee A, B, B1, C, con lo scopo di individuare e registrare le caratteristiche formali e spaziali degli accessi attraverso veloci schemi grafici e disegni di rilevamento a vista. Grazie a tali sopralluoghi si è potuto constatare una eterogeneità architettonica degli accessi, sia tra linee differenti e sia all'interno della medesima linea. Sono emerse una varietà e una diversità riguardante la tipologia, lo stile, la dimensione e la valenza nel tessuto urbano.

Per tali ragioni è seguita una attività di schedatura e di catalogazione che ha messo a sistema le specificità, le variazioni e le somiglianze di ogni singolo accesso costituita da criteri di catalogazione, fotografie e schemi grafici (fig. 3). Ciascuna scheda, dunque, include differenti informazioni circa l'accesso: l'informazione descrittiva-testuale, l'informazione visiva-realistica, l'informazione grafica-interpretativa.

La fase successiva si è focalizzata su un processo progettuale-compositivo per contenere nel Disegno l'insieme delle Informazioni raccolte (fig. 4), tentando di condurre un atto creativo di ideazione della forma a partire da dati oggettivi riguardanti uno spazio architettonico-urbano [Cervellini 2012, p. 57].

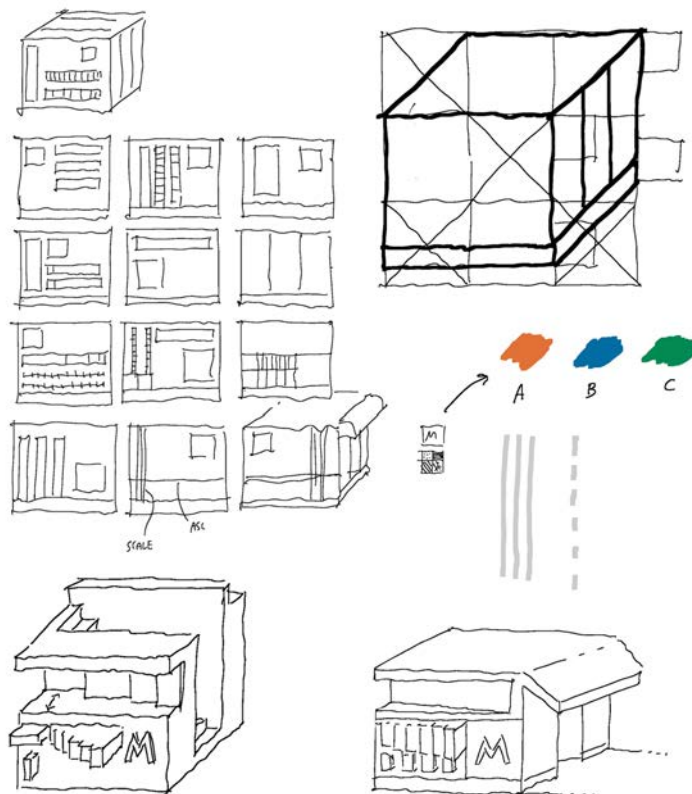


Fig. 4. Disegni di studio relativi alla fase di progettazione della forma.

I parametri selezionati sono stati: la linea; la tipologia di accesso (a seconda se questo ha luogo nella parete o nel pavimento); il tipo di costruzione (a seconda se sia ad hoc per la metropolitana, oppure da riconversione oppure inserita nel tessuto urbano); le modalità di accesso tramite scala, scale mobili, ascensore o montacarichi per disabili; la visibilità; il contesto; lo stato di conservazione e i materiali.

Tali informazioni sono state tradotte in un alfabeto di segni tramite un processo di astrazione intellettuale finalizzato a una elaborazione grafica sulla composizione della forma (fig. 5). Questa è stata sperimentata tramite la manipolazione del cubo quale elemento geometrico tridimensionale elementare.

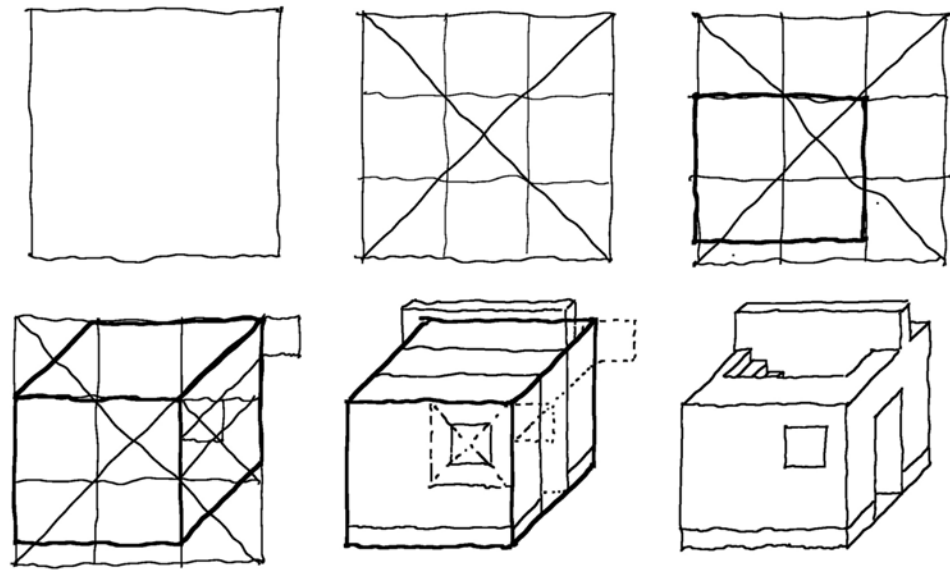


Fig. 5. Processo di morfogenesi della forma, dal quadrato al cubo.

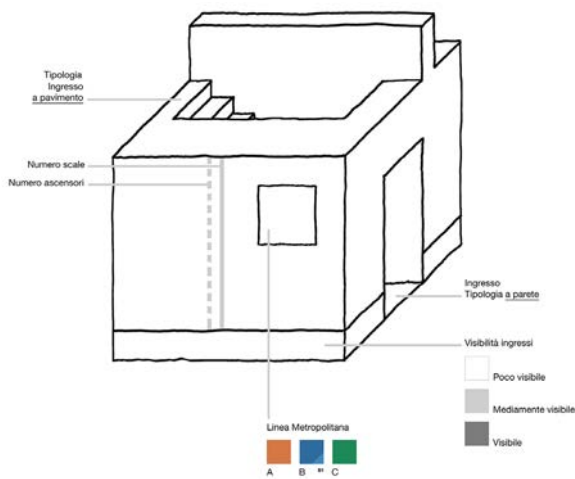


Fig. 6. Legenda esplicativa delle parti del cubo.

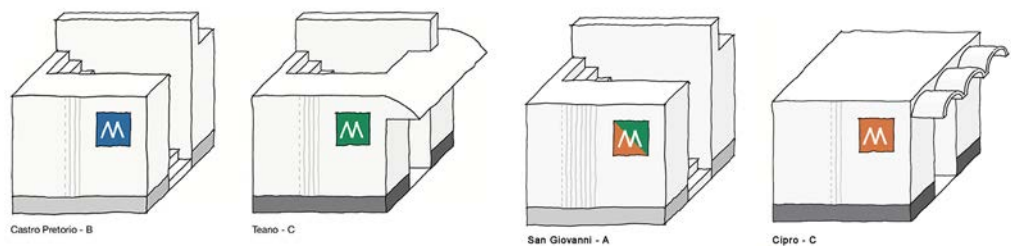
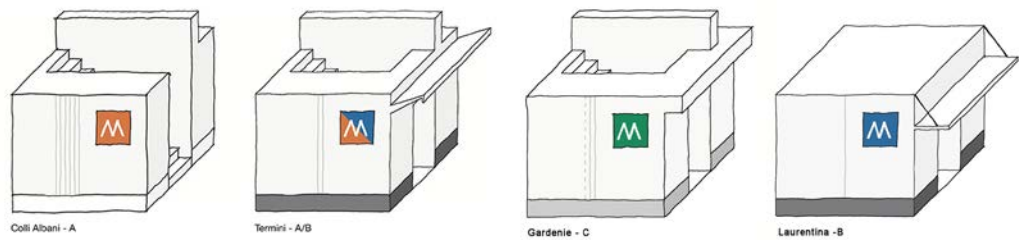


Fig. 7. Esempio di composizione relativa all'accesso delle fermate Colli Albani, Termini, Castro Pretorio, Teano.

Fig. 8. Esempio di composizione relativa all'accesso delle fermate Gardenie, Laurentina, San Giovanni, Cipro.

In sintesi, l'approccio metodologico si è sviluppato in due direzioni: la prima è stata un'attività conoscitivo-analitica, la quale ha previsto la conoscenza diretta e la schedatura delle peculiarità degli accessi in informazioni utili; la seconda è stata un'attività creativa e di sintesi interpretativa, la quale si è concentrata su un iter progettuale mirato alla trasposizione delle molteplici informazioni (descrittive-testuali, visive, grafiche-interpretative) in un'unica immagine grafica concepita in maniera da includere informazioni plurime.

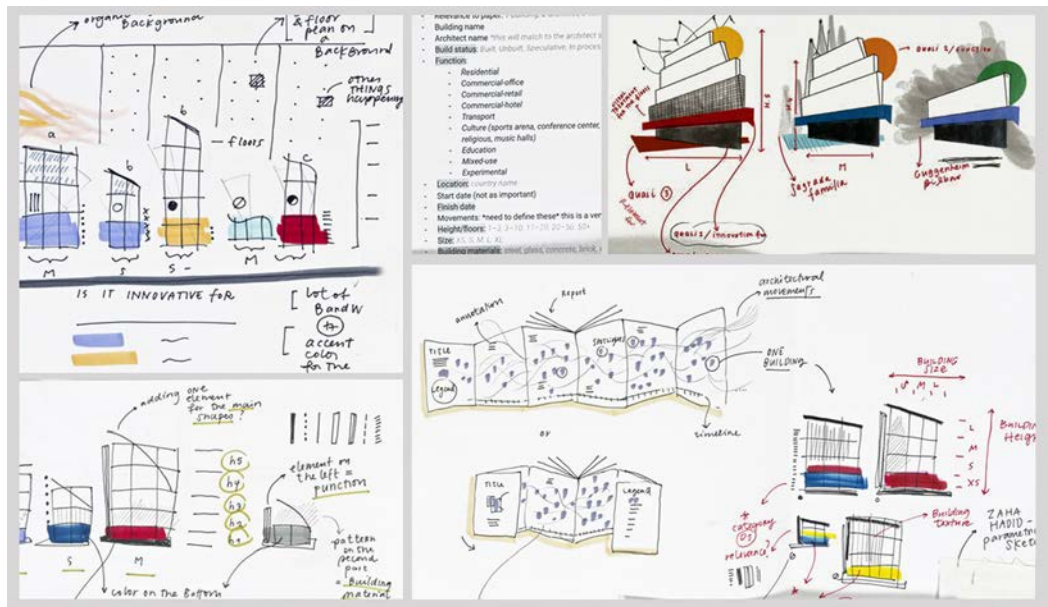


Fig. 9. Giorgia Lupi, *The Digital in Architecture*. Immagine tratta da: <www.giorgialupi.com> (consultato il 5 dicembre 2020).

Sperimentazione

In tale esperienza si ha un disegno che parte da informazioni reali e poi si tramuta in un disegno di invenzione della forma, le cui parti hanno una relazione affine con la realtà. Tale disegno oscilla tra due poli opposti: uno, iniziale, che è legato alle informazioni della realtà oggettiva e l'altro, successivo, che è legato all'immaginario.

Si riflette sulla funzione sperimentale ed esplorativa del Disegno, attraverso cui si ragiona in un continuo percorso di ricerca grafica ed espressiva [Ippoliti 2017, p. 145].

Il Disegno prevede declinazioni di infinite possibilità grafiche che, lette nella loro interezza, individuano un testo narrativo.

La manipolazione della forma-cubo, a partire da una griglia regolare, si avvale di reiterazioni e di variazioni. Si tratta di una operazione che avanza per prove, per tentativi, per esperimenti e per giustapposizioni. Essa ha una connotazione processuale e costruttiva [Purini 2010, p. 12].

Le immagini in sequenza variano di poco, di quella variazione così minima che, tuttavia, le rende uniche e diverse, quindi l'invenzione della forma procede con un lavoro sullo scarto e sulla discordanza.

La composizione grafica, pur basandosi sulla libertà espressiva mantenendo un livello di astrazione, è stata condotta tramite una matrice conformativa che ha generato una gamma di configurazioni.

Il processo di morfogenesi è iniziato da una griglia geometrica regolare per individuare superfici e volume del cubo (fig. 6). La geometrizzazione è finalizzata al controllo delle parti che sottostanno alla composizione interna all'iter progettuale.

L'itinerario creativo è costruito sull'ideazione e sulla regola, sull'invenzione e la trasgressione, strutturando la forma di volta in volta a seconda delle informazioni che essa deve manife-

stare [Cervellini 2020, p. 204]. La composizione ha incorporato in sé i parametri selezionati in precedenza.

La tipologia dell'accesso è stata individuata con un'azione plastica nel cubo (scala per l'accesso a pavimento e apertura verticale per l'accesso a parete). Gli altri dati sono stati definiti sulle superfici del cubo. La linea è esplicitata attraverso il simbolo M con il relativo colore ufficiale di appartenenza. Il numero di scale e ascensori è stato specificato attraverso delle linee verticali continue e tratteggiate, mentre la maggiore o minore visibilità è stata precisata tramite una fascia con toni di grigio differenti. Un elemento volumetrico aggiuntivo al cubo identifica la presenza o meno di una pensilina esterna (figg. 7, 8).

Questo lavoro di sintesi di informazioni, spesso in sovrapposizione, ha portato a degli oggetti tridimensionali che solo vagamente vogliono ricordare un'architettura. Si è partiti da un riferimento importante come *The Digital in Architecture* di Giorgia Lupi (fig. 9), un lavoro in cui i dati relativi a edifici strettamente legati al digitale sono rimodellati in proto-prospetti di architetture, dimostrando come sia possibile attuare elaborazioni grafiche in cui il disegno e i dati sono strettamente connessi [Lupi, Posavec 2016; Lupi, Posavec 2010].

Oggetti bidimensionali, quindi, decisamente più facili da controllare rispetto a una terza dimensione. Anche nei bozzetti di studio della Lupi si vede che l'idea di tridimensionalità è poi abbandonata. Prendendoli come esempio, si è lavorato sul discretizzare i dati raccolti nei sopralluoghi per inserirli all'interno di un volume che avesse una sua coerenza ma senza una eccessiva complessità. L'obiettivo infatti era quello di arrivare a un 'disegno vasto'.

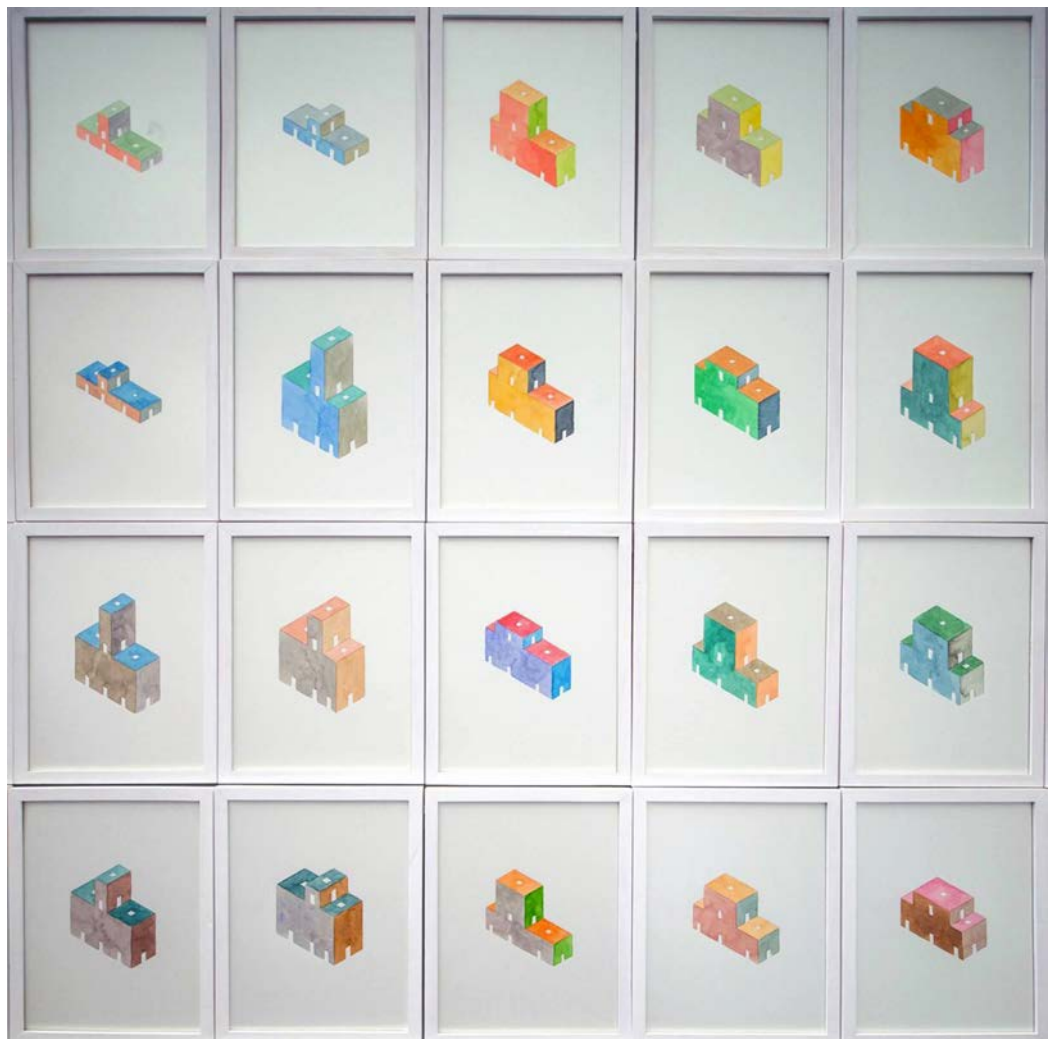


Fig. 10. Mauricio Pezo e Sofia Von Ellrichshausen, Sequenza seriale di un edificio immaginario. Biennale di Architettura di Chicago del 2017. Immagine tratta da: <www.designboom.com> (consultato il 5 dicembre 2020).



Fig. 11. Sequenza degli accessi delle linee della metropolitana di Roma.

Rifacendosi allo splendido lavoro del duo cileno Pezo Von Ellrichshausen per la Biennale di Chicago (fig. 10), si è cercato di comporre l'insieme dei volumi, dalle minime e fondamentali variazioni, all'interno di una composizione il più vasta e regolare possibile. In questo modo si è potuto abbracciare una mole di dati non indifferenti, offrendo sia un quadro d'insieme coerente e comprensibile, ma anche una immagine che è possibile interrogare e consultare scendendo nel dettaglio.

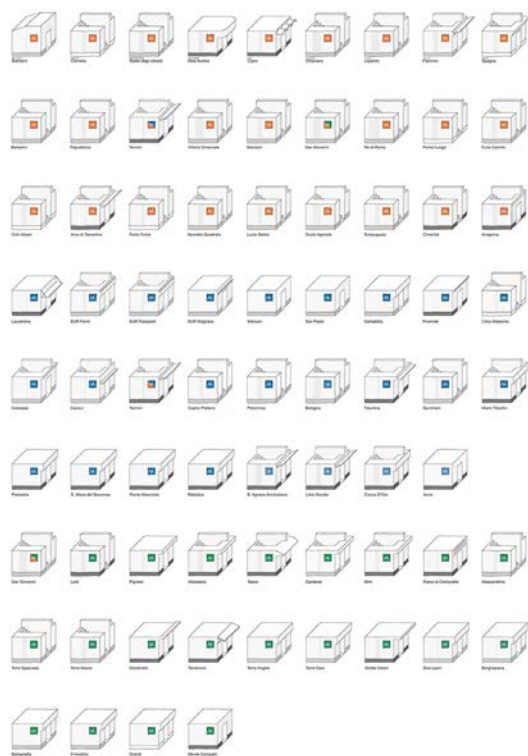


Fig. 12. Composizione di cubi che esemplificano gli accessi delle fermate della metropolitana.

Conclusioni

Di fronte a questa serie di piccoli volumi atti a raffigurare gli accessi della Metropolitana di Roma, l'occhio può abbracciare l'insieme o perdersi all'interno delle numerose varianti. Abbracciando l'insieme si ha subito una percezione che permette di cogliere alcune situazioni lampanti, come per esempio la quantità di stazioni. Banalmente anche rendersi conto visivamente di quante stazioni della Metro esistono per ogni linea è una informazione che spesso non è ben chiara. Sono ben 73 le stazioni (fig. 11), con solo tre snodi per cambiare linea. Allo stesso tempo, avendo ben in mente la legenda, ci si rende subito conto della scarsa visibilità rispetto alla città che la Metro A possiede se paragonata alle sue due sorelle minori; sicuramente perché metro B e C sono di più recente costruzione.

Se invece ci avviciniamo ai singoli volumi possiamo cogliere altri dettagli, e cioè il tipo di accessi presente in ogni stazione (a parete, a pavimento, o entrambi), ma soprattutto il numero di scale e ascensori che permettono l'accesso alla Metro. Attraverso un veloce lavoro di comparazione ci rendiamo subito conto della quasi assenza di ascensori sulla linea A (al centro di dure polemiche in diversi municipi), ma anche della regolarità di accessi a parete per alcuni tratti della metro B e C.

Le chiavi di lettura sono molteplici, e i volumi tridimensionali in questo step della ricerca sono nella loro conformazione più elementare. Sarà possibile poi integrare informazioni per avere un quadro d'insieme il più completo possibile.

Questo 'disegno più vasto', quindi, permette di abbracciare informazioni anche divergenti tra loro inquadrando all'interno di uno schema predefinito, ma allo stesso tempo flessibile. Interfacciarsi con le informazioni e le criticità che la metropolitana di Roma presenta diventa quindi una questione visiva, prima di tutto, con la speranza di una futura adeguazione di ogni accesso alle norme dell'*Universal Design*, o anche più banalmente a modifiche dei diversi accessi per una fruizione più agevole per cittadini e turisti (fig. 12) [1].

Note

[1] Pur avendo condiviso la ricerca, Emanuela Chiavoni ha scritto *Abstract, Introduzione, Il disegno più vasto*, Sara Colaceci ha scritto *Metodologia e Sperimentazione*, Federico Rebecchini ha scritto *Sperimentazione e Conclusioni*. I disegni sono stati realizzati da Federico Rebecchini.

Riferimenti bibliografici

Augé M. (2009). *Nonluoghi. Introduzione a un'antropologia della surmodernità*. Milano: Elèuthera.

Cervellini F. (2012). I modi del disegno d'invenzione. In *Disegnare. Idee immagini*, anno XXIII, n. 45, pp. 56-65.

Cervellini F. (2020). Il Disegno officina grammaticale della Forma visiva. In G. Aureli, F. Colonnese, S. Cutarelli (a cura di). *Intersezioni. Ricerche di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura*, pp. 203-210. Roma: Artemide.

Fachinelli E. (1983). *Claustrofilia. Saggio sull'orologio telepatico in psicoanalisi*. Milano: Adelphi.

Fachinelli E. (1988). Estasi metropolitana. In M. Manzoni, S. Scalpelli (a cura di). *Velocità. Tempo sociale tempo umano*. Milano: Guerini e Associati, pp. 113-116.

Fachinelli E. (1989). *La mente estatica*. Milano: Adelphi.

Ippoliti E. (2017). Rinnovare lo sguardo. Il disegno e le sue pratiche: rappresentare, comunicare, narrare. In *Disegno*, I, pp. 143-154.

Lupi G., Posavec S. (2010). *Observe, Collect, Draw! A Visual Journal*. Hudson: Princeton Architectural Pr.

Lupi G., Posavec S. (2016). *Dear Data*. London: Particular Books.

Purini F. (2010). Un quadrato ideale. In *Disegnare. Idee Immagini*, anno 21, n. 40, pp. 12-25.

Sitografia

<<https://www.storiadeldisegnografico.com/2020/03/17/information-design-i-pionieri/>> (consultato il 12 dicembre 2020).

<<http://giorgialupi.com/>> (consultato il 15 dicembre 2020).

<<http://densitydesign.org/>> (consultato il 15 dicembre 2020).

<<http://www.lbollini.it/>> (consultato il 15 dicembre 2020).

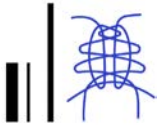
Autori

Emanuela Chiavoni, Sapienza Università di Roma, emanuela.chiavoni@uniroma1.it

Sara Colaceci, Sapienza Università di Roma, sara.colaceci@uniroma1.it

Federico Rebecchini, Sapienza Università di Roma, federico.rebecchini@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Chiavoni Emanuela, Colaceci Sara, Rebecchini Federico (2021). Un disegno più vasto. *Linguaggi, distanze & psicologie/ A Wider Drawing, Languages, Distances & Psychologies*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting, Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 452-471.



A Wider Drawing. Languages, Distances & Psychologies

Emanuela Chiavoni
Sara Colaceci
Federico Rebecchini

Abstract

The contribution analyzes the routes of the three main subways of Rome with the aim of representing in a simplified way the fundamental cultural values for their recognition within the city.

The knowledge of these non-places, spaces built for a specific purpose of transport and transit, cannot ignore the relationship created between the individuals who frequent them and must be addressed by examining both the tangible and intangible aspects to which they refer. The term non-place, introduced in 1992 by the French anthropologist Marc Augé, concerns the spaces in which numerous individuals meet quickly without entering into a relationship, driven by the desire to accelerate the daily stages. Non-places are spaces that focus on the present and are significant in our age characterized by precariousness, provisionality, passage, and strong individualism.

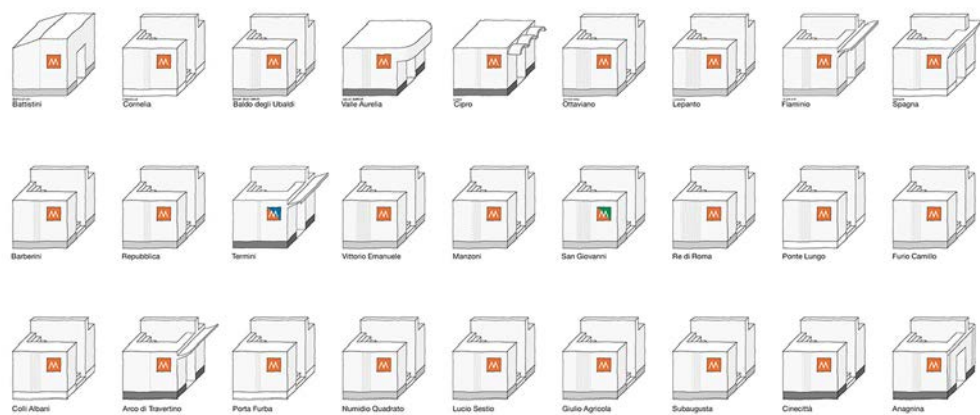
The study's primary research reference, still in progress, addresses numerous issues related to the topic, but this contribution focuses mainly on the knowledge of the accesses to the Roman underground and on the problem that concerns their urban recognition through drawing experiments and visual representations.

The design contributes to orientation and participates in the processes of enhancing the city; the understanding of the underground transport system by the users, be they citizens or tourists, must be simple and expressed with sensitivity and clarity.

The goal is to explore simplified languages and representations that can be grasped quickly and intuitively.

Keywords

Rome underground, visualization, entrances, drawing, psychologies.



Composition of cubes
that exemplify the entrances
of the subway stops.

Introduction

The research starts from the request for a cultural and scientific collaboration agreement between the Capitoline Superintendency and the University of Rome, aimed at studying one of the most famous central stops on line B, the Circo Massimo stop. The analysis, to be carried out through the survey, addresses both the relationship of access to metro trains with the external urban context and the internal space (including the part of the tracks).

The metro stop is located between the Circus Maximus and the Palatine Hill, between the Baths of Caracalla and the Colosseum, and is leaning against a modern architecture which is the building of the United Nations Food and Agriculture Organization (FAO 1952 archh. Cafiero and Ridolfi): its location, therefore, offers considerable food for thought which, on the outside, mainly concern an urban reality characterized by overlapping historical architecture over time. The analysis of the internal space, on the other hand, follows a different process as, in general, the underground space is made up of understandable volumes and almost geometric rigour of the articulation of corridors, passages, stairs and elevators. This space generally stimulates sensory memories and can be configured as a place of protection where the light is dim, where no atmospheric phenomenon creates disturbance (sun, rain or wind), where the individual feels safe delimited by the walls. On the contrary, the interior of the subway can be experienced as a place where negative feelings of imprisonment and compression of freedom (which necessarily becomes limited) can occur.

Citizens often let themselves go to the means of transport they use, especially if they are used

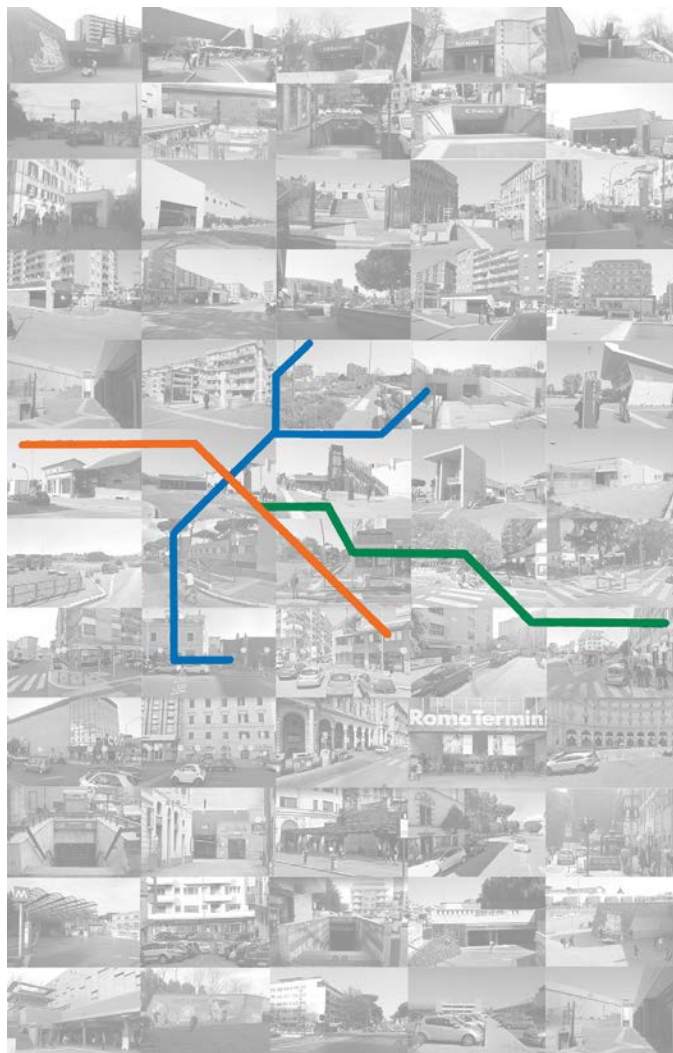


Fig. 1. Photo of the entrances of the Rome underground stops with the system of lines A, B, BI, C superimposed.

daily, temporarily losing their memory and urban references due to sensory deprivation that favours a regression to an unstructured state of mind; for some, this may be pleasant (perhaps falling asleep), for others unpleasant (agitation and/or anxiety) [Fachinelli 1983, p. 24].

The entrances to underground subway trains are in turn nodal points not only because they are visible in the context but also because when one passes from a known open place to an unknown closed one, imperceptibly different reactions can be triggered between individual and individual, among which the most disorientation is certainly common. The accesses and exits always determine a passage between inside and outside that must be psychologically elaborated in order to be able to design, build and make the most of the aforementioned accesses. Putting particular care in the design of the entrances, therefore taking care of the boundary, an insertion aimed at reducing the effect of disorientation, of mechanical nature and of homology [Fachinelli 1988, p. 113] is one of the objectives that architects must set themselves in order to achieve architectures sensitive to psychological needs of the individual [Fachinelli 1989, p. 49].

The entrances to the tracks of the Rome metro are perceptually strong, permanent signs that must necessarily be visible in the city – possibly trying to maintain a respect for the historical urban fabric.

Differentiating one subway from another is essential not only because each of them is located in different areas of the city (suburbs or historic centre), but also to harmonize the relationship of the entrances with the related urban context.

In some European metros, redevelopment interventions have made recognizable the cultural identities of each area in which the Metro access was located. For example, the insertion of mosaics, artistic representations and/or sculptural pieces along the tracks or interior spaces was envisaged. The objective was also to maintain the connection of the artistic elements with the surface. This allows us to continue to have a relationship-subjectivation of these spaces, not places [Augé 2009, p. 32], aimed, above all, at making them less anonymous. Especially in a city like Rome where many of the users are visiting tourists.



Fig. 2. Harry Beck, *Map of the London Underground, 1932-1933*. Image taken from: <www.probertencyclopaedia.com> (accessed 2020, December 5).

The wider drawing

The experimentation envisaged ways to represent information regarding the use of spaces accessible to a wide and differentiated public through panoramic visions and graphical summaries. An objective was the development of a quickly understandable visual representation useful for orienting on the formal, structural and geometric-spatial elements and characteristics of the subway entrances.

Historically, the *Information Design* attributed to the English designer Harry Beck (fig. 2) was one of the first examples of graphic visualization made for the London Underground; in 1931, he made the first sketch of the map for this subway and, assuming that the maps until then had been too detailed to allow a quick understanding of the network, he designed a simplified map, easily and intuitively recognizable by a wider audience. The use of schemes with linear diagrams, simplified straight lines, geometric connections and colors marked the success of this graphic representation (Map of the London Underground.)

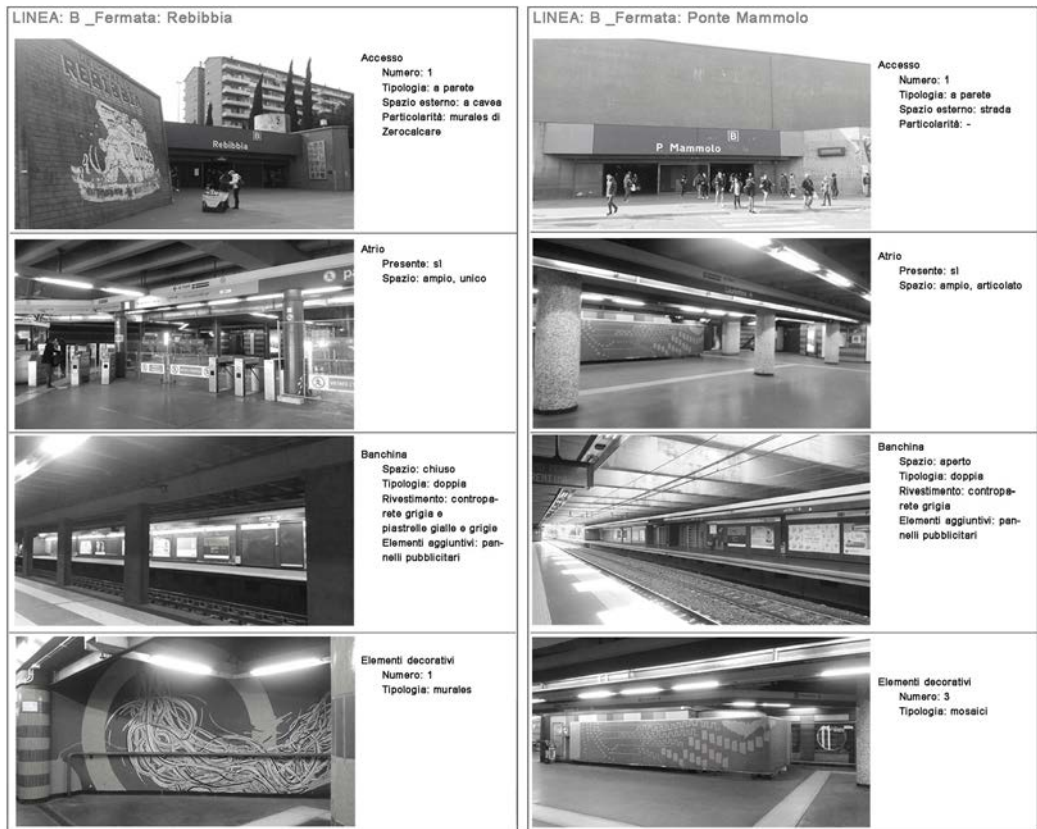


Fig. 3. Examples of filing and cataloguing of the descriptive and graphic information of the entrances (Rome Underground, B line).

Methodology

The direct acquaintance phase took place through inspections in the subway stops of lines A, B, B1, C, with the aim of identifying and recording the formal and spatial characteristics of the accesses through quick graphic schemes and survey sketches.

Thanks to these inspections, it was possible to ascertain an architectural heterogeneity of the accesses, both between different metro lines and within the same line. A variety and diversity emerged regarding the typology, style, size and value in the urban fabric.

For these reasons, a filing and cataloguing activity followed, which systematized the specificities, variations and similarities of every single access consisting of cataloguing criteria, photographs and graphic schemes (fig. 3). Each form, therefore, includes different information about access: descriptive-textual information, visual-realistic information, graphic-interpretative information.

The next phase focused on a design-compositional process to contain the whole of the collected information in the Drawing (fig. 4), attempting to conduct a creative act of designing the form starting from objective data concerning an architectural-urban space [Cervellini 2012, p. 57].

The selected parameters were: the metro line; the type of access (depending on whether this takes place in the wall or on the floor); the type of construction (depending on whether it is new construction for the underground, or from reconversion or inserted in the urban fabric); the methods of access via stairs, escalators, or lifts; visibility; the context; the state of conservation and the materials.

This information was translated into an alphabet of signs by means of an intellectual abstraction process aimed at a graphic elaboration on the composition of the form (fig. 5). This was experimented through the manipulation of the cube as an elementary three-dimensional geometric element.

In summary, the methodological approach developed in two directions: the first was a cognitive-analytical activity, which involved direct knowledge and the filing of peculiarities of accesses to useful information; the second was a creative and interpretative synthesis activity, which focused on a design process aimed at the transposition of multiple information (descriptive-textual, visual, graphic-interpretative) into a single graphic image conceived to include multiple information.

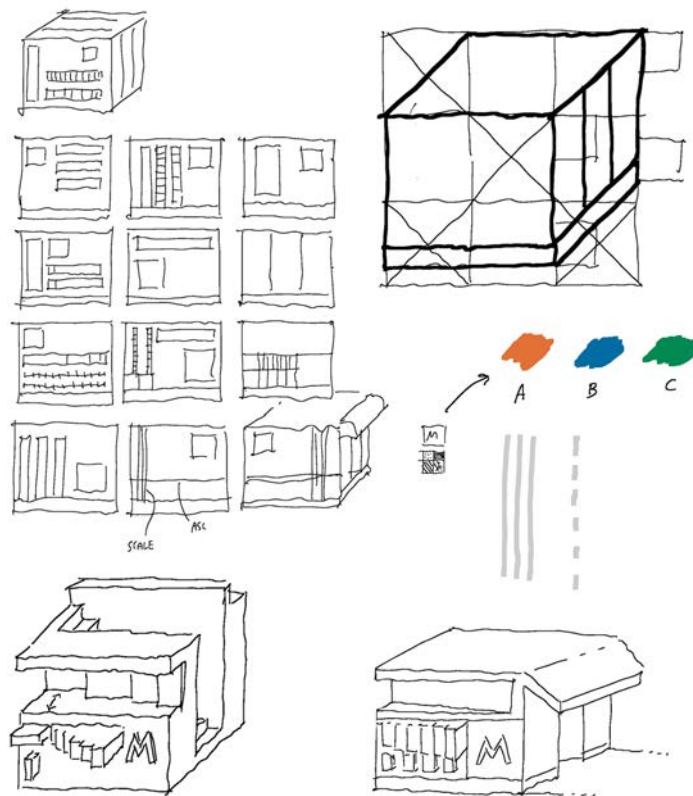


Fig. 4. Study drawings.

Experimentation

In this experience, we have a drawing that starts from real information and then turns into a design of invention of the form. This design oscillates between two opposite poles: one, initial, which is linked to the information of objective reality, and the other, subsequent, which is linked to the imaginary.

It reflects on the experimental and exploratory function of Drawing, through which it is possible to analyze different situations, in a continuous path of graphic and expressive research [Ippoliti 2017, p. 145].

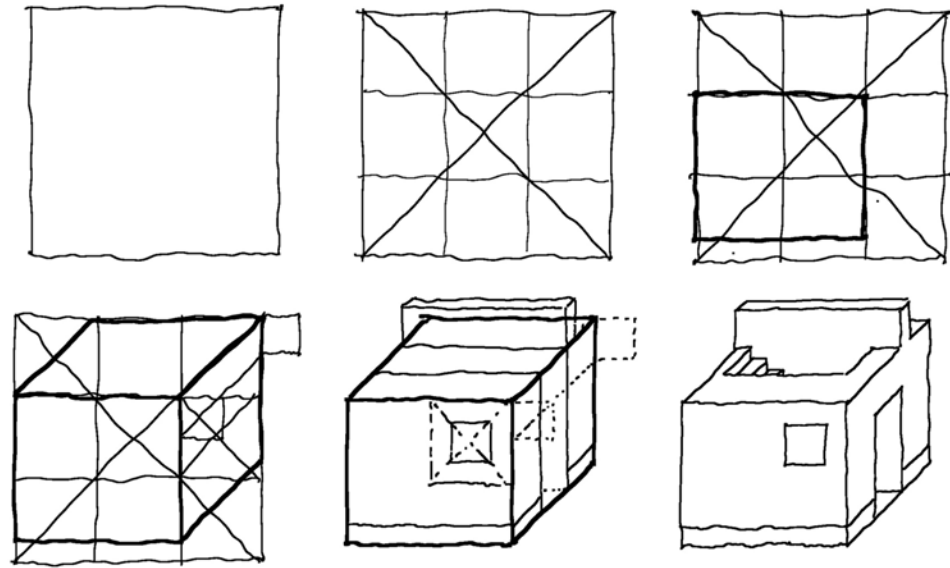


Fig. 5. Explanatory legend of the parts of the cube.

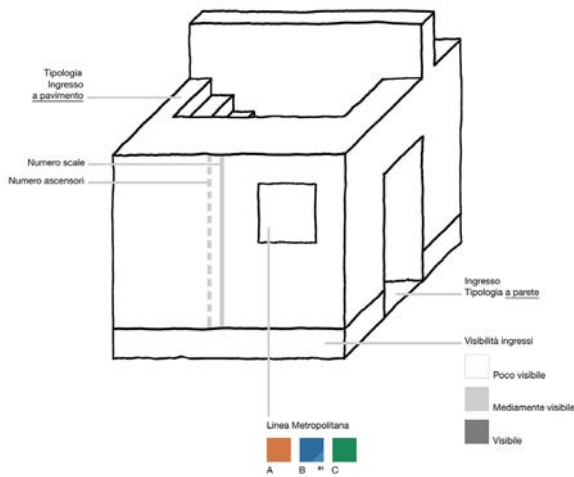
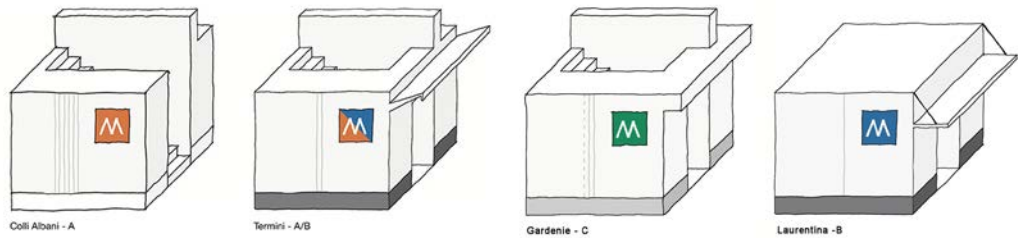


Fig. 6. Process of morphogenesis of the shape, from the square to the cube.

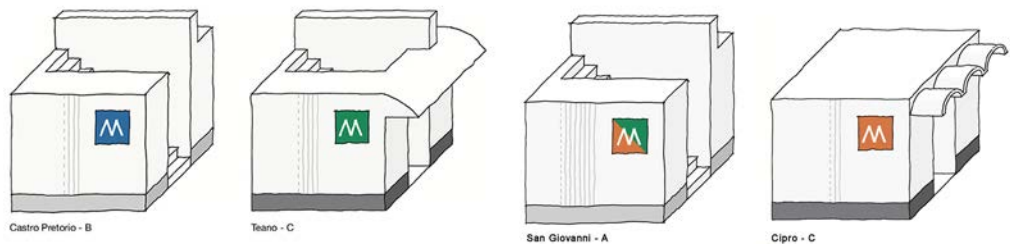


Colli Albani - A

Termini - A/B

Gardenie - C

Laurentina - B



Castro Pretorio - B

Teano - C

San Giovanni - A

Cipro - C

Fig. 7. Example of composition relating to the access of the Colli Albani, Termini, Castro Pretorio, Teano stops.

Fig. 8. Example of composition relating to the access of the Gardenie, Laurentina, San Giovanni, Cyprus stops.

The Drawing provides for declinations of infinite graphic possibilities which, read in their entirety, identify a narrative text.

The manipulation of the cube-object, starting from a regular grid, makes use of reiterations and variations. It is an operation that advances by tests, by attempts, by experiments and by juxtapositions. It has a procedural and constructive connotation [Purini 2010, p. 12].

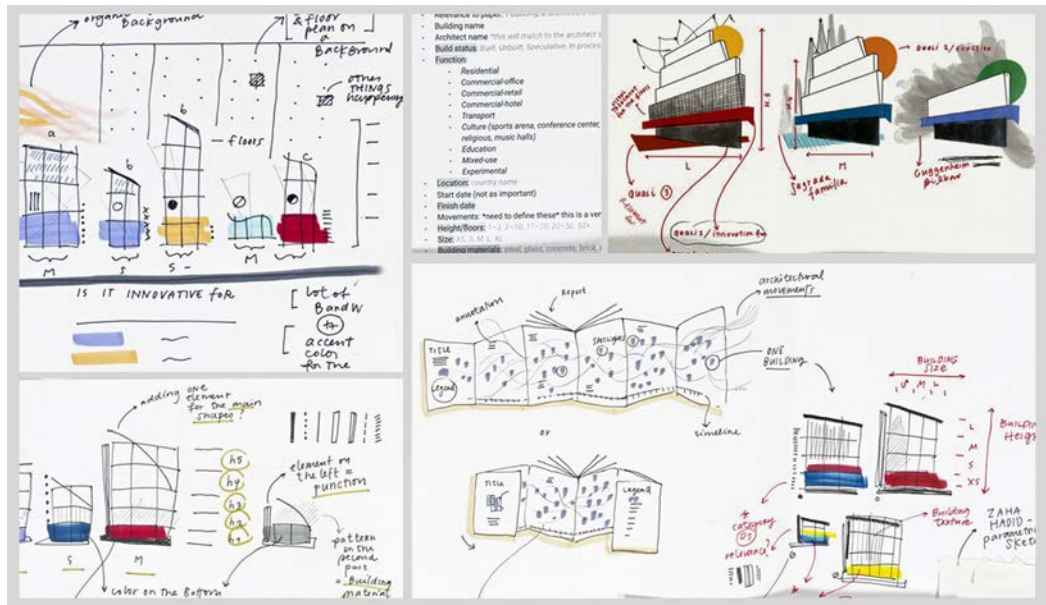


Fig. 9. Giorgia Lupi, *The Digital in Architecture*. Image taken from: <www.giorgialupi.com> (accessed 2020, December 5).

The images, once in sequence, vary little, of that slight variation that, however, makes them unique and different, so the invention of the form proceeds with a work on discrepancy and discord.

The graphic composition, while based on expressive freedom (and still maintaining a level of abstraction), was conducted through a conformative matrix that generated a range of configurations.

The morphogenesis process started with a regular geometric grid to identify the surfaces and volume of the cube (fig. 6). The geometrization is aimed at controlling the parts that underlie the internal composition of the design process.

The creative itinerary is built on ideation and rule, on invention and transgression, structuring the form from time to time according to the information that it must manifest [Cervellini 2020, p. 204]. The composition has incorporated in itself the parameters selected previously. The type of access was identified with a plastic action in the cube (stair for access to the floor, door for access to the wall). The other data was defined on the surfaces of the cube. The metro line is made explicit through the "M" symbol with its official color of belonging. The number of stairs and lifts was specified by means of continuous and dashed vertical lines, while the greater or lesser visibility was specified by means of a band with different shades of grey. An additional volumetric element to the cube identifies the presence or absence of an external canopy (figs. 7, 8).

This work of synthesis of information, often overlapping, has led to three-dimensional objects that only vaguely want to recall an architecture. We started from an important reference such as *The Digital in Architecture* by Giorgia Lupi (fig. 9), a work in which the data relating to digital-oriented buildings are remodelled in proto-elevations of architectures, demonstrating how it is possible to create graphic elaborations in which design and data are closely connected [Lupi, Posavec 2016, p. 22; Lupi, Posavec 2010, p. 14].

The latter example shows us two-dimensional objects, therefore, much easier to control than a third dimension. Even in Lupi's sketches, we see that the idea of three-dimensionality is then abandoned. Taking them as an example, we worked on discretizing the data collected in the inspections to insert them within a volume that had its own coherence but without excessive complexity. In fact, the goal was to arrive at a 'Wide Drawing'. Referring to the splendid work of the Chilean duo Pezo Von Ellrichshausen for the Biennale of Chicago, (fig. 10) an attempt was made to compose the set of volumes, with minimal and fundamental variations, within a composition as vast and regular as possible. In this way, it was possible to embrace a large amount of data, offering both a coherent and understandable overall picture but also an image that can be interrogated and consulted by going into detail.

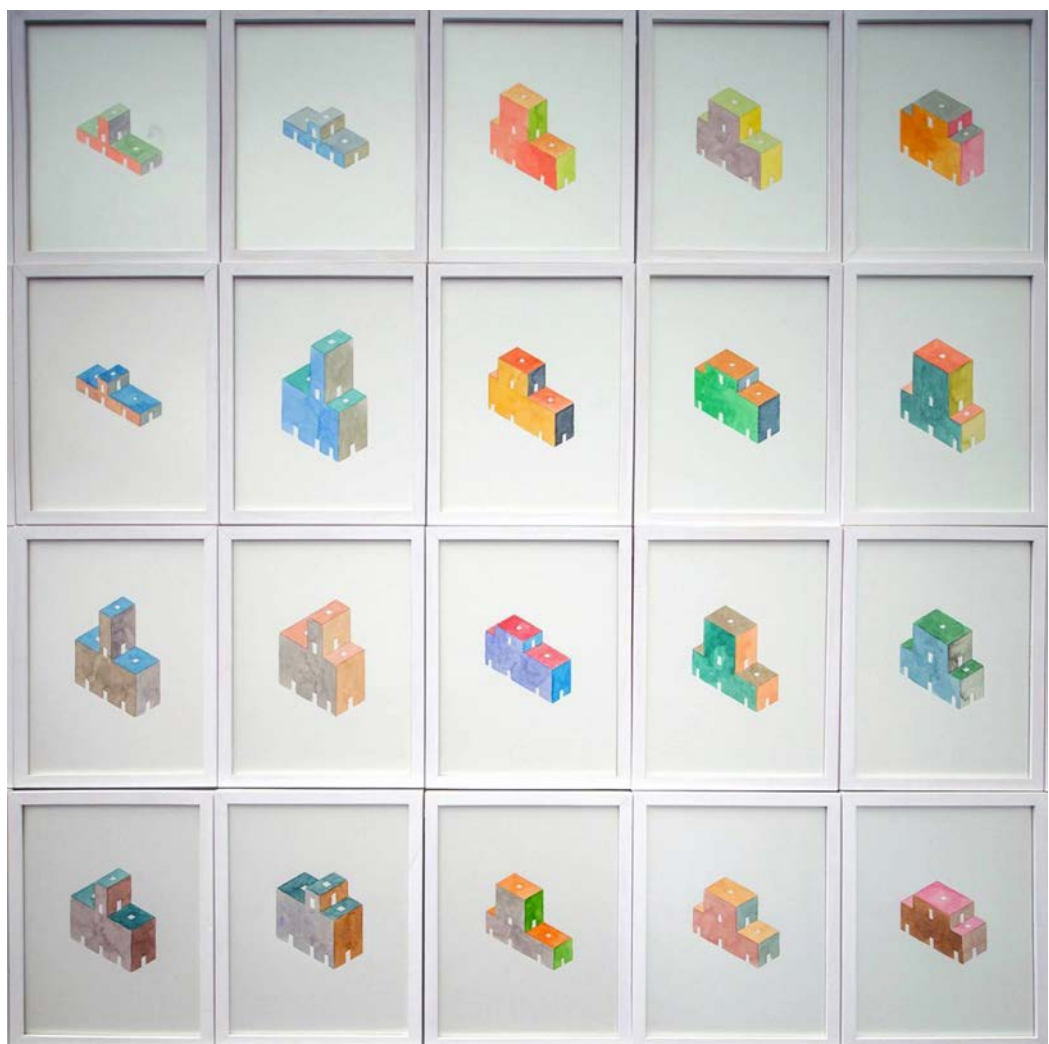


Fig. 10. Mauricio Pezo and Sofia Von Ellrichshausen, *Serial sequence of an imaginary building*. Chicago Architecture Biennale 2017. Image taken from: <www.designboom.com> (accessed 2020, December 5).

Conclusions

Faced with this series of small volumes designed to depict the entrances to the Rome subway, the eye can embrace the whole or get lost within the numerous variants. By embracing the whole, you immediately have a perception that allows you to grasp some obvious situations, such as the number of stations. Trivially, even visually realizing how many Metro stations exist for each line is information that is often not very clear. There are 73 stations



Fig. 11. Sequence of accesses for the Rome underground lines.

(fig. 11), with only three junctions to change lines. At the same time, having the legend in mind, one immediately realizes the poor visibility compared to the city that Metro A possesses when compared to its two younger sisters; certainly, because metro B and C are of more recent construction.

If, on the other hand, we approach the individual volumes, we can grasp other details, namely the type of access present in each station (wall, floor, or both), but above all, the number of stairs and elevators that allow access to the Metro. Through a quick work of comparison,

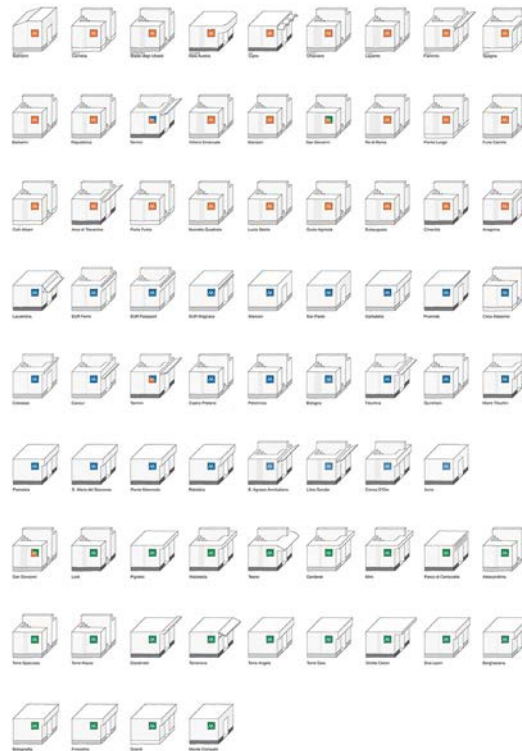


Fig. 12. Composition of cubes that exemplify the entrances of the subway stops.

we immediately realize the almost absence of lifts on line A (centre of severe controversy in various municipalities), but also of the regularity of wall accesses for some sections of metro B and C.

The interpretations are multiple, and the three-dimensional volumes in this step of the research are presented in their most elementary conformation. In the future, there will be the possibility to integrate information to have an overall picture as complete as possible.

This 'Wider Drawing', therefore, allows the viewer to embrace even divergent information by framing them within a predefined, but at the same time flexible, scheme. Interfacing with the information and critical issues that the Rome metro presents, therefore, becomes a visual issue first of all, with the hope of a future adaptation of each access to the Universal Design rules, or to changes to the different accesses for easier use for citizens and tourists (fig. 12) [1].

Notes

[1] Emanuela Chiavoni wrote *Abstract, Introduction, The wider drawing*. Sara Colaceci wrote *Methodology and Experimentation*. Federico Rebecchini wrote *Experimentation and Conclusions*. Graphic elaboration by Federico Rebecchini.

References

- Augé M. (2009). *Nonluoghi. Introduzione a un'antropologia della surmodernità*. Milano: Elèuthera.
- Cervellini F. (2012). I modi del disegno d'invenzione. In *Disegnare. Idee immagini*, anno XXIII, n. 45, pp. 56-65.
- Cervellini F. (2020). Il Disegno officina grammaticale della Forma visiva. In G. Aureli, F. Colonnese, S. Cutarelli (a cura di). *Intersezioni. Ricerche di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura*, pp. 203-210. Roma: Artemide.
- Fachinelli E. (1983). *Claustrofilia. Saggio sull'orologio telepatico in psicoanalisi*. Milano: Adelphi.
- Fachinelli E. (1988). Estasi metropolitane. In M. Manzoni, S. Scalpelli (a cura di). *Velocità. Tempo sociale tempo umano*. Milano: Guerini e Associati, pp. 113-116.
- Fachinelli E. (1989). *La mente estatica*. Milano: Adelphi.
- Ippoliti E. (2017). Rinnovare lo sguardo. Il disegno e le sue pratiche: rappresentare, comunicare, narrare. In *Disegno*, 1, pp. 143-154.
- Lupi G., Posavec S. (2010). *Observe, Collect, Draw! A Visual Journal*. Hudson: Princeton Architectural Pr.
- Lupi G., Posavec S. (2016). *Dear Data*. London: Particular Books.
- Purini F. (2010). Un quadrato ideale. In *Disegnare. Idee immagini*, anno 21, n. 40, pp. 12-25.

Website

- <<https://www.storiadeldisegnografico.com/2020/03/17/information-design-i-pionieri/>> (accessed 2020, December 12).
- <<http://giorgialupi.com>> (accessed 2020, December 15).
- <<http://densitydesign.org/>> (accessed 2020, December 15).
- <<http://www.lbollini.it/>> (accessed 2020, December 15).

Authors

Emanuela Chiavoni, Sapienza Università di Roma, emanuela.chiavoni@uniroma1.it
Sara Colaceci, Sapienza Università di Roma, sara.colaceci@uniroma1.it
Federico Rebecchini, Sapienza Università di Roma, federico.rebecchini@uniroma1.it

To cite this chapter: Chiavoni Emanuela, Colaceci Sara, Rebecchini Federico (2021). Un disegno più vasto. Linguaggi, distanze & psicologie/ A Wider Drawing. Languages, Distances & Psychologies. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 452-471.



Nuove e vecchie immagini della didattica: reale e virtuale

Maria Grazia Cianci
Daniele Calisi
Sara Colaceci
Matteo Molinari

Abstract

Le società contemporanee si trovano oggi a vivere una condizione mai sperimentata in precedenza. Si trovano a dover applicare e interpretare contemporaneamente aspetti materiali della vita umana da un lato, e contenuti e figure che appartengono alla dimensione virtuale.

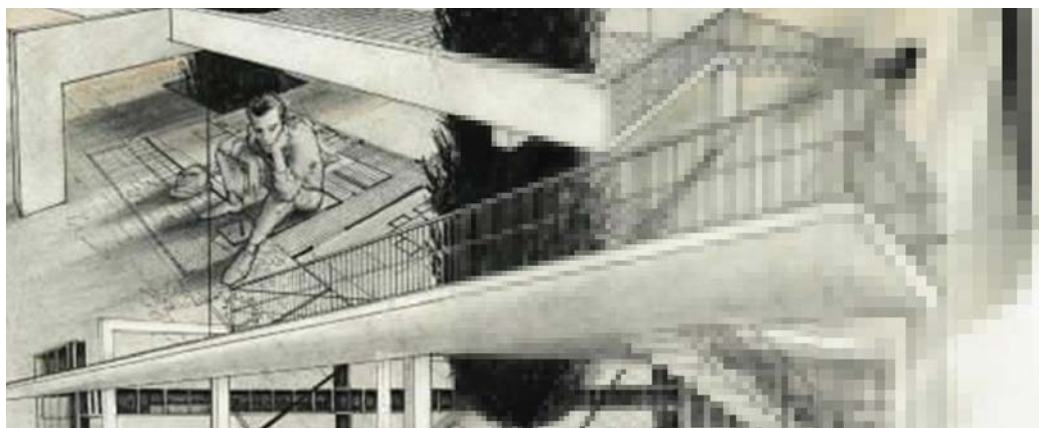
Tema di questo scritto è riflettere intorno alle questioni del Disegno, del suo insegnamento nelle università italiane, di come esso possa svolgersi adeguatamente in una modalità di didattica a distanza e come tali tre temi si intrecciano nella situazione attuale, in cui i concetti di reale e virtuale tendono ad assumere confini sempre più dilatati e ibridati tra loro.

Il Disegno e il Disegnare coinvolgono temi di un'ampia complessità. Nel gesto di disegnare si compie sempre un'esperienza di ricerca della propria segnicità. Tale articolazione del sapere è fondamentale nella formazione degli architetti. Riuscire a favorire negli studenti la scoperta di una personale segnicità e sviluppare la capacità di ognuno alla consapevolezza del segno sono le sfide e gli obiettivi da perseguire, oltre a fornire le conoscenze di base. Al centro della discussione si pone non soltanto il risultato bensì lo svolgersi del graduale processo del Disegno, ossia i molteplici atti espressivi, conoscitivi, analitici, e in generale del mettere in forma le idee.

Se tutta questa articolazione è vera, allora quale ruolo assume la didattica del Disegno nella formazione dell'architetto se svolta a distanza?

Parole chiave

disegno, didattica, didattica a distanza, linguaggio, virtuale.



Elaborazione grafica di un
disegno analogico.

Introduzione: il reale e il virtuale, oggi

Le società contemporanee si trovano oggi a vivere una condizione mai sperimentata in precedenza. Si trovano a dover applicare e interpretare contemporaneamente aspetti materiali della vita umana da un lato, e contenuti e figure che appartengono alla dimensione virtuale. L'uomo, oggi più che mai, si è trovato catapultato da un momento all'altro, senza preavviso, in un mondo del tutto virtuale, un virtuale che a sua volta è diventato reale.

È quasi naturale quando si pensa al virtuale fare riferimento ai piani di realtà immateriale, a mondi e cose non tangibili, mondi che si oppongono alla fisicità concreta del mondo fenomenico (fig. 1).

Tomás Maldonado nel suo libro [Maldonado 2015, p. 23] entra a pieno nelle tematiche più interessanti, coinvolgenti ma allo stesso tempo più dibattute e controverse nel panorama culturale contemporaneo: quello delle tecnologie avanzate, del virtuale e degli effetti che esse possono avere sulla vita degli esseri umani e più in generale sulla cultura del nostro tempo. La simulazione della realtà offre spunti per ripensare al rapporto tra la realtà e la sua rappresentazione e tra il virtuale e la sua trasposizione, ma anche e soprattutto al rapporto tra reale e virtuale e come essi possano coesistere in un mondo nuovo, in un mondo totalmente virtuale.

Quest'anno abbiamo vissuto in un mondo illusorio, in un mondo non più parallelo ma coincidente con la realtà. In esso noi tutti, operatori attivi, siamo diventati attori in uno spazio virtuale vivendolo come se fosse reale.



Fig. 1. Film del 2010 diretto da Joseph Kosinski, seguito del film Tron del 1982, regista Steven Lisberger, primo film di fantascienza a focalizzarsi sulla realtà virtuale. Immagine tratta da: <<https://wallpaperaccess.com/tron-legacy>> (consultato il 20 marzo 2021).

Linguaggi

Tema di questo scritto è riflettere intorno alle questioni del Disegno, del suo insegnamento nelle università italiane, di come esso possa svolgersi adeguatamente in una modalità di didattica a distanza e come tali tre temi si intrecciano nella situazione attuale, in cui i concetti di reale e virtuale tendono ad assumere confini sempre più dilatati e ibridati tra loro.

Il Disegno e il Disegnare coinvolgono temi di un'ampia complessità. Nel gesto di disegnare si compie sempre un'esperienza di ricerca della propria segnicità, ovvero uno dei momenti del viaggio indispensabile alla ricerca di sé stessi.

Il Disegno è presentato e narrato come espressione creativa [Giandebiaggi 2016, p. 101], come la forma pensiero fondamentale dell'architetto [Cervellini, Partenope 1996, p. 33],

come un ipertesto [Quici 1995, p. 55]. Le sue funzioni sono analitica e conoscitiva, espressiva e comunicativa, esplorativa e sperimentale [Cervellini 2012, p. 9], di verifica e controllo [Seguì de la Riva 2015, p. 7], educativa verso la capacità critica [Casale, Inglese 2013, p. 40]. Disegnare è un lavoro lungo e impegnativo che procede per tentativi, per giustapposizioni, per ripensamenti, per sovrascritture, per affiancamenti.

Tale articolazione del sapere è fondamentale nella formazione degli architetti. Riuscire a favorire negli studenti la scoperta di una personale segnicità e sviluppare la capacità di ognuno alla consapevolezza del segno sono le sfide e gli obiettivi da perseguire, oltre a fornire le conoscenze di base. Al centro della discussione si pone non soltanto il risultato, bensì lo svolgersi del graduale processo del Disegno, ossia i molteplici atti espressivi, conoscitivi, analitici, e in generale, del mettere in forma le idee.

Se tutta questa articolazione è vera, allora quale ruolo assume la didattica del Disegno nella formazione dell'architetto se svolta a distanza? Come stimolare la visione e l'immaginazione, come promuovere la manifestazione del pensiero, come sviluppare le personali capacità espressive in un mondo reale che si fa virtuale?



Fig. 2. Didattica a distanza attraverso la piattaforma Teams: studenti e docenti durante una lezione.

Fino a marzo 2020 l'insegnamento si compiva e si avviava attraverso manifestazioni esperienziali tangibili e concrete che, quandanche semplici e basiche, necessitavano di una fisicità: far scoprire gli strumenti, provare le tecniche, perlustrare i luoghi della città in un rapporto partecipativo tra docente e discente. Nel Disegno concorrono le proprietà tattili delle materie fisiche e delle materie architettoniche coinvolte in esso che è inammissibile escludere. Con la didattica a distanza è necessario evitare il rischio e la deriva che essa si risolva in un modello di apprendimento che la psicologia dell'educazione indica come metafora della trasmissione della conoscenza, ossia costituito dal docente (emittente) che trasferisce conoscenza al discente (ricevente) [1]. In tale modello la conoscenza è considerata qualcosa di predefinito, la mente è considerata un contenitore e si compie soltanto un ascolto da parte dello studente, senza una trasformazione durante il trasferimento della conoscenza. L'assenza della tangibilità e, più in generale, la mancanza delle relazioni umane che si verificano nella DAD (fig. 2) conducono al successo di un modello che favorisce l'apprendimento

individuale e che annulla quei valori di costruzione e di partecipazione, fondamentali in un percorso di formazione.

Il Disegno, o meglio l'insegnamento di esso, implica un sapere e un saper fare, la dialettica e l'esercizio, la teoria e la pratica, dunque occorre evitare che sia confinato in modelli di apprendimento restrittivi che non gli appartengono e che non sono insiti nella sua natura. Per tali ragioni, nel corso di Disegno dell'Architettura si è cercato di sollecitare la dimensione operativa del Disegno. La mancanza di interazione fisica ha impedito quel fondamentale momento didattico in cui il docente 'mette la matita sul foglio' per correggere gli errori, per sperimentare le tecniche o per manifestare, semplicemente, la valenza e l'unicità del segno grafico. Tuttavia, si è cercato di sopperire tale mancanza attraverso alcune accortezze. Ad esempio, si è mantenuto il 'disegnare in aula' da parte degli studenti (fig. 3), ma anche dei docenti e degli assistenti, con lo scopo di mantenere vivo e costante il legame con la disciplina.

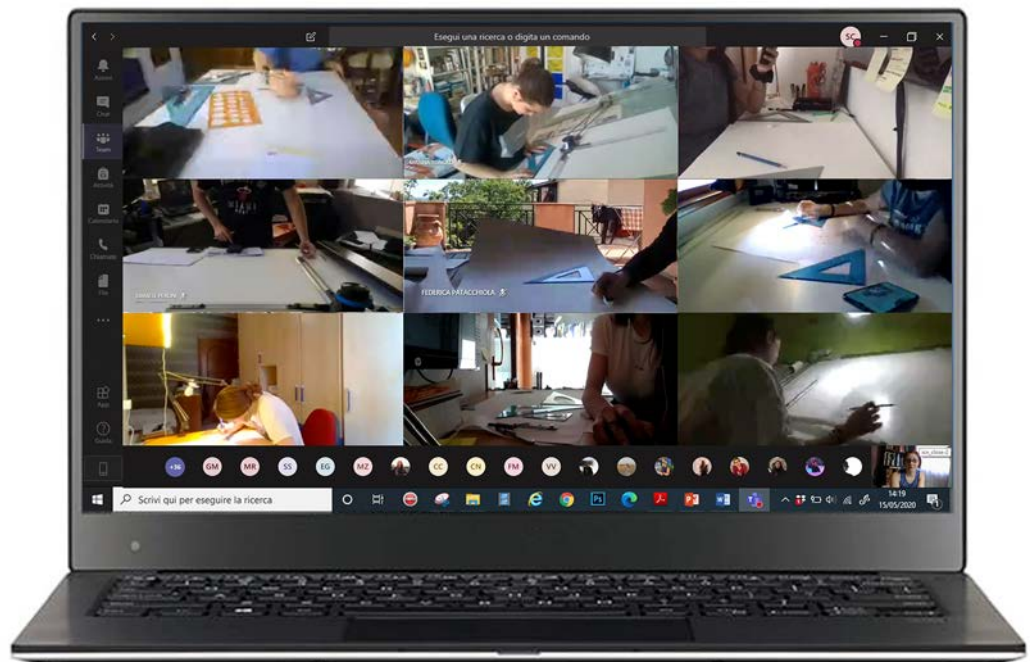


Fig. 3. Studenti che disegnano a loro tavolo, nell'aula virtuale ossia la loro abitazione, durante una lezione di didattica a distanza.

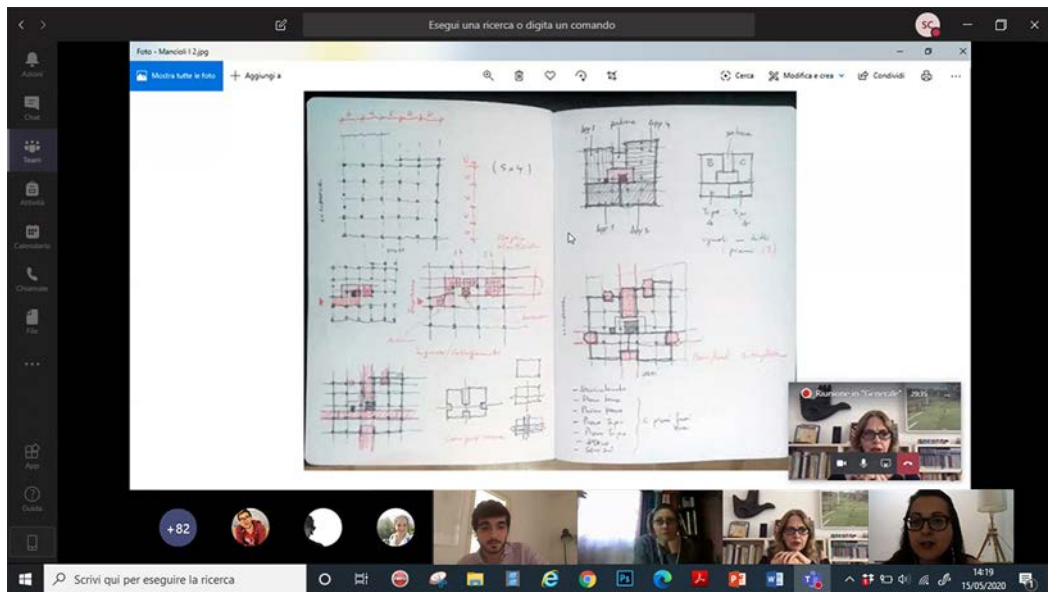
Tecnologie

Nell'ultimo anno la tecnologia e il digitale hanno assunto un nuovo ruolo nel campo della comunicazione, insegnamento e divulgazione del disegno architettonico. Se prima venivano visti come lo strumento che avrebbe portato alla fine del disegno analogico adesso si sono trasformati nell'unico mezzo attraverso il quale è possibile insegnarlo. Per secoli, il termine *digit* (dal latino *digitus*) ha indicato il dito, ma ora la sua forma aggettivale, digitale, si riferisce ai dati; questa sua trasformazione ricalca perfettamente le necessità odierne.

La virtualizzazione delle aule ha cambiato non solo il modo in cui le persone si relazionano, ma anche la percezione del tempo stesso. La società del XXI secolo è iper-connessa, tutto può essere fatto attraverso un computer, uno smartphone, un tablet, e tutto deve essere istantaneo.

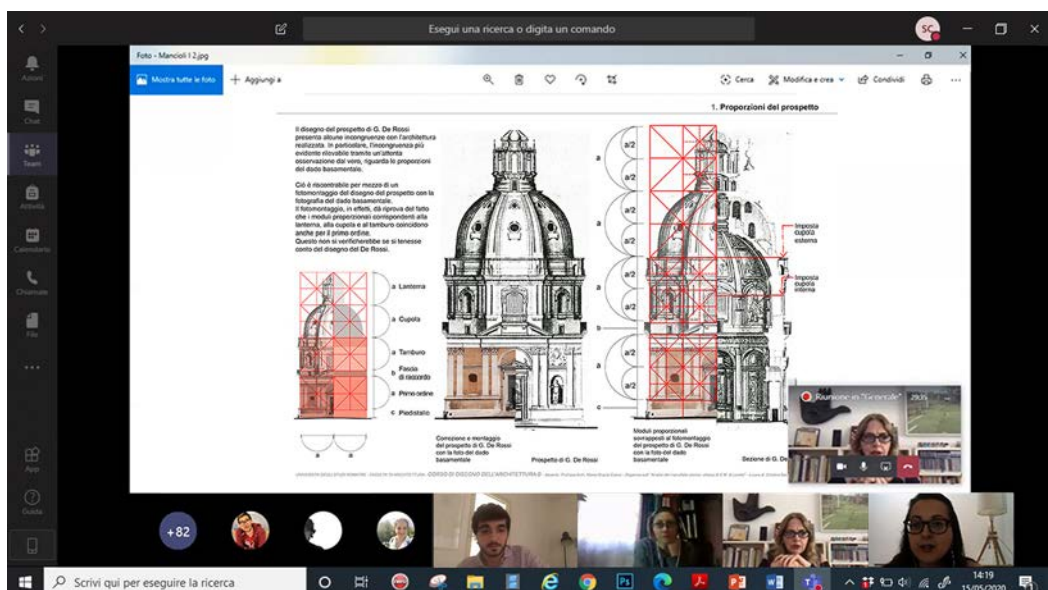
Lo stile di vita dell'uomo ha subito un'accelerazione in cui gli stessi rapporti sociali sono più facili da stabilire, ma allo stesso tempo più fragili. Questa digitalizzazione è sempre stata una parte della vita di una persona, dove la fisicità dei rapporti e la possibilità di interagire con il mondo circostante bilanciavano questa continua necessità di iper-connessione. Un

Fig. 4. Lezione frontale durante la quale sono stati condivisi dei disegni finalizzati alla spiegazione del progetto di architettura.



bilanciamento non perfetto, quindi, tra l'accelerazione data dal digitale e lo scorrere naturale del tempo nei rapporti umani. Nella società dell'iper-connesione e dell'iper-complessità occorre alternare velocità e lentezza, poiché l'uomo ha bisogno di entrambe. L'insegnamento universitario ha dovuto comprendere e saper utilizzare la tecnologia in pochi mesi per riuscire a trasmettere gli stessi concetti. L'insegnamento del Disegno dell'Architettura si basa su uno scambio non solo di concetti ma di movimenti, di tecniche che è possibile apprendere attraverso un insegnamento diretto e pratico, attraverso il quale si instaura un rapporto tra docente e studente. Per questo motivo il corso di Disegno dell'Architettura ha dovuto assimilare le piattaforme digitali per cercare di trasmettere gli stessi insegnamenti a distanza. La tecnologia ha permesso la condivisione dei disegni in diretta durante la lezione per commentarli e per correggerli (fig. 4). Essa, inoltre, ha consentito le verifiche didattiche poiché gli

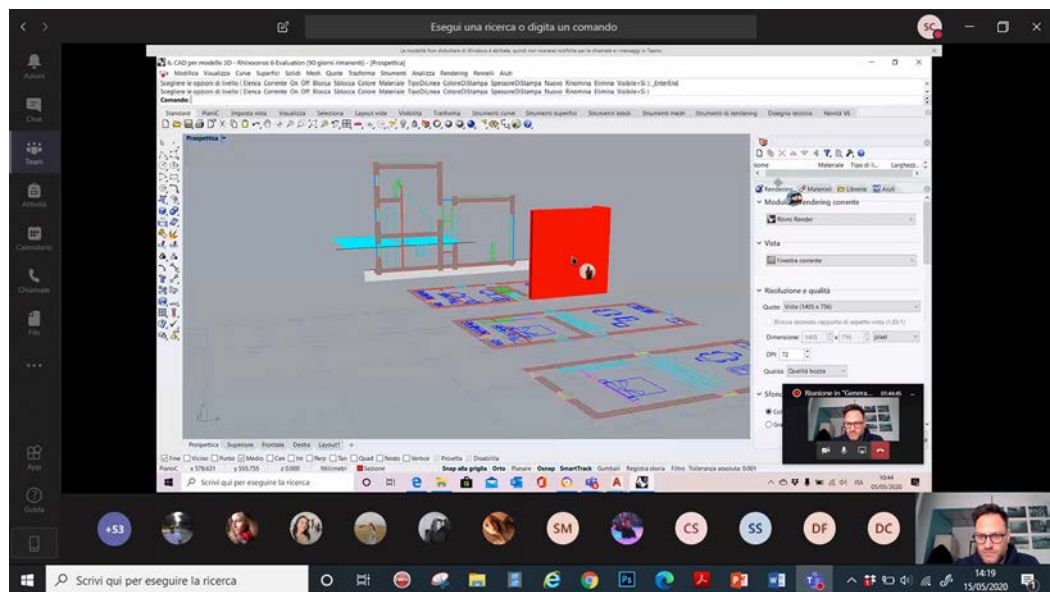
Fig. 5. Lezione frontale durante la quale sono stati condivisi dei disegni e delle elaborazioni digitali finalizzati alla spiegazione dell'architettura classica.



elaborati, consegnati e caricati su piattaforma, sono stati corretti successivamente dal corpo docente attraverso la tavoletta grafica.

Le tecniche di rappresentazione sono state mostrate attraverso video registrati, tipo tutorial, in cui lo studente può vedere la mano che definisce i segni, le campiture, le texture, il colore. Le piattaforme (Teams, sito elearning, blog, fb) hanno consentito di mettere in atto le lezioni frontali (figg. 5, 6), e quell'insieme di organizzazione e gestione del corso costituita da avvisi, dispense, compiti da svolgere con scadenze settimanali, oltre alla condivisione del materiale didattico.

Fig. 6. Approccio alla modellazione tridimensionale di una casa unifamiliare. Lezione in diretta e pre-registrata in asincrono per permettere un maggiore apprendimento degli strumenti.



Distanze: relazioni tra tempo, condivisione e connessioni

Una sostanziale differenza tra il reale e il virtuale è la distanza sotto diverse accezioni: in termini di distanza fisica che ci divide da una meta, di distanza sociale o di distanza percettiva. Nello stesso mito della caverna di Platone la percezione delle ombre (il virtuale) è immediata per l'uomo che è ignaro non solo di cosa sia il vero, ma anche della distanza effettiva della realtà. Abbiamo dovuto imparare a escludere le distanze dalla nostra vita, obbligati a rileggere una

quotidianità consolidata fatta di distanze da percorrere per raggiungere i luoghi di lavoro, amici o parenti, di contatti sociali o fisici.

E se l'obbligo di rimanere fermi ci ha allontanato dai nostri luoghi e dalle realtà abituali, il virtuale ci ha donato infinite possibilità di connessione [Heidegger 1976, p. 28].

Tuttavia, limitarsi alla sola distanza geometrica non esaurisce la descrizione dei nostri rapporti con persone e cose in cui entrano condizionamenti culturali e ideologici legati anche alla personalità soggettiva. Heidegger, quando tratta dell'Esserci come struttura esistenziale, affronta il tema della cura, dell'essere in un contesto o in uno spazio. L'uomo ha un rapporto esclusivo con il mondo che lo abita ma allo stesso tempo se ne prende cura, se ne preoccupa e se ne interessa. Questo concetto esula dalla spazialità dimensionale ma è collegato alla situazione esistenziale relativa. Il dis-allontanamento ha permesso, nell'ultimo anno, di far scomparire le distanze fisiche, e ci ha permesso di prenderci cura delle nostre cose in modi differenti e lontani dai nostri modi d'essere abitudinali.

In questa anormalità, si è cercato di condurre un corso a distanza mantenendo i medesimi obiettivi di un corso in presenza. Sono stati conservati gli argomenti, ossia il progetto di

CASA DELLE STREGHE - 1953-55 - M. RIDOLFI

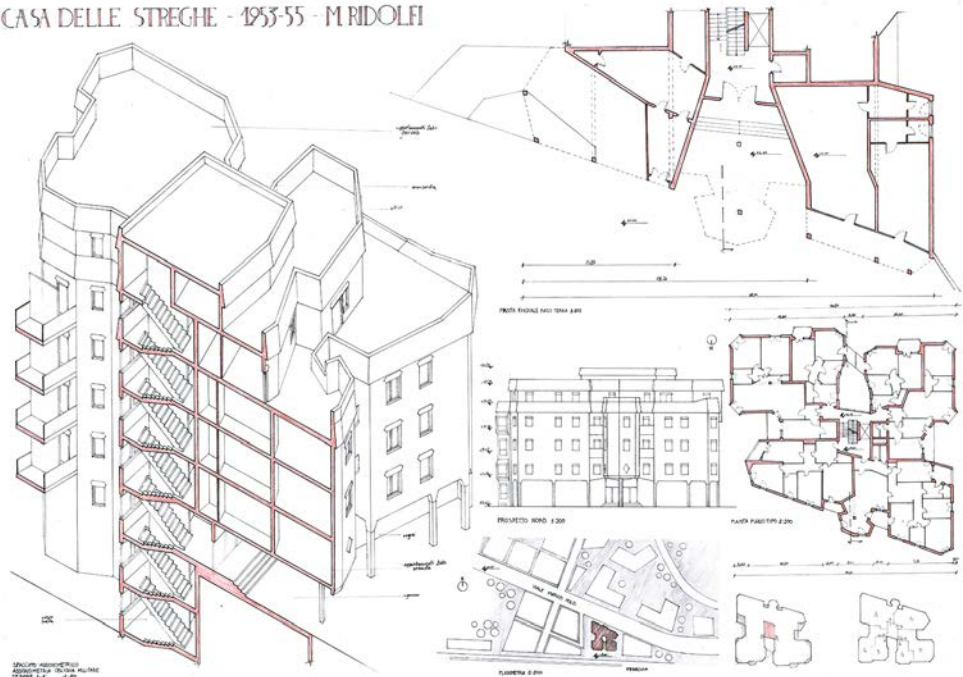


Fig. 7. Extempore 1 sul progetto di architettura: la Casa delle Streghe di Mario Ridolfi. La tavola è stata realizzata nel corso di Disegno dell'Architettura, svolto in didattica a distanza durante i mesi in lockdown (studentessa Chiara Tucci).

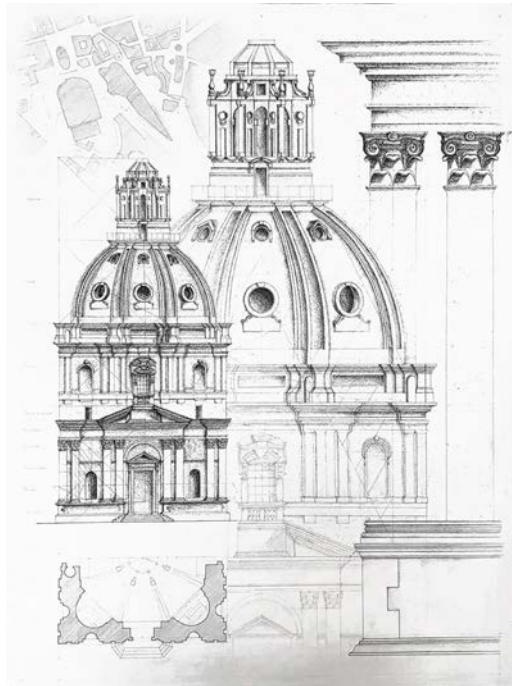


Fig. 8. Extempore 2 sulla comprensione dell'architettura classica: la Chiesa di Santa Maria di Loreto. La tavola è stata realizzata nel corso di Disegno dell'Architettura, svolto in didattica a distanza durante i mesi in lockdown (studentessa Flavia Manciocchi).

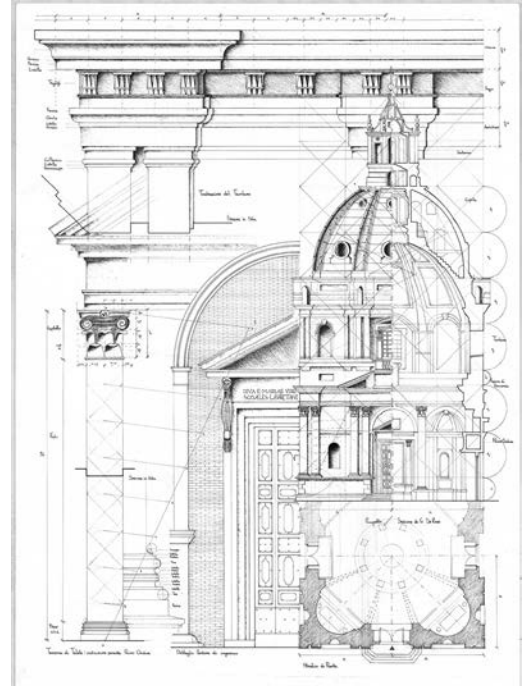


Fig. 9. Extempore 2 sulla comprensione dell'architettura classica: la Chiesa di Santa Maria di Loreto. La tavola è stata realizzata nel corso di Disegno dell'Architettura, svolto in didattica a distanza durante i mesi in lockdown (studente Marco Peperoni Romano).

architettura, la comprensione dell'architettura classica, il manifesto di architettura (figg. 7-9) sviluppati con disegni analogici e rappresentazione digitale (figg. 10-12), mentre il rilevamento (a vista e diretto) è stato rimosso. Sono state conservate le extempore, le tavole e il taccuino, al fine di fornire la medesima formazione didattica.

Fig. 10. Extempore 3 sul manifesto di architettura: Torre stellare del Piano INA Casa Tiburtino di Mario Ridolfi. La tavola è stata realizzata nel corso di Disegno dell'Architettura, svolto in didattica a distanza durante i mesi in lockdown (studentessa Ilaria Ingliosa).

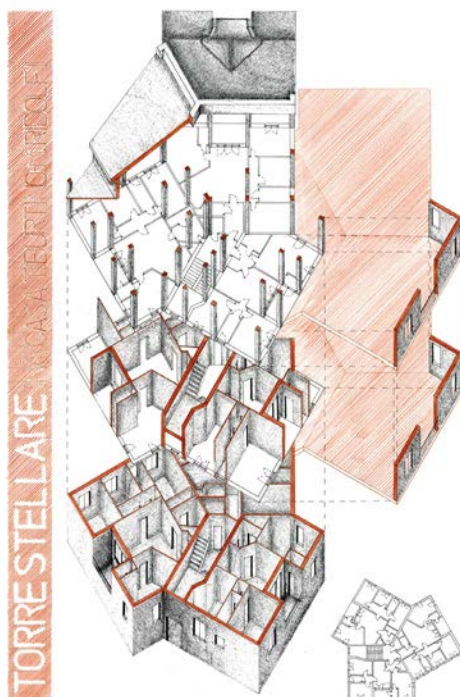


Fig. 11. Extempore 3 sul manifesto di architettura: Palazzina Colombo di Mario Ridolfi. La tavola è stata realizzata nel corso di Disegno dell'Architettura, svolto in didattica a distanza durante i mesi in lockdown (studentessa Flavia Manciocchi).



Conclusioni

Alla fine di questa esperienza alcune domande poste nel testo rimangono ancora aperte: Mantenere un corso a distanza come un corso in presenza è corretto?

Se il Disegno è colmo di articolazione e complessità, allora quale ruolo assume la didattica del Disegno nella formazione dell'architetto se svolta a distanza?

Come stimolare la visione e l'immaginazione, come promuovere la manifestazione del pensiero, come sviluppare le personali capacità espressive in un mondo reale che si fa virtuale? Porre degli effettivi pensieri conclusivi in relazione a una esperienza di tale portata nelle nostre vite e nel nostro ruolo universitario ha poco senso. Il particolare periodo che ci troviamo a vivere ha cambiato radicalmente le nostre abitudini, e ancora non sappiamo per quanto durerà. È chiaro che questi argomenti sono e saranno presenti nella nostra esistenza. Non conosciamo a quali altri sviluppi futuri nelle tecnologie e nelle comunicazioni andremo incontro ed è quindi opportuno mantenere la discussione aperta, attiva e dinamica.

Note

[1] Le teorie che interpretano il processo di apprendimento lo illustrano attraverso delle metafore e dei verbi (trasmettere, costruire e partecipare) che implicano tre differenti spiegazioni del medesimo e delle modalità di lavoro della mente. A tal proposito si veda: Bruner 1999 e Mason 2019.

EDIFICIO A STELLA, INA CASA TIBURTINO
Quaroni - Ridolfi 1951-1954

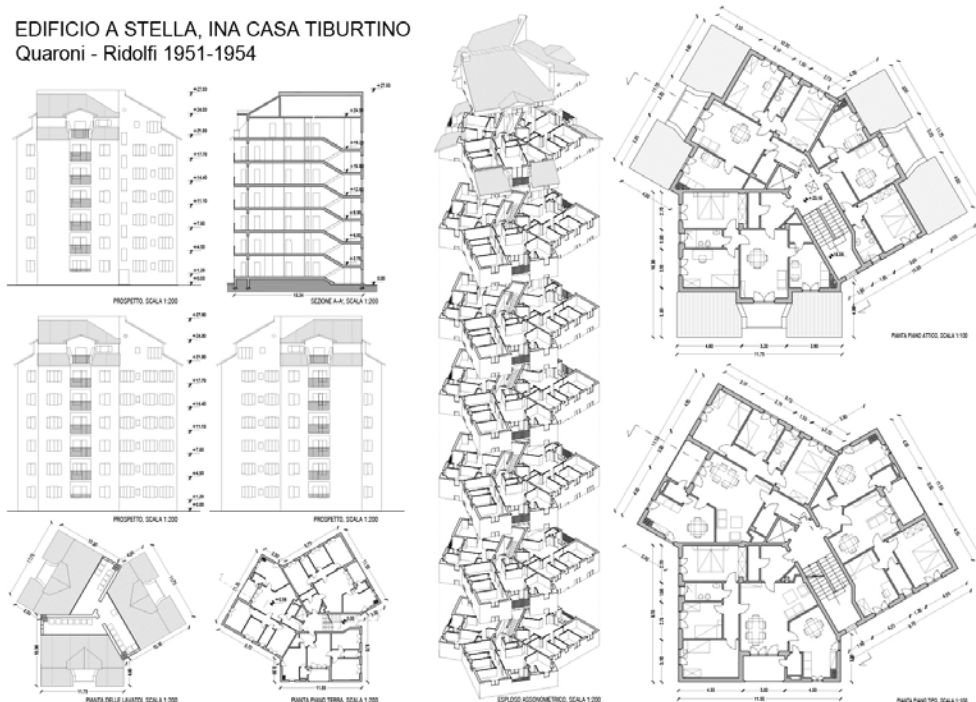


Fig. 12. Rappresentazione digitale con disegni realizzati in CAD: Torre stellare del Piano INA Casa Tiburtino di Mario Ridolfi. La tavola è stata realizzata nel corso di Disegno dell'Architettura, svolto in didattica a distanza durante i mesi in lockdown (studentessa Sara Messina).

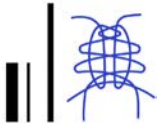
Riferimenti bibliografici

- Bruner J. S. (1999). *La cultura dell'educazione*. Milano: Feltrinelli.
- Casale A., Inglese C. (2013). La forma disegnata. In F. Dal Falco (a cura di). *Lezioni di design*. Roma: Rdesignpress, pp. 136-143.
- Cervellini F. (2012). *Il Disegno officina della forma*. Roma: Aracne.
- Cervellini F., Partenope R. (a cura di) (1996). *Franco Purini. Una lezione sul disegno*. Gangemi: Roma.
- Giandebiaggi P. (2016). Disegno: espressione creativa. In *XY digitale*, I, pp. 98-109.
- Heidegger M. (1976). *Essere e tempo*. Milano: Edizioni Longanesi.
- Maldonado T. (2015). *Virtuale e reale*. Milano: Feltrinelli.
- Mason L. (2019). *Psicologia dell'apprendimento e dell'istruzione*. Bologna: Il Mulino.
- Quici F. (1995). Il disegno come ipertesto progettuale. In *XY Dimensioni del disegno*, 23-24-25, pp. 55-60.
- Segui de la Riva J. (2015). Disegnare, fantasticare, dare forma. In *Disegnare. Idee immagini*, 51, pp. 7-9.

Autori

Maria Grazia Cianci, Università degli Studi Roma Tre, mariagrazia.cianci@uniroma3.it
 Daniele Calisi, Università degli Studi Roma Tre, daniele.dcalisi@gmail.com
 Sara Colaceci, Sapienza Università di Roma, sara.colaceci@uniroma1.it
 Matteo Molinari, Università degli Studi Roma Tre, matteo.molinari@uniroma3.it

Per citare questo capitolo: Cianci Maria Grazia, Calisi Daniele, Colaceci Sara, Molinari Matteo (2021). Nuove e vecchie immagini della didattica: reale e virtuale/New and old images of teaching: real and virtual. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 472-489.



New and Old Images of Teaching: Real and Virtual

Maria Grazia Cianci
Daniele Calisi
Sara Colaceci
Matteo Molinari

Abstract

Contemporary societies today find themselves living in a condition never experienced before. They find themselves having to simultaneously apply and interpret material aspects of human life on the one hand, and on the other hand contents and figures that belong to the virtual dimension.

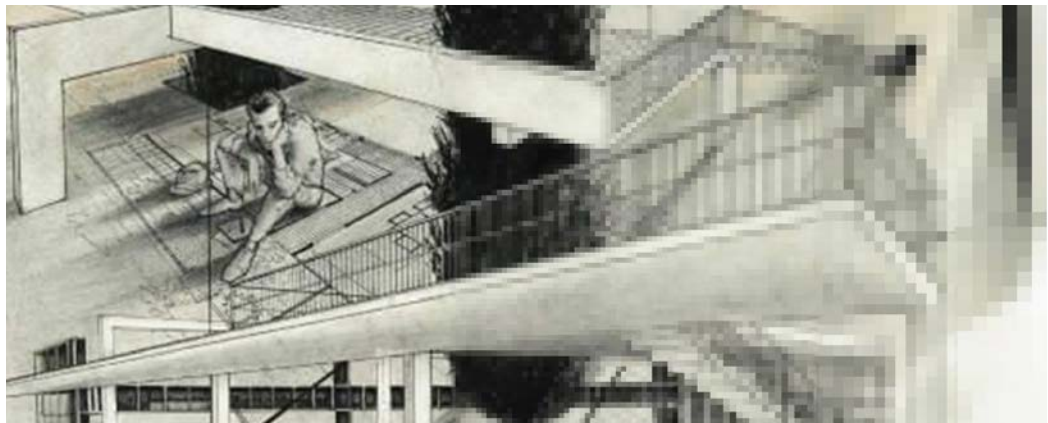
The theme of this paper is to reflect on the issues of drawing, of its teaching in Italian universities, of how it can be carried out adequately in a distance teaching mode and as such three themes are intertwined in the current situation, in which the concepts of real and virtual tend to assume ever more dilated and hybridized boundaries between them.

The Drawing and Drawing involve themes of a wide complexity. In the act of drawing, there is always an experience of searching for one's own signature. This articulation of knowledge is fundamental in the training of architects. Being able to encourage students to discover a personal signity and develop the ability of each one to be aware of the sign are the challenges and objectives to be pursued, as well as providing basic knowledge. At the center of the discussion is not only the result but the unfolding of the gradual process of the Drawing, that is the multiple expressive, cognitive, analytical acts, and in general of developing ideas into shape.

If all this articulation is true, then what role does the teaching of drawing play in the training of the architect if carried out remotely?

Keywords

drawing, teaching, distance learning, language, virtual.



Graphic elaboration of an analog drawing.

Introduction: the real and the virtual, today

Contemporary societies today find themselves living in a condition never experienced before. They find themselves having to simultaneously apply and interpret material aspects of human life on the one hand, and on the other hand contents and figures that belong to the virtual dimension.

Man, today more than ever, has found himself catapulted from one moment to the next, without warning, into a completely virtual world, a virtual one that in turn has become real. It is almost natural when one thinks of the virtual to refer to the planes of immaterial reality, to worlds and intangible things, worlds that are opposed to the concrete physicality of the phenomenal world (fig. 1).

Tomás Maldonado in his book [Maldonado 2015, p. 23] enters fully into the most interesting, engaging but at the same time most debated and controversial issues in the contemporary cultural panorama: that of advanced technologies, of the virtual world and of the effects they can have on the life of human beings and more generally on the culture of our time.

The simulation of reality offers ideas for rethinking the relationship between reality and its representation and between the virtual and its transposition, but also and above all the relationship between real and virtual and how they can coexist in a new world, in a totally virtual world.

This year we lived in an illusory world, in a world that is no longer parallel but coincides with reality. In it all of us, active operators, have become actors in a virtual space, living it as if it were real.



Fig. 1. Film directed by Joseph Kosinski, follow-up to 1982 film Tron, director Steven Lisberger; the first science fiction film to focus on virtual reality. Image taken from: <<https://wallpaperaccess.com/tron-legacy>> (accessed 2021, March 20)..

Languages

The theme of this paper is to reflect on the issues of drawing, of its teaching in Italian universities, of how it can be carried out adequately in a distance teaching mode and as such three themes are intertwined in the current situation, in which the concepts of real and virtual tend to assume ever more dilated and hybridized boundaries between them.

Drawing and Drawing involve themes of a wide complexity. In the act of drawing, an experience of searching for one's own signature is always achieved, which is one of the moments of the indispensable journey in search of oneself.

The drawing is presented and narrated as a creative expression [Giandebiaggi 2016, p. 101], as the architect's fundamental thought form [Cervellini, Partenope 1996, p. 33], like a

hypertext [Quici 1995, p. 55]. Its functions are analytical and cognitive, expressive and communicative, exploratory and experimental [Cervellini 2012, p. 9], of verification and control (Segui de la Riva 2015, p. 7), educational towards critical ability [Casale, Inglese 2013, p. 40]. Drawing is a long and demanding job that proceeds by attempts, by juxtapositions, by second thoughts, by overwriting, by side by side.

This articulation of knowledge is fundamental in the training of architects. Being able to encourage students to discover a personal signity and develop the ability of each one to be aware of the sign are the challenges and objectives to be pursued, as well as providing basic knowledge. At the center of the discussion is not only the result, but the unfolding of the gradual process of Drawing, that is, the multiple expressive, cognitive, analytical acts, and in general, of putting ideas into shape.

If all this articulation is true, then what role does the teaching of drawing play in the training of the architect if carried out remotely? How to stimulate vision and imagination, how to promote the manifestation of thought, how to develop personal expressive skills in a real world that becomes virtual?



Fig. 2. Distance learning through the Teams platform: students and teachers during a lesson.

Until March 2020 the teaching was carried out and started through tangible and concrete experiential events which, although simple and basic, needed a physicality: to discover the tools, try the techniques, explore the places of the city in a participatory relationship between the teacher and learner. The tactile properties of the physical and architectural materials involved in it concur in the Drawing, which it is inadmissible to exclude.

With distance learning it is necessary to avoid the risk and the drift that it results in a learning model that educational psychology indicates as a metaphor for the transmission of knowledge, i.e. constituted by the teacher (sender) who transfers knowledge to the learner (recipient) [1]. In this model, knowledge is considered something predefined, the mind is considered a container and only a listening is done by the student, without a transformation during the transfer of knowledge.

The absence of tangibility and, more generally, the lack of human relationships that occur in the DAD (fig. 2) lead to the success of a model that favors individual learning and that

cancel those fundamental values of construction and participation in a training course. Drawing, or rather the teaching of it, implies knowledge and know-how, dialectics and exercise, theory and practice, therefore it is necessary to avoid that it is confined to restrictive learning models that do not belong to it and that do not are inherent in its nature. For these reasons, during the Architectural Drawing course we tried to solicit the operational dimension of the Design. The lack of physical interaction prevented that fundamental didactic moment in which the teacher 'puts the pencil on the paper' to correct errors, to experiment with techniques or to simply show the value and uniqueness of the graphic sign. However, we tried to make up for this lack through some precautions. For example, the 'drawing in the classroom' was maintained by the students (fig. 3), but also by the teachers and assistants, with the aim of keeping the link with the discipline alive and constant.

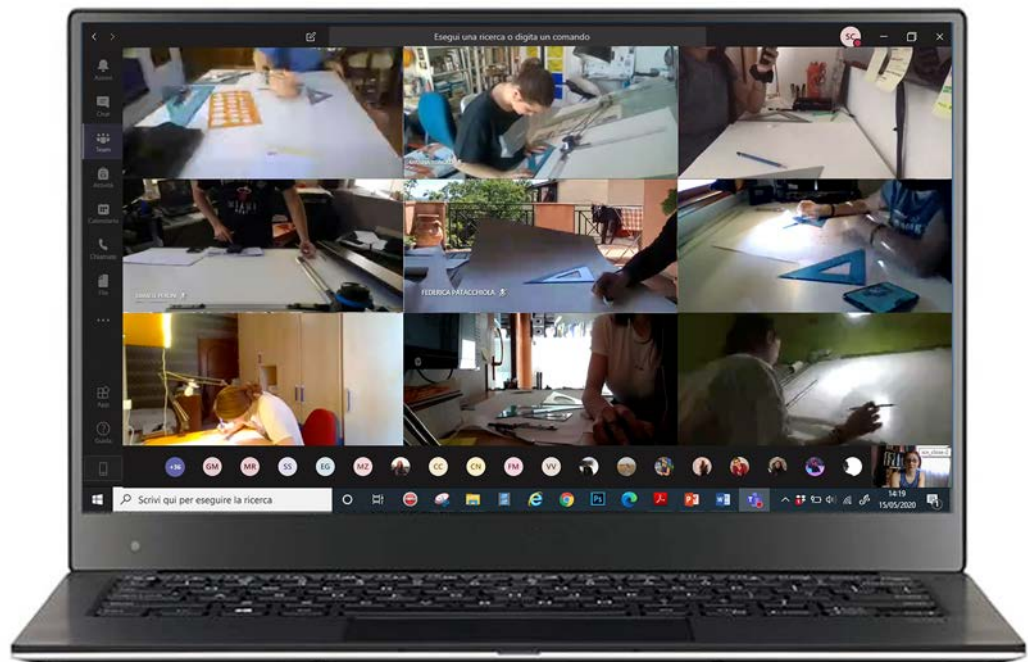


Fig. 3. Students who draw at their table, in the virtual classroom or their home, during a distance learning lesson.

Technologies

In the last year, technology and digital have taken on a new role in the field of communication, teaching and dissemination of architectural design. If before they were seen as the tool that would lead to the end of analog drawing, they have now become the only means through which it is possible to teach it. For centuries, the term *digit* (from the Latin *digitus*) meant finger, but now its adjectival form, digital, refers to the data; this transformation follows perfectly the needs of today.

The virtualization of classrooms has changed not only the way people relate, but also the perception of time itself. 21st century society is hyper-connected, everything can be done through a computer, a smartphone, a tablet, and everything has to be instantaneous.

Man's lifestyle has undergone an acceleration in which the same social relationships are easier to establish, but at the same time more fragile. This digitization has always been a part of a person's life, where the physicality of relationships and the ability to interact with the surrounding world balanced this continuous need for hyper-connection. A non-perfect balance, therefore, between the acceleration given by digital and the natural flow of time

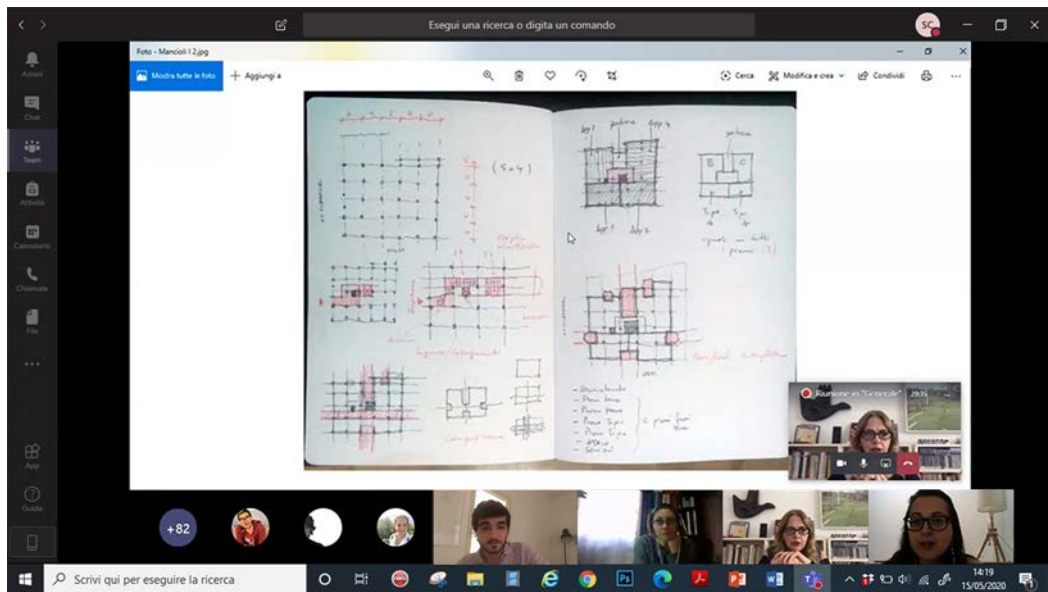


Fig. 4. Frontal lesson during which drawings were shared aimed at explaining the architectural project.

in human relationships. In the society of hyper-connection and hyper-complexity, it is necessary to alternate speed and slowness, since man needs both. University teaching had to understand and know how to use technology in a few months to be able to convey the same concepts. The teaching of Architectural Drawing is based on an exchange not only of concepts but of movements, of techniques that can be learned through direct and practical teaching, through which a relationship is established between teacher and student. For this reason, the Architectural Design course had to assimilate digital platforms to try to transmit the same teachings at a distance.

Technology has allowed the sharing of the drawings live during the lesson to comment on them and to correct them (fig. 4). It also allowed for didactic tests since the documents, delivered and uploaded to the platform, were subsequently corrected by the teaching staff through the graphic tablet.

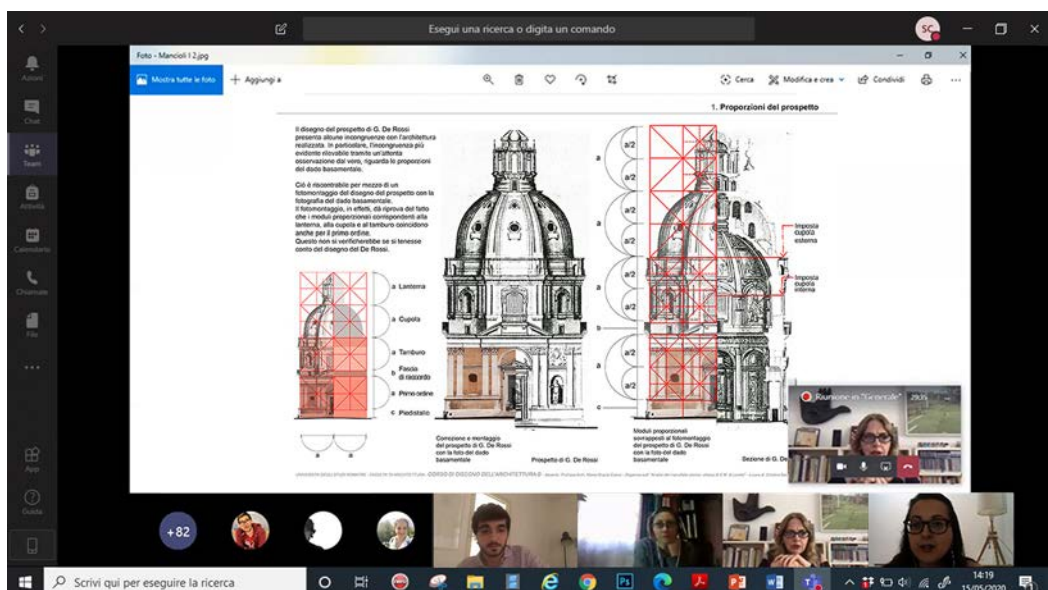


Fig. 5. Frontal lesson during which drawings and digital elaborations were shared aimed at explaining classical architecture.

The techniques of representation were shown through recorded videos, like tutorials, in which the student can see the hand that defines the signs, the backgrounds, the textures, the color:

The platforms (Teams, elearning site, blog, fb) made it possible to implement the frontal lessons (figs. 5, 6), and that set of organization and management of the course consisting of notices, handouts, tasks to be carried out with deadlines weekly, in addition to the sharing of teaching material.

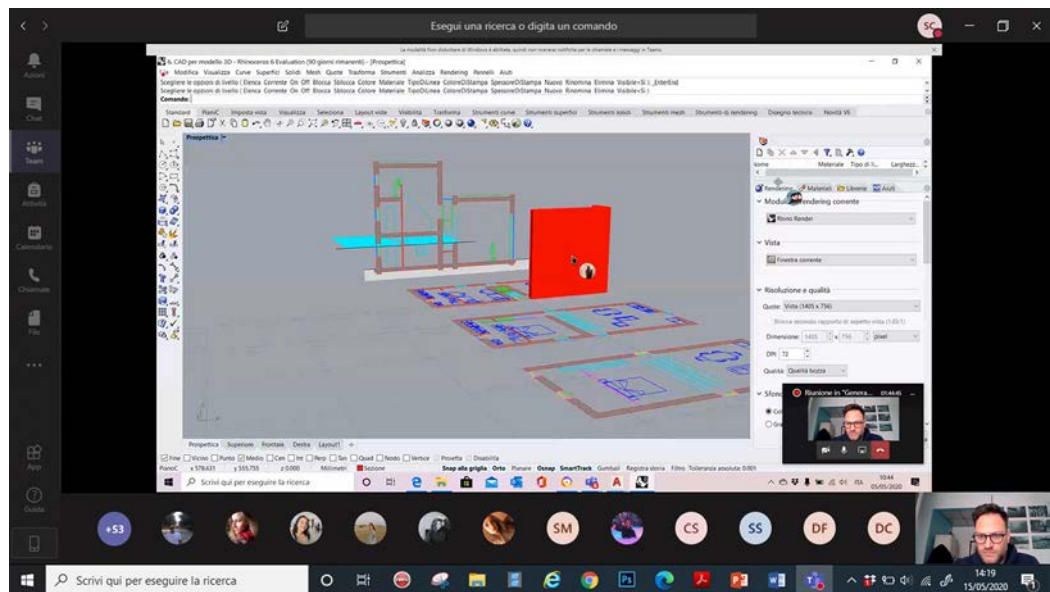


Fig. 6. Approach to the three-dimensional modeling of a single-family house. Live lesson and pre-recorded asynchronously to allow greater learning of the tools.

Distances: relationships between time, sharing and connections

A substantial difference between the real and the virtual is the distance under different meanings: in terms of the physical distance that divides us from a goal, of social distance or perceptual distance.

In the same myth of Plato's cave, the perception of shadows (the virtual) is immediate for man who is unaware not only of what is true, but also of the effective distance of reality. We had to learn to exclude distances from our life, forced to re-read a consolidated everyday life made up of distances to travel to reach workplaces, friends or relatives, social or physical contacts.

And if the obligation to remain still has distanced us from our places and habitual realities, the virtual has given us infinite possibilities of connection [Heidegger 1976, p. 28].

However, limiting oneself to the geometric distance alone does not exhaust the description of our relationships with people and things in which cultural and ideological conditioning also linked to the subjective personality enter. When Heidegger deals with Being-there as an existential structure, he addresses the theme of care, of being in a context or space. Man has an exclusive relationship with the world that inhabits him but at the same time he takes care of it, cares about it and is interested in it. This concept goes beyond dimensional spatiality but is connected to the relative existential situation. In the last year, detachment has allowed us to make physical distances disappear, and has allowed us to take care of our things in different ways and far from our habitual ways of being.

In this abnormality, an attempt was made to conduct a distance course maintaining the same objectives as a face-to-face course. The topics have been preserved, namely the architectur-

CASA DELLE STREGHE - 1953-55 - M. RIDOLFI

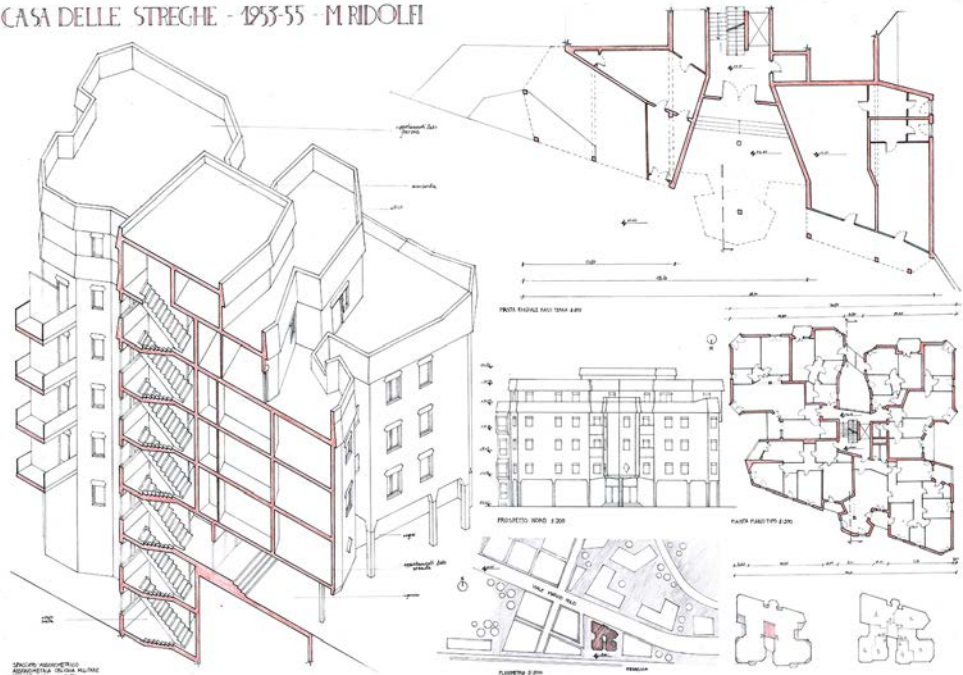


Fig. 7. Extempore 1 on the architectural project: Mario Ridolfi's House of Witches. The table was in the Architectural Design course, carried out in remote teaching during the months in lockdown (student Chiara Tucci).

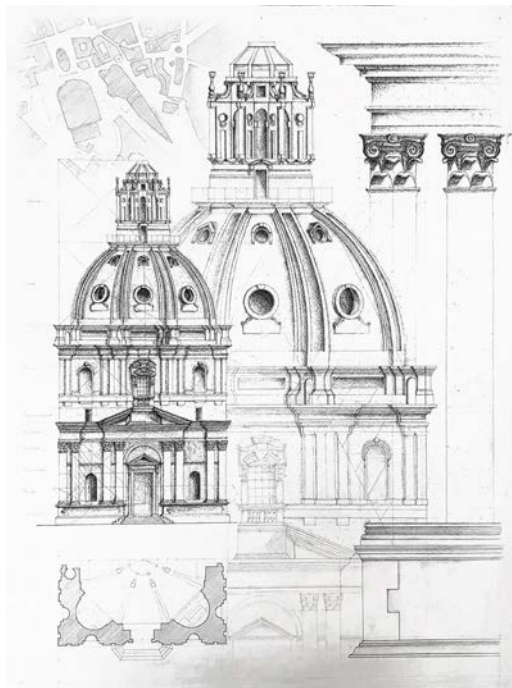


Fig. 8. Extempore 2 on the understanding of classical architecture: the Church of Santa Maria di Loreto. The table was created during the Architectural Drawing course, carried out in remote teaching during the months in lockdown (student Flavia Manciocchi).

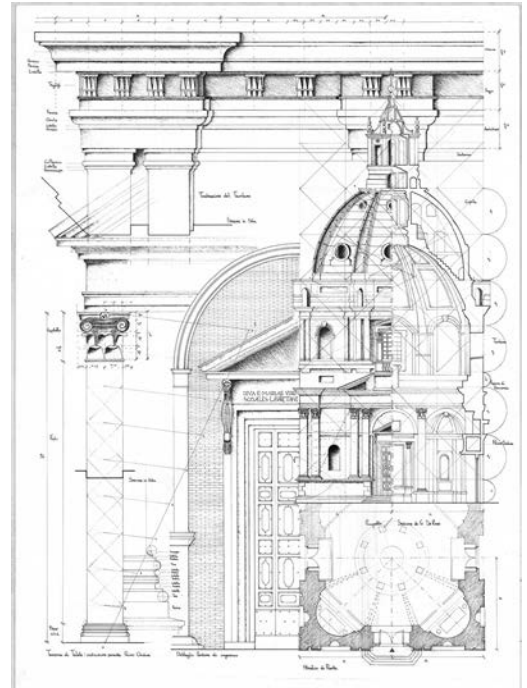


Fig. 9. Extempore 2 on the understanding of classical architecture: the Church of Santa Maria di Loreto. The table was created during the Architectural Drawing course, carried out in remote teaching during the months in lockdown (student: Marco Peperoni Romano).

al project, the understanding of classical architecture, the architecture manifesto (figs. 7-9) developed with analogue drawings and digital representation (figs. 10-12), while detection (visual and direct) has been removed. The extempore, the tables and the notebook have been preserved, in order to provide the same didactic training.

Fig. 10. Extempore 3 on the architectural manifesto: Star tower of the INA Plan Tiburtino House by Mario Ridolfi. The table was created during the Architectural Drawing course, carried out in remote teaching during the months in lockdown (student Ilaria Ingliisa).

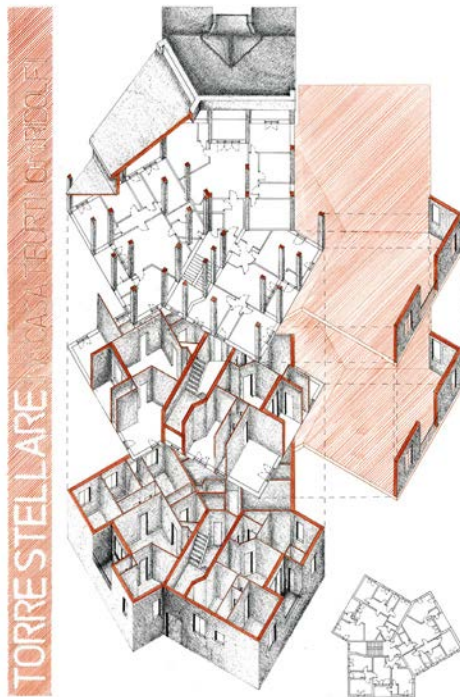


Fig. 11. Extempore 3 on the architectural manifesto: Palazzina Colombo by Mario Ridolfi. The table was created during the Architectural Drawing course, carried out in remote teaching during the months in lockdown (student Flavia Manciocchi).



Conclusions

At the end of this experience some questions posed in the text still remain open:

Is maintaining a distance course such as a face-to-face course, correct?

If drawing is full of articulation and complexity, then what role does the teaching of drawing play in the training of the architect if carried out remotely?

How to stimulate vision and imagination, how to promote the manifestation of thought, how to develop personal expressive skills in a real world that becomes virtual?

Placing actual concluding thoughts in relation to an experience of this magnitude in our lives and in our university, role makes little sense. These topics are and will be present in our existence, so it is appropriate to continue to discuss them.

Notes

[1] Learning process theories use metaphors and verbs (transmitting, constructing and participating) which involve three different explanations of how the mind works. See: Bruner 1999 and Mason L. 2019.

EDIFICIO A STELLA, INA CASA TIBURTINO
Quaroni - Ridolfi 1951-1954

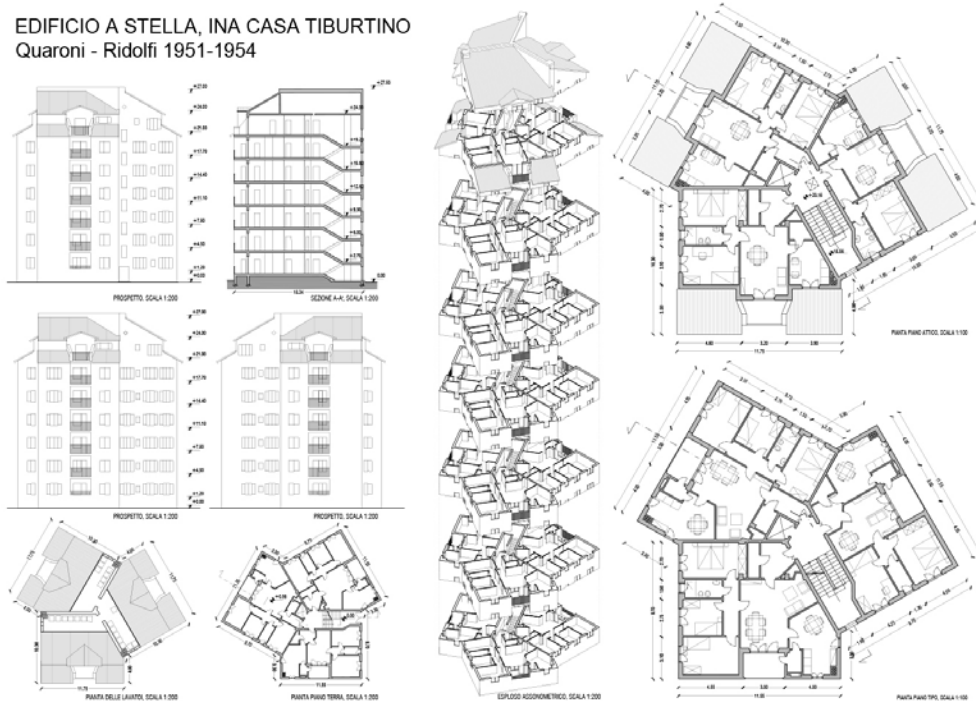


Fig. 12. Digital representation in CAD: Torre stellare of the Piano INA Casa Tiburtino by Mario Ridolfi. The table was created during the Architectural Drawing course, carried out in remote teaching during the months in lockdown (student Sara Messina).

References

- Bruner J. S. (1999). *La cultura dell'educazione*. Milano: Feltrinelli.
- Casale A., Inglese C. (2013). La forma disegnata. In F. Dal Falco (a cura di). *Lezioni di design*. Roma: Rdesignpress, pp. 136-143.
- Cervellini F. (2012). *Il Disegno officina della forma*. Roma: Aracne.
- Cervellini F., Partenope R. (a cura di) (1996). *Franco Purini. Una lezione sul disegno*. Gangemi: Roma.
- Giandebiaggi P. (2016). Disegno: espressione creativa. In *XY digitale*, I, pp. 98-109.
- Heidegger M. (1976). *Essere e tempo*. Milano: Edizioni Longanesi.
- Maldonado T. (2015). *Virtuale e reale*. Milano: Feltrinelli.
- Mason L. (2019). *Psicologia dell'apprendimento e dell'istruzione*. Bologna: Il Mulino.
- Quici F. (1995). Il disegno come ipertesto progettuale. In *XY Dimensioni del disegno*, 23-24-25, pp. 55-60.
- Segui de la Riva J. (2015). Disegnare, fantasticare, dare forma. In *Disegnare. Idee immagini*, 51, pp. 7-9.

Authors

Maria Grazia Cianci, Università degli Studi Roma Tre, mariagrazia.cianci@uniroma3.it
 Daniele Calisi, Università degli Studi Roma Tre, daniele.dcalisi@gmail.com
 Sara Colaceci, Sapienza Università di Roma, sara.colaceci@uniroma1.it
 Matteo Molinari, Università degli Studi Roma Tre, matteo.molinari@uniroma3.it

To cite this chapter: Cianci Maria Grazia, Calisi Daniele, Colaceci Sara, Molinari Matteo (2021). Nuove e vecchie immagini della didattica: reale e virtuale/New and old images of teaching: real and virtual. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 472-489.



Approcci metodologici finalizzati alla conoscenza geometrica di torri e campanili

Margherita Cicala

Abstract

Il contributo si propone di mettere in evidenza il legame imprescindibile che esiste tra la metodologia del rilievo architettonico, espresso attraverso le sue più varie forme e tecniche di rappresentazione, e la disamina della produzione scientifica pregressa, mettendo in luce le numerose forme appartenenti al processo di conoscenza, di cui il rilievo rappresenta il momento qualificante. In tal senso sono state studiate le tecniche sino a oggi adoperate per il processo di rilevamento per una specifica categoria architettonica quali torri e campanili, strutture da sempre non adeguatamente conosciute nella propria 'individualità architettonica' e sempre annesse alla predominante costruzione della chiesa, malgrado le loro caratteristiche tipologiche e geometriche diano loro una propria peculiarità architettonica da valorizzare. Lo studio intende, mettere in relazione i linguaggi di rilievo e rappresentazione adoperati dall'antichità e basati sui principi della geometria euclidea fino all'applicazione delle nuove strumentazioni digitali che dona al disegno una nuova forma espressiva di linguaggi, rispettivamente per la documentazione e la gestione delle innanzi citate architetture. Il caso studio applicativo inerente l'analisi del centro storico del comune di Riardo (CE) consentirà di cogliere il valore comunicativo delle nuove tecnologie digitali che malgrado si discostino per prassi metodologica dal linguaggio di rilievo antico e consolidato nel tempo conserva con esso una significativa relazione teorica.

Parole chiave

rilievo architettonico, architetture snelle, metodologie, trattatistica, drone.



Leonardo da Vinci, veduta a volo di uccello della città di Milano. Biblioteca Ambrosiana, *Codex Atlanticus* f. 199 verso, 1507-1510.

Introduzione

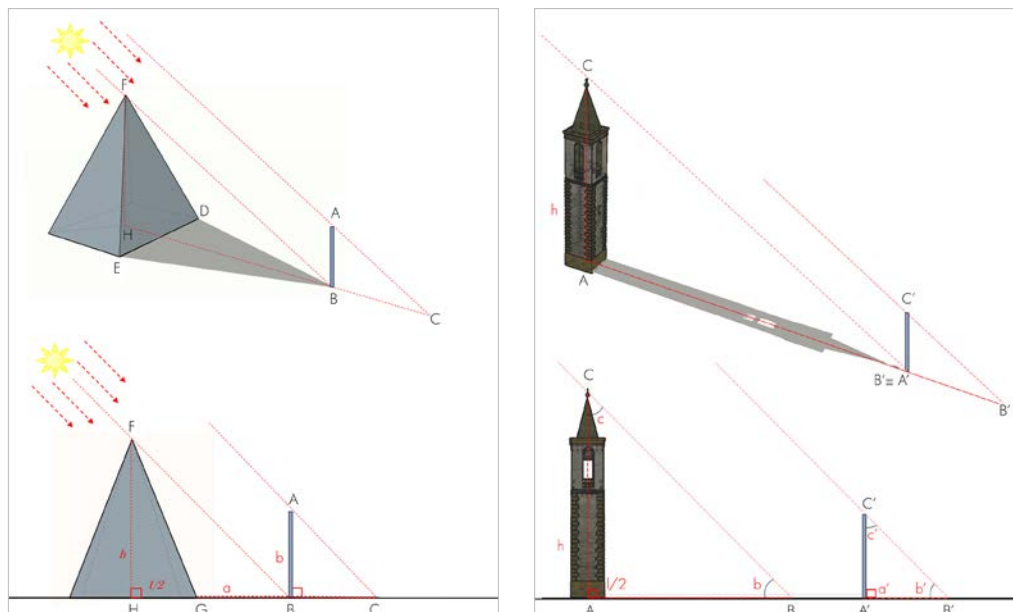
Oggetto della seguente indagine di ricerca è lo studio delle strutture architettoniche a caratterizzazione 'verticale' o 'snelle', mediante un processo metodologico di rilievo e di rappresentazione [1]. Il tema risulta essere una valida occasione per sperimentare e valutare le potenzialità di quelle che sono le consuete tecniche tradizionali di rilievo geometrico, relazionate alle nuove metodologie di rilievo digitale integrato. Difatti, lo studio di questa tipologia architettonica si inserisce in modo confacente nell'area del Rilievo Architettonico che da sempre ha indotto l'uomo a sperimentare sempre più adeguate tecniche di rilievo per poter 'misurare' tali strutture 'inaccessibili'. Tale motivo le ha rese nel tempo come elemento di riferimento per i maggiori eruditi del tempo che le hanno 'adoperate' da riferimento architettonico per le sperimentazioni del rilievo indiretto e la determinazione di quelle 'distanze' qui intese come 'misura metrica'. Lo studio si articola in due sezioni. Una prima parte, volta ad approfondire la tematica delle metodologie applicative del rilievo architettonico di queste segnalate strutture snelle adoperate in antichità, improntato sulla disamina della produzione scientifica pregressa, dunque delle tecniche di misurazione e delle strumentazioni di misura, i cui protagonisti sono stati i teorici e trattatisti. La seconda parte di indagine è volta ad analizzare l'evoluzione delle tecnologie di rilievo che sono giunte alla determinazione di quelle nuove tecniche di rilievo che adoperano moderne strumentazioni, in grado di annullare sia le distanze spaziali ma soprattutto quelle temporali rispetto agli assunti del passato. In tale fase sarà analizzato il centro storico del comune di Riardo (CE) individuando i campi di applicazione e la strumentazione adottata, per un confronto tra le metodologie tradizionali rispetto a quelle innovative. Dunque, quest'ultima parte applicativa di indagine è volta all'analisi del procedimento da adottare per una restituzione in bi-tridimensionale dei campanili, che consenta una loro successiva valorizzazione.

Le tecniche di rilievo metrico antico delle architetture 'snelle'

In questa fase di analisi si è proceduto a una disamina dettagliata della produzione scientifica pregressa inerente la prassi di rilevamento delle strutture architettoniche 'snelle'. Dunque, il primo segmento per la metodologia di ricerca è stata l'investigazione dello stato dell'arte, in modo tale da valutare come è evoluta nel tempo la prassi di rilievo geometrico delle torri e quali siano state le tecniche di rilevamento adoperate in antichità, soprattutto

Fig. 1. Talete, schema geometrico inerente la misurazione dell'altezza di una piramide mediante il principio delle ombre, visualizzazione in bidimensionale e tridimensionale (elaborazione grafica M. Cicala).

Fig. 2. Schema geometrico della misurazione dell'altezza di un generico campanile secondo il principio di Talete, in vista tridimensionale e bidimensionale (elaborazione grafica M. Cicala).



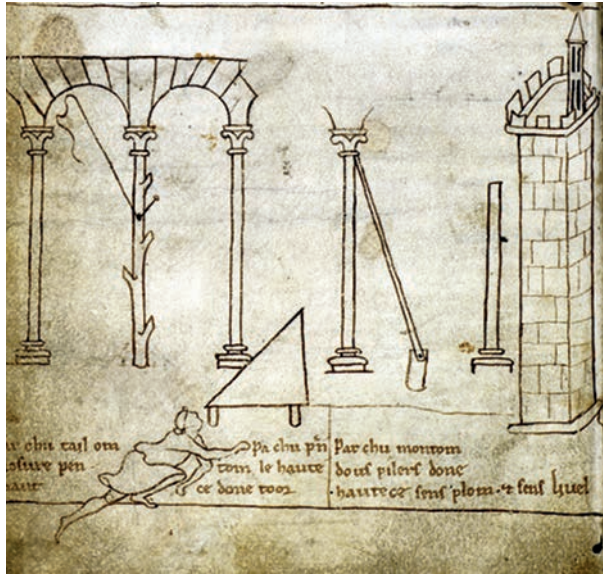


Fig. 3. Villard de Honnecourt, Taccuino *Livre de portraiture*. Misurazione dell'altezza di una torre mediante il metodo dei triangoli simili. Parigi, BN, fr. 19093.

per la determinazione delle altezze. Relativamente alla pubblicistica esaminata bisogna osservare che la letteratura critica risulta essere particolarmente scarna. Non si intendono i saggi cui si fa riferimento, ma studi di ampio respiro che analizzino l'argomento in modo approfondito e, soprattutto, comparato. Essa si divide in due grandi filoni, il primo che adopera i consueti metodi tradizionali di rilevamento, e in contrapposizione, una prassi di rilievo eseguita mediante i nuovi strumenti tecnologici.

Il rilievo architettonico delle strutture snelle è strettamente correlato alla prassi di rilevamento topografico in cui confluiscono più discipline: disegno geometrico, matematica, agrimensura, ingegneria militare. Il passaggio dall'analisi teorica all'effettiva pratica del rilievo di dette strutture ottiene un massimo sviluppo nel Cinquecento, con l'ideazione e l'utilizzazione di un gran numero di strumenti, il cui utilizzo ha consentito di giungere alla riproduzione di uno spazio misurato, dunque di raggiungere l'obiettivo ultimo della prassi del rilevamento, così come definito dai trattati di ingegneria militare [Zerlenga 1993]. In tal senso, sono state analizzate le tecniche di rilevamento indirette tradizionali, che fondano il proprio utilizzo sul ricorso alla conoscenza scientifica in termini di trigonometria. Il primo riscontro per la misurazione di un'altezza con metodo indiretto lo si ha con il matematico Talete di Mileto (640 a.C./625 a.C. c. - 548 a.C./545 a.C. ca.), che misurò l'altezza delle piramidi egizie avvalendosi dei principi geometrici che sfruttano la misurazione delle ombre generate dalle stesse (figg. 1, 2) [Klimpert 1901]. A partire dall'XI sec., la misurazione altimetrica delle torri usufruisce

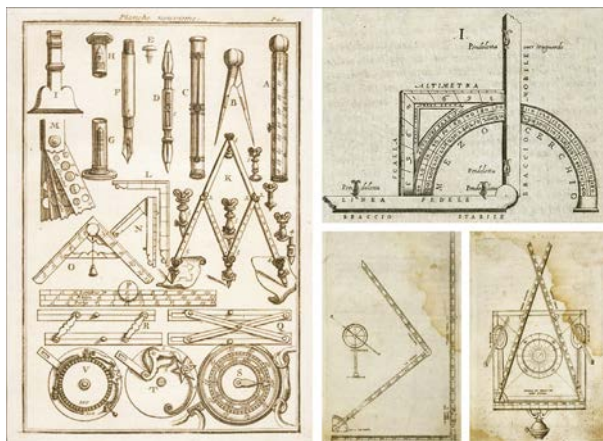


Fig. 4. Strumenti di misurazione utilizzati in antichità: a sinistra una tavola di sintesi estratta dal trattato di G. Pomodoro inerente gli strumenti adoperati per il rilievo con metodo diretto, a destra una squadra mobile estratta dal trattato di O. Fabri e un holometro estratto dal trattato di A. Foullon.

di tecniche che, sono dedotte dall'applicazione dei rigorosi progressi teorico-scientifici nelle discipline geometriche: gli Elementi di Euclide, l'Almagesto di Tolomeo o le opere sulla trigonometria di Teodosio e Fibonacci. Le prime tecniche specifiche sugli accorgimenti da adottare per determinare l'altezza di una torre sono descritte nel taccuino *Livre de portaiture* (1230-36 ca.) [Lassusa, Darcel 1858] di Villard De Honnecourt in cui è indicato il ricorso geometrico al sistema dei triangoli simili (fig. 3). Singolare è il trattato di Geraldo di Aurillac poi papa Silvestro II (940-950 ca. - 1003) [Hock 2010], in cui è illustrata per la prima volta una metodologia scientifica che fonda le proprie radici negli assunti geometrici di derivazione araba, costruendo il procedimento sulla figura geometrica del triangolo rettangolo, la cui prassi fungerà da cardine pratico e teorico a partire dal sec. XV. Altra illustre figura è Leonardo Pisano conosciuto da molti come Fibonacci (1170 ca. - 1242 ca.) ove nella sua opera *Practica geometriae* (1223) esamina la misurazione delle altezze con l'uso di una semplice pertica anticipando gli assunti illustrati in seguito dall'Alberti.

Sarà dunque a partire dal XV sec. che con l'intensificarsi del rapporto tra la scienza e la tecnica si assisterà alla pubblicazione dei trattati da parte di artisti, architetti, ingegneri militari [Docci, Maestri 1984], per mezzo dei quali si innesta una forte relazione fra la misurazione topografica del territorio e quella dell'architettura, divulgandosi così pratiche più concrete che sfruttano l'uso di strumentazioni scientifiche consone al rilevamento geometrico. I rilevatori, i topografi, gli agrimensori-cartografi in antichità adoperavano logiche di tracciamento basate sulla raccolta dati di punti trigonometrici che, spesso, corrispondevano a elementi architettonici connotati da un'altezza significativa e, pertanto, coincidenti con emergenze visive in virtù delle quali era possibile ottenere i dati per la misurazione delle distanze nonché delle altezze nello spazio. La disamina della trattatistica scientifica dimostra che queste architetture non fungevano solo da 'marcatori' visivi ma anche da architetture 'adeguate' a sperimentare nuove tecniche di misurazione. Nel testo sul *Modo di misurare il circuito o ambito di una terra* (1450-52) di Leon Battista Alberti (1404-1472) è illustrato l'uso del dardo per misurare l'altezza di una torre con l'applicazione della teoria dei triangoli simili, della similitudine dei triangoli rettangoli e del teorema di Talete.

Tra la fine del sec. XV e l'inizio del sec. XVI in Italia furono molti i trattatisti che si avvalsero di queste architetture per illustrare le metodiche di impiego dei diversi dispositivi di misurazione che sarebbero confluiti nelle rispettive pratiche di rilevamento topografico-militare: squadra mobile, il quadrante geometrico, il radio latino, l'olometro, oltre che i comuni dardi, fili a piombo o aste metriche (fig. 4). Citando solo alcuni fra i trattati più significativi, nel trattato *Del modo di misurare le distanze* [...] del 1564 di Cosimo Bartoli (1503-1572) egli sviluppa una singolare sintesi di tutte le tecniche sino ad allora utilizzate dai suoi predecessori, attraverso molteplici casistiche che richiamano i postulati euclidei (figg. 5, 6, 7); nel trattato *Descrizione et uso dell'Holometro* [...] del 1564 di Abel Fullone (1513-1563) è illustrata la misurazione di una torre con l'ausilio del suddetto strumento sfruttando il

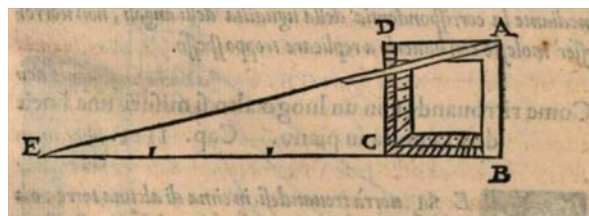


Fig. 5. Bartoli C., *Del modo di misurare le distantie* [...], 1564. Misurazione di una distanza in piano con il quadrante geometrico (elaborazione grafica M. Cicala).

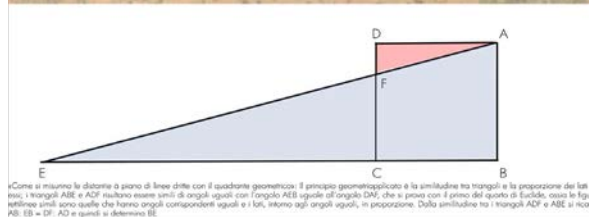
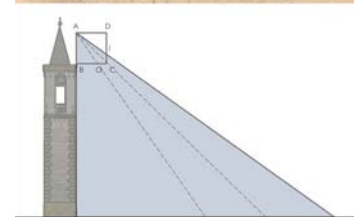
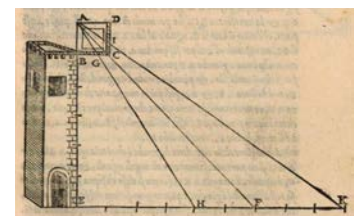


Fig. 6. Bartoli C., *Del modo di misurare le distantie* [...], 1564. Misurazione di una torre partendo dall'altezza di una linea in piano (elaborazione grafica M. Cicala).



principio della similitudine fra triangoli; nel trattato *Radio Latino Istrumento giustissimo & [...]* del 1583, Egnazio Danti (1536-1586) mostra le regole di "come si misuri da una valle l'altezza d'una torre" (fig. 8) [Danti 1583] con l'uso del radio latino; nel 1598 Ottavio Fabri (1545-1611 ca.) definisce l'utilizzo della squadra zoppa per rilevare i campanili (fig. 9) [Fabri 1598]. Questa breve panoramica dimostra che a partire dalla seconda metà del sec. XVI le tecniche e gli strumenti di misurazione arriveranno a un'elevata esattezza. Al contempo, queste acquisizioni tecnico-scientifiche dimostrano quanto da queste prassi derivino i criteri di rilevamento e disegno architettonico contemporaneo indiretto, eseguito con innovativi strumenti tecnologici che per l'appunto accorciano le 'distanze' tra il passato e il presente.

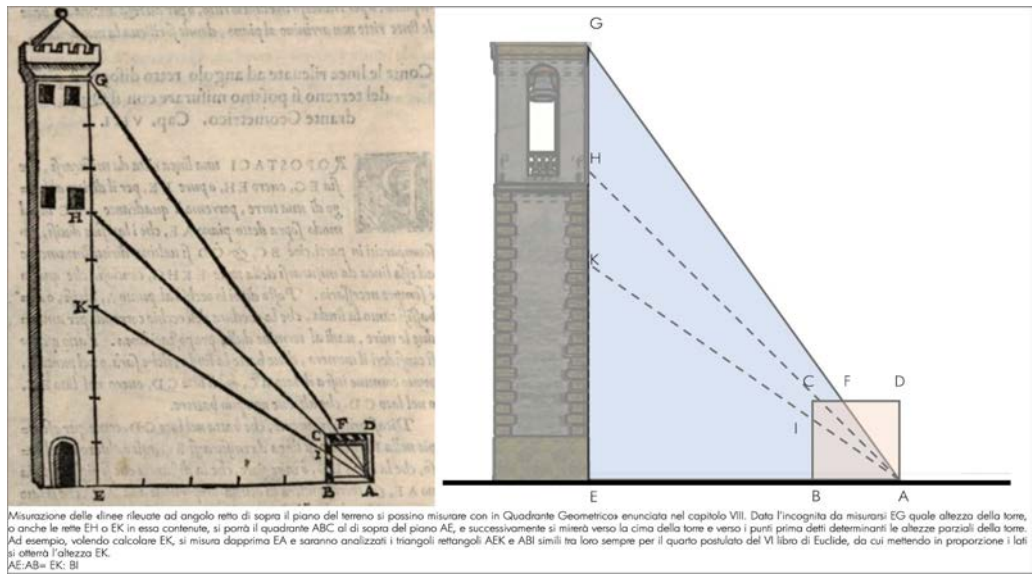


Fig. 7. Bartoli C., *Del modo di misurare le distantie [...]*, 1564. Misurazione di altezze totali e parziali di una torre (elaborazione grafica M. Cicala).

Le nuove tecnologie per il rilievo

Oggi giorno per rilevare un campanile, è possibile procedere mediante un rilievo tramite il metodo diretto con un rilevamento longimetrico supportato dall'ausilio di semplici strumenti di misura, quali il metro, aste metriche, il filo a piombo per verificare la direzione verticale e quindi individuare le misure altimetriche; l'uso delle consuete tecniche di rilevamento: delle ascisse e delle ordinate, delle misure parziali e progressive o della trilaterazione. Ma nella circostanza in cui sia impossibile svolgere un rilievo diretto del manufatto, come dimostrato per quasi tutta la casistica esaminata, a supporto del metodo diretto è inevitabile la necessità di integrare ai dati ottenuti quelli ricavati grazie al sussidio di strumentazione indiretta 'moderna': stazioni totali, tacheometri, livelli, distanziometri, laser scanner, APR, soprattutto per rilevare punti inaccessibili. Nello specifico, per quanto concerne la metodologia del rilievo indiretto moderno notevolmente adoperata per il rilievo di architetture verticali è quella topografica, per mezzo della quale è possibile definire l'oggetto attraverso la misura di angoli, mentre la misura delle distanze è ridotta al minimo, consentendo la lettura a distanza delle misure relative ad angoli e lunghezze mediante i principi della trigonometria. Tra i vari esempi applicativi di questa prima metodologia i più significativi rinvenuti sono il rilievo geometrico del Torrizzo di Cremona (CR) [Cuzzoni 2021], il campanile di Pietrasanta (LU) [Russo 2014] o ancora il campanile di Gaeta (LT) [Pedone, Paribeni 2014], esempi che testimoniano come tale metodologia per quanto classicista tradizionale, che trae le sue origini nell'architettura greca e romana, se effettuata a norma, consente di ottenere dei risultati che siano in grado di rispecchiare idoneamente la realtà oggettiva del bene analizzato, con un livello di incertezza quanto più basso [Zerlenga 2000].

Fig. 8. Danti E., *Trattato del Radio Latino. Instrumento [...]*, 1583. Misurazione dell'altezza di un bastione tramite l'uso del radio latino (elaborazione grafica M. Cicala).

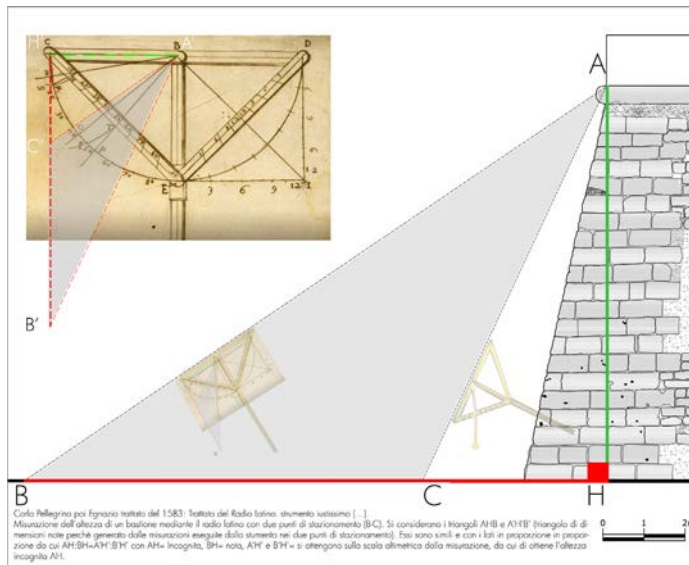
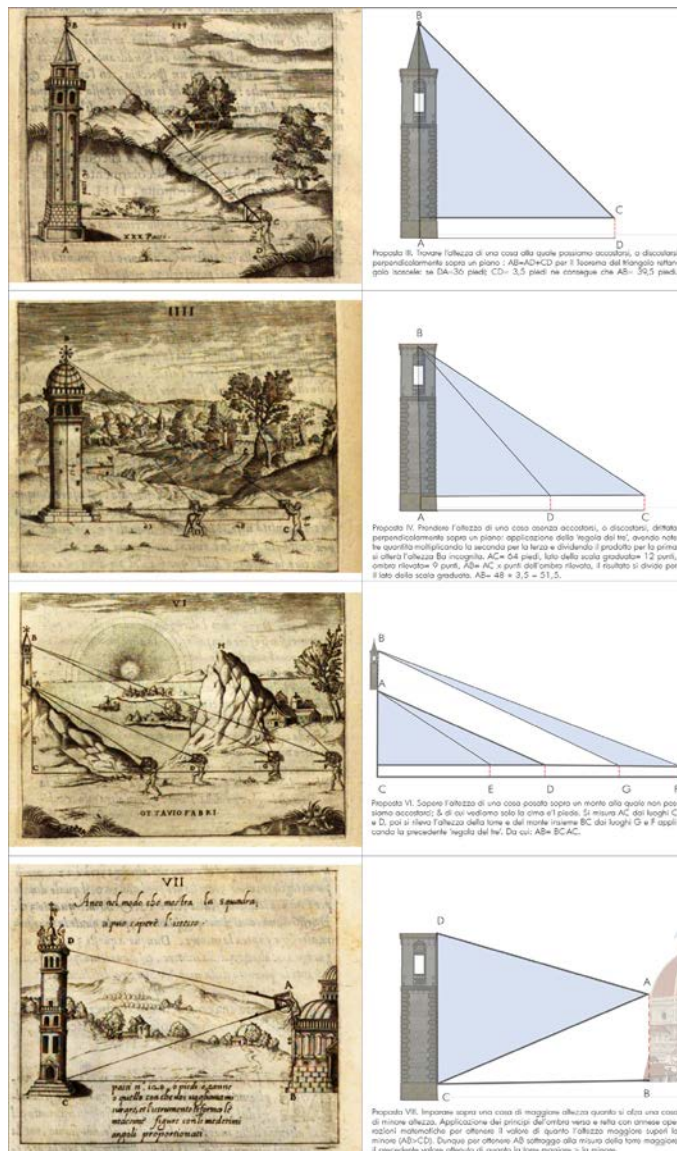


Fig. 9. Fabri O., *L'uso della Squadra Mobile [...]*, 1589. Definizione di quattro casistiche per la determinazione delle altezze (elaborazione grafica M. Cicala).



Con il trascorrere del tempo le tecniche per l'esecuzione del rilievo e la sua rappresentazione si sono sempre più affinate, attraverso la produzione di macchinari e strumenti digitali, capaci di garantire una maggiore precisione metrica che induce a ridurre lo scarto di errore e il tempo impiegato per la raccolta dati. Tra questi abbiamo la metodologia della fotogrammetria digitale che offre un approccio di metodo semplice ed economico al fine di rilevare metricamente il patrimonio culturale. Adoperata per l'analisi delle rovine del campanile della Confraternita della Misericordia a Savigliano [Lingua, Piumatti 2012], o ancora per il Duomo e il Campanile di Cremona [Balletti, Pilot 1998], questo procedimento, è costituito da software innovativi capaci di gestire tutte le prassi fotogrammetriche. I documenti citati descrivono un'organizzazione di rilevamento metrico derivante da fotogrammi e la post costruzione dei modelli 3D, così da estrarre le rappresentazioni tradizionali necessarie per comprendere l'oggetto e pianificare una corretta procedura di analisi.

Altre due tecniche diffuse per la procedura del rilievo sono l'utilizzo degli scanner 3D e dei droni o APR. La prima metodologia consente di ottenere un'acquisizione geometrica 3D sia degli interni, che degli esterni ove accessibili, attraverso una campagna di digitalizzazione che consente di ottenere un numero definito di scansioni, le quali unite tra loro generano delle nuvole dei punti, da cui è possibile ricostruire il modello tridimensionale. L'utilizzo di APR è qui analizzato nel dettaglio mediante l'illustrazione del caso studio. Il rilievo in oggetto eseguito in data 26-10-2016 ha sfruttato l'utilizzo di drone DJI FC330 per l'acquisizione dei dati geometrici dei manufatti che non erano raggiungibili in modo diretto, come le coperture nel loro sviluppo plano-altimetrico e soprattutto per la torre dell'orologio (fig. 10). La tecnica adoperata ha consentito dagli scatti eseguiti di generare una nuvola di punti densa tramite il software PhotoscanPro (figg. 11, 12), dunque in cui a ogni punto sono associate

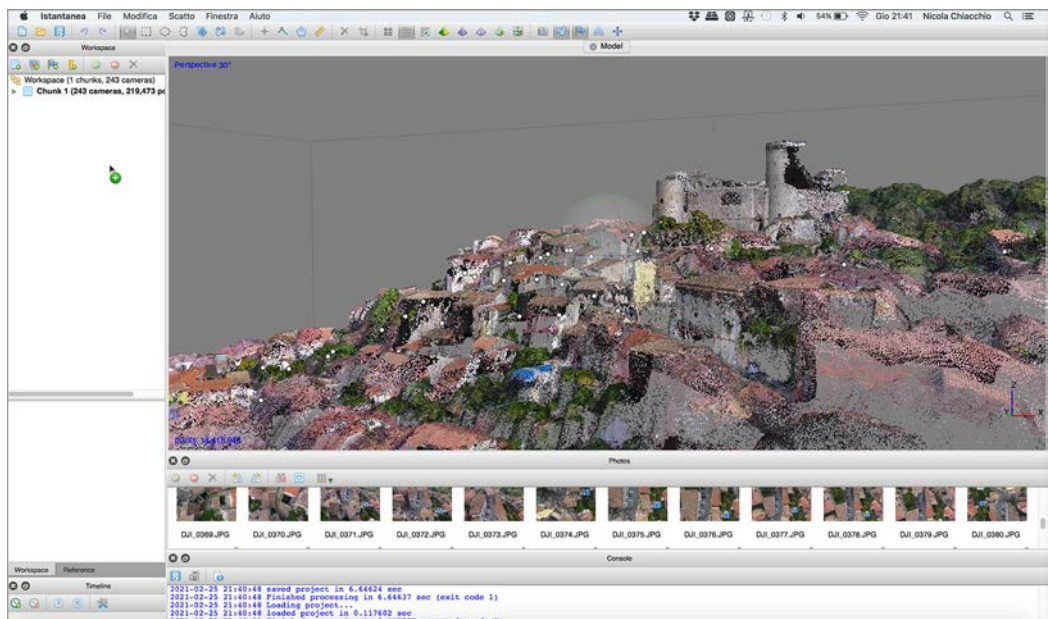


Fig. 10. Modello della nuvola di punti estratta con il programma PhotoscanPro dell'area urbana di Riardo (CE).

informazioni di posizione – x, y, z – e di colore – RGB – pertanto, riuscendo a originare una sagoma del reale del manufatto a partire da una sequenza di immagini, ottenendo coordinate tridimensionali da coordinate bidimensionali. Tale prassi supportata dall'uso degli APR consente di svolgere anche rilievi urbani oltre che di singoli manufatti in tempi ridotti e di produrre un modello contenente un notevole numero di informazioni geometriche e dimensionali, sulle caratteristiche cromatiche, materiche e sullo stato di rovina degli elementi architettonici. Non si vuole qui approfondire l'esplicazione del processo di acquisizione dei dati bensì rimarcare quanto essa funge da tecnica digitale innovativa cui ne consegue una

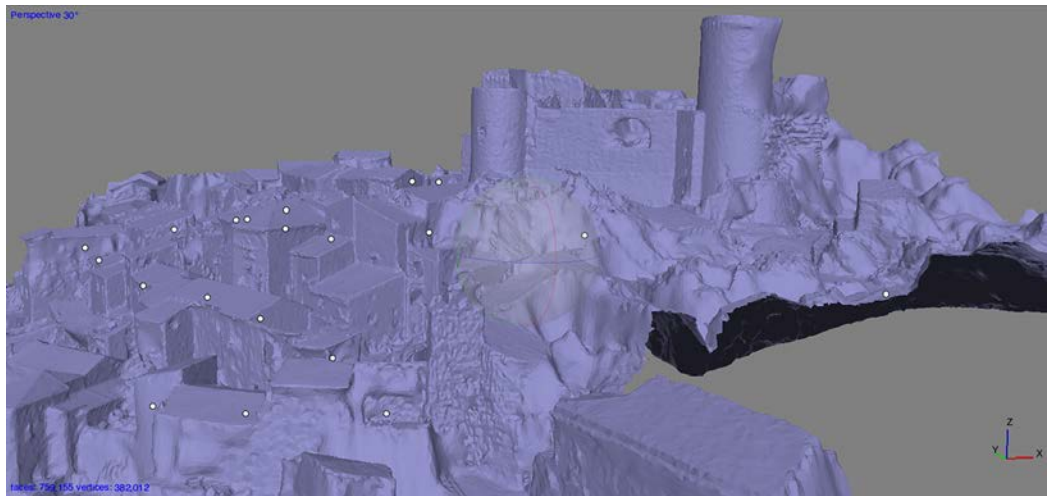


Fig. 11. Modello tridimensionale ricavato dalla fusione dei punti georeferenziati generati dal rilievo con drone.

nuova rappresentazione tridimensionale in grado di sopperire ai limiti degli approcci del rilievo diretto, raggiungendo modelli completi dai quali estrapolare un notevole numero di informazioni. Ma evidenziando che tale processo 'moderno' supportato dalla tecnologia sviluppatasi nell'ultimo ventennio e in continua evoluzione discende dai principi della geometria descrittiva e dai metodi di rilievo indiretto adottati in antichità.

Conclusioni

L'obiettivo del paper è di rimarcare il legame inscindibile che vige tra i linguaggi adoperati in passato e quelli contemporanei e moderni per il rilevamento architettonico: da un lato i metodi di rilevamento antico che malgrado siano soggetti a un maggiore grado di incertezza – a causa della strumentazione non ben calibrata come quella di cui si dispone oggi – adottano le prassi della geometria euclidea come cardine procedurale per un adeguato metodo scientifico ben consolidato, in grado di abbattere le distanze nel corso del tempo e che si proietta all'interno delle nuove forme espressive digitali delle nuove tecnologie. Le nuove tecnologie impiegate per il rilievo, che appaiono sempre più tecnologicamente perfette mostrano in sé il progresso rispetto alle tecniche del passato ma il cui uso va però accuratamente filtrato, evitando di rischiare di produrre un'elaborazione e rappresentazione dei dati incapace di comunicare i caratteri singolari dell'architettura esaminata e rispettando i principi comunicativi del disegno e della sua rappresentazione con una capacità espressiva universale.



Fig. 12. Particolare della nuvola di punti inerente la torre dell'orologio di Riardo (CE).

Note

[1] Tra queste architetture snelle, nello specifico i campanili in muratura di Napoli sono stati analizzati e continui studi sono in progress, nell'ambito ambito di ricerca condotta in team, all'interno del progetto competitivo intra/Ateneo PREVENT - *Integrated Procedure for assessing and improving the resilience of existing masonry bell towers at territorial scale*, finanziato con Programma Valere 2019 dall'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" e coordinato da Gianfranco De Matteis (principal investigator) con Sergio Sibilio e Ornella Zerlenga (team leaders).

Ringraziamenti

Si ringrazia l'architetto Nicola Chiacchio per la collaborazione all'esecuzione del rilievo con drone e all'annessa elaborazione dei dati informatizzati.

Riferimenti bibliografici

Aita D. et al. (2017). *3-Dimensional geometric survey and structural modelling of the dome of pisa cathedral*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, pp. 39-46.

Alberti L. B., Bartoli C. (1568). *Opuscoli morali di Leon Battista Alberti gentil'uomo firentino: né quali si contengono molti ammaestramenti, necessarij al viuer de' l'huomo, così posto in dignità, come priuato. Tradotti, & parte corretti da Cosimo Bartoli*. Venezia: Franceschini editore, pp. 507-512.

Balletti C., Pilot L., Brumana R. (1998). *Plan, execution and representation of an architectonic survey: the torrazzo of Cremona, Italy*. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. XXXII, Part. 5. Hakodate, pp. 210-215.

Bartoli C. (1564). *Del modo di misurare le distantie, le superficie, i corpi, le piante, le prouincie, le prospettiuue, & tutte le altre cose terrene, che possono occorrere a gli huomini, secondo le vere regole d'Euclide, & de gli altri piu lodati scrittori*. Venetia: per Francesco Franceschi Sanese.

Cirillo V., Cicala M. (2020). Valorizzare l'architettura religiosa attraverso l'arte di strada. Il campanile della chiesa di Maria Santissima del Carmine alle Fontanelle nel progetto PREVENT. In A. di Luggo, O. Zerlenga (a cura di). *Street Art. Drawing on the Walls*. Napoli: La scuola di Pitagora. pp. 95-121.

Cirillo V., Cicala M. (2021). Redrawing the future of Naples' bell towers: the 'prevent' project. In *Apega - XV International conference on graphic expression applied to building, Redrawing the Future*. Tenerife, La Laguna, on May 27-29 2021 (in corso di pubblicazione).

Cuzzoni M. *Esempio di Studio del Restauro di un Campanile* <<https://www.campanologia.it/contenuto/pagine/01-ATS/ATS-P01/ATS-P01-05-Progetto-Cantiere-Campanile.htm>> (consultato il 25 gennaio 2021).

Danti E. (1583). *Trattato del Radio Latino. Istrumento giustissimo & facile più d'ogn'altro per prendere qual si voglia misura, & positioe di luogo tanto in Cielo, come in Terra. Il quale oltre alle operationi proprie sue fa anco tutte quelle della gram Regola di C. Tolomeo, et dell'antico Radio Astronomico. Inventato dall'ill.mo et Eccell.mo Latino Orsini. di: Latino Orsini, 16. sec. Egnazio Danti; Moretti, Marcantonio & Brianza, Giacomo*. Roma: Appresso Marc'Antonio Moretti, & Iacomo Brianzi.

Docci M., Maestri D. (1984). *Il rilevamento architettonico. Storia metodi e disegno*. Roma-Bari: Laterza Editori.

Docci M., Maestri D. (1993). *Storia del rilevamento architettonico e urbano*. Bari: Laterza Editore.

Fabri O. (1598). *L'uso della Squadra Mobile con la quale per teoria et per pratica si misura geometricamente ogni distanza, altezza, profondità. S'impara à perticare, livellare, et pigliare in disegno le Città, Paesi et Provincie. Il tutto con le sue dimostrazioni intagliate in rame. Da Ottavio Fabri messa in luce*. Venezia: appresso Francesco Barilletti, all'insegna del Mondo.

Foullon o Foulon, A. (1564). *Descrittione, et vso dell'holometro. Per saper misurare tutte le cose, che si possono veder coll'occhio così in lunghezza, & larghezza; come in altezza, & profondità, ritrovato per Abel Fullone, valletto di camera del re di Francia, necessario a quelli che vogliono prontamente et senza fare alcuna ragione arithmetica sapere le distantie de' luoghi, misurare la terra, & tor in disegno paesi, & città*. Venezia: appresso Giordano Ziletti, al segno della Stella.

Hock K. F., Stelzi G. (2010). *Gerberto, o Sia Silvestro Il Papa ed il Suo Secolo (1846)*. Whitefish: Editore Kessinger Publishing, LLC.

Klimpert R. (1901). *Storia della geometria, tradotto, con note e aggiunte dal Professore di Topografia nel R. Istituto Tecnico di Bari, Pasquale Fantasia*. Bari: Gius. Laterza e Figli.

Lassus J. B. A., Darcel A. (1858). *Album de Villard de Honnecourt, Architecte du XIIIe siècle: manuscrit publié en fac-similé, annoté, précédé de considérations sur la renaissance de l'art français au XIXe siècle et suivi d'un glossaire*. Parigi: Impr: Imperiale.

Lingua A., Piumatti P., Rinaudo F. (2012). Digital photogrammetry: a standard approach to cultural heritage survey. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XXXIV, Part. 5/W12, pp. 210-215.

Lupicini A. (1582). *Discorso sopra la fabbrica, e uso delle nuove verghe astronomiche*. Firenze: appresso Giorgio Marescotti.

Meschini A., Rossi D., Sicuranza F. (2014). An integrated survey experience: San Francesco complex in Monterubbiano. In P. Giandebiaggi, C. Vernizzi (a cura di). *Italian survey & international experience. Atti del XXXVI Convegno Internazionale dei docenti della Rappresentazione, UID*. Parma, 18-20 settembre 2014, pp. 943-952. Roma: Gangemi Editore.

Orsini L. (1615). *Trattato del radio latino [...] il quale oltre alle operationi proprie sue fa anco tutte quelle della Gran Regola di Tolomeo et dell'antico radio astronomico, con i commentatori di Egnazio Danti*. Roma: appresso Marc'Antonio Moretti e Giacomo Brianzi.

Pedone S., Paribeni A. (2018). *Di Bisanzio dirai ciò che è passata, ciò che passa e che sarà. Scritti in onore di Alessandra Guiglia*. Roma: Bardi Editore.

Pomodoro G. (1603). *Geometria Pratica dichiarata da Giovanni Scala, sopra le tavole dell'Ecc. mo Mathematico Giovanni Pomodoro tratte d'Euclide e altri autori*. Roma: Appresso Giovanni Martinelli.

- Russo V. (2014). *Paesaggio come architettura. Identità e conservazione del sito culturale di Crapolla*. Nardini Editore.
- Russo M., Manferdini A. (2014). Integration of different methodologies for the high resolution survey for complex architectures. The Pomposa Abbey case study. In P. Giandebiaggi, C. Vernizzi (a cura di). *Italian survey & international experience. Atti del XXXVI Convegno Internazionale dei docenti della Rappresentazione, UID*. Parma, 18-20 settembre 2014, pp. 989-998. Roma: Gangemi Editore.
- Valenti G. M., Baglioni L. (2014). Experimental Applications of Architectural details survey using micro-drones. In P. Giandebiaggi, C. Vernizzi (a cura di). *Italian survey & international experience. Atti del XXXVI Convegno Internazionale dei docenti della Rappresentazione, UID*. Parma, 18-20 settembre 2014, pp. 1025-1030.
- Vitruvio M. P. (1990). *De Architettura*. Volume I, Libro X. Traduzione Luciano Migotto. Pordenone: Edizione Studio Tesi.
- Zerlenga O. (1993). *Il disegno dell'architettura fortificata nel XVI secolo. Realtà costituite e fonti iconografiche a confronto*. Tesi di dottorato. Università degli Studi di Palermo.
- Zerlenga O. (2000). *Sulle ali di una farfalla. Esperienze di rilievo urbano e ambientale*. Napoli: CUEN.
- Zerlenga O. (2009a). ... *Misure in divenire... Measures in to become... Rilievo multidimensionale dei nuovi contesti urbani fra permanenze e contaminazioni*. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.
- Zerlenga O. (2009b). *Formazione e innovazione all'Università. Indirizzo Arte e Disegno_Indirizzo Tecnologico*. Foggia: Claudio Grenzi Editore.
- Zerlenga O., Iaderosa R. (2021). PREVENT: Survey by UAV of the bell towers. In *Apega - XV International conference on graphic expression applied to building- Apega 2021, Redrawing the Future*. Tenerife, La Laguna, on May 27-29, 2021 (in corso di pubblicazione).
- Zerlenga O. et al. (2021). Napoli rappresentata dai suoi campanili. Un caso studio: il progetto PREVENT. In A. Palomba, M. I. Pascariello (a cura di). *La Città' Palinese. Tracce sguardi e narrazioni sulla complessità dei complessi urbani storici. CIRICE 2020. IX Convegno internazionale*. Napoli, 10-12 giugno 2021 (in corso di pubblicazione).
- Zevi B. (1948). *Saper vedere l'Architettura*. Torino: Einaudi Editore.

Autore

Margherita Cicala, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", margherita.cicala@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Cicala Margherita (2021). Approcci metodologici finalizzati alla conoscenza geometrica di torri e campanili/Methodological approaches aimed at the geometric knowledge of towers and bell towers. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting, Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 490-509.



Methodological Approaches Aimed at the Geometric Knowledge of Towers and Bell Towers

Margherita Cicala

Abstract

The contribution aims to highlight the essential link that exists between the methodology of architectural relief, expressed through its various forms and techniques of representation, and the examination of previous scientific production, highlighting the numerous forms belonging to the knowledge process, of which the importance represents the qualifying moment. In this sense, the techniques used to date for the surveying process for a specific architectural category such as towers and bell towers have been studied, structures that have not always been adequately known in their own 'architectural individuality' and always attached to the predominant construction of the church, despite their typological and geometric characteristics give them their own architectural peculiarity to be valued. The study aims to connect the languages of importance and representation used by antiquity and based on the principles of Euclidean geometry until the application of new digital instrumentation that gives design a new expressive form of languages, respectively for the documentation and management of the above mentioned architectures. The application case study concerning the analysis of the historic centre of the municipality of Riardo (CE) It will allow us to grasp the communicative value of new digital technologies that, despite their differences in methodological practice, from the language of ancient importance and consolidated over time, retain with it a significant theoretical relationship.

Keywords

architectural survey, lean architecture, methodologies, treatises, drone.



Leonardo da Vinci, wiew
a volo di uccello of the
city of Milan. Biblioteca
Ambrosiana, Codex
Atlanticus
f. 199 verso, 1507-1510.

Introduction

The subject of the following research is the study of architectural structures characterized by a 'vertical' or 'lean' through a methodological process of relief and representation. The theme is a good opportunity to experiment and evaluate the potential of what are the usual traditional techniques of geometric relief, related to the new methods of integrated digital relief. In fact, the study of this architectural typology fits well into the area of Architectural Survey that has always led man to experiment more and more appropriate techniques to be able to 'measure' such 'structures' inaccessible. This reason has made them over time as a reference element for the greatest scholars of time who used them as 'architectural reference' for the experiments of indirect relief and the determination of those 'distances' here understood as 'metric measure'. The study is divided into two sections. A first part, aimed at deepening the theme of the methodologies of application of the architectural relief of these pointed lean structures used in antiquity, based on the examination of previous scientific production, therefore of measurement techniques and measuring instruments, whose protagonists were the theoreticians and treatisers. The second part of the survey aims to analyse the evolution of the relevant technologies which have arrived at the determination of those new techniques of importance which use modern instrumentation, able to cancel both the spatial distances but especially the temporal ones with respect to the assumptions of the past. In this phase the historical centre of the municipality of Riardo (CE) will be analysed, identifying the fields of application and the instrumentation adopted, for a comparison between traditional and innovative methodologies. Therefore, this last application part of the survey is aimed at analysing the procedure to be adopted for a two-three-dimensional restitution of the bell towers, allowing their subsequent valorization.

The ancient metric surveying techniques of 'slender architectures'

At this stage of analysis, a detailed examination was made of the previous scientific production concerning the practice of detecting 'lean' architectural structures [1]. Therefore, the first segment for the research methodology was the investigation of the state of the art, so as to assess how the geometric survey of the towers has evolved over time and what were the detection techniques used in antiquity, especially for the determination

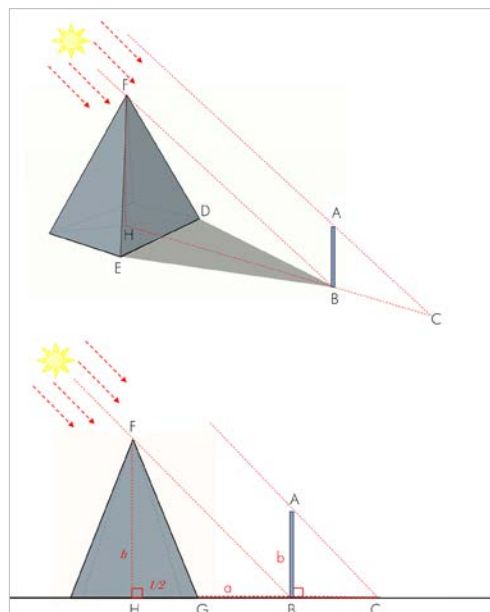


Fig. 1. Talete, geometric scheme of measuring the height of a pyramid by the principle of shadows, two-dimensional and three-dimensional visualization (graphic elaboration by M. Cicala).

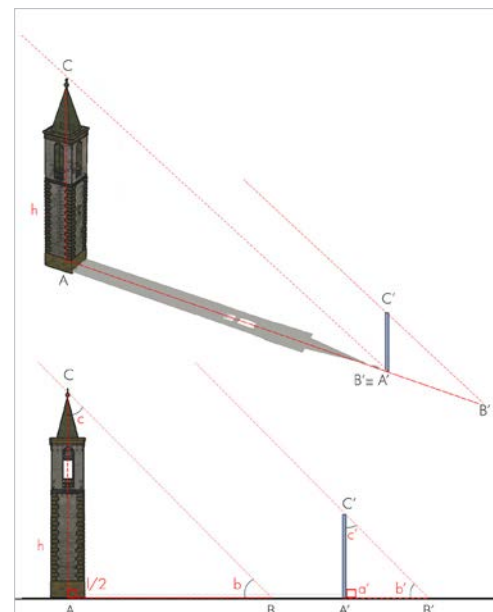


Fig. 2. Geometric scheme of measuring the height of a generic bell tower for the principle of Talete, two-dimensional and three-dimensional visualization (graphic elaboration by M. Cicala).

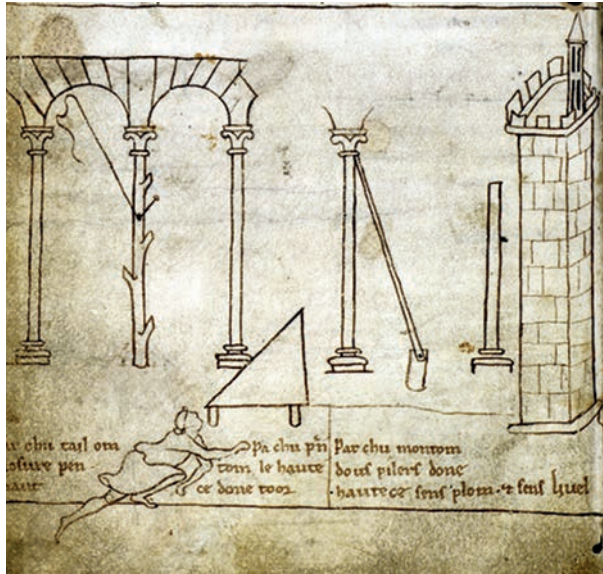


Fig. 3. Villard de Honnecourt, Tacuino, *Livre de portraiture*. Measurement of the height of a tower by the method of similar triangles. Paris, BN, Fr. 19093.

of heights. With regard to the publications examined, it should be noted that critical literature is particularly sparse. We do not mean the essays referred to, but wide-ranging studies which analyse the subject in depth and, above all, in comparison. It is divided into two main strands, the first using the usual traditional methods of detection, and in contrast, a prominent practice carried out by the new technological tools. The architectural relief of lean structures is closely related to the practice of surveying in which they converge several disciplines: geometric design, mathematics, surveying, military engineering. The passage from the theoretical analysis to the actual practice of the relief of these structures achieves a maximum development in the sixteenth century, with the design and use of a large number of instruments, the use of which has led to the reproduction of a measured space, therefore to achieve the ultimate objective of detection practice as defined by the Military Engineering Treatises [Zerlenga 1993]. In this sense, traditional indirect detection techniques have been analysed, which base their use on the use of scientific knowledge in terms of trigonometry. The first comparison for the measurement of a height by indirect method is with the mathematician Thales of Miletus (640 a.C./625 a.C. ca. - 548 a.C./545 a.C. ca.), which measured the height of the Egyptian pyramids using geometric principles that exploit the measurement of shadows generated by them (figs. 1, 2) [Klimpert 1901]. Starting from the eleventh century, the altimetric measurement of the towers uses techniques that are deduced from the application of the rigorous theo-

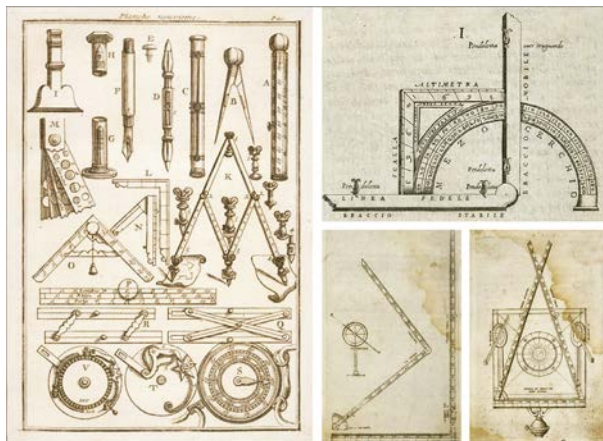


Fig. 4. Instruments of measurement used in antiquity: on the left a table of synthesis extracted from the treatise of G. Pomodoro inherent the instruments used for the relief with direct method, on the right a squadra mobile extracted from the treatise of O. Fabri and a holometer extracted from the treatise of A. Foullon.

retical and scientific advances in geometric disciplines: the Euclid Elements, the Almagesto of Tolomeo or the works on trigonometry by Teodosio and Fibonacci. The first specific techniques to be adopted to determine the height of a tower are described in the notebook *Livre de portraiture* (1230-36 ca.) [Lassusa, Darcel 1858] by Villard De Honnecourt which indicates the geometric use of the system of similar triangles (fig. 3). Singular is the treatise by Geraldo di Aurillac then Pope Sylvester II (940-950 circa-1003) [Hock 2010], in which is illustrated for the first time a scientific methodology that bases its roots in the geometric assumptions of Arabic derivation, building the procedure on the geometric shape of the right triangle, whose practice will act as a practical and theoretical hinge from sec. XV. Another illustrious figure is Leonardo Pisano known by many as Fibonacci (1170 ca. - 1242 ca.) where in his work *Pratica geometriae* (1223) examines the measurement of heights with the use of a simple pole anticipating the assumptions illustrated later by Alberti. It will therefore be from the fifteenth century, that with the intensification of the relationship between science and technology we will see the publication of the treatises by artists, architects, military engineers [Docci, Maestri 1984], by means of which there is a strong relationship between the topographical measurement of the territory and that of architecture, thus spreading more concrete practices that exploit the use of scientific instrumentation appropriate to geometric detection. In ancient times surveyors, topographers and cartographers used tracing logics based on the collection-data of trigonometric points which often corresponded to architectural elements characterized by a significant height and, therefore, coincident with visual emergencies by virtue of which it was possible to obtain data for measuring distances as well as heights in space. The examination of the scientific treatise shows that these architectures not only served as visual 'markers', but also architectures' adequate to experiment new measurement techniques. In the text *Sul modo di misurare il circuito o ambito di una Terra* (1450-52) by Leon Battista Alberti (1404-1472) is illustrated the use of the dart to measure the height of a tower with the application of the theory of similar triangles, the similarity of the right triangles and Thales' theorem. Between the end of the sec. XV and the beginning of the sec. XVI in Italy were many treatists who used these architectures to illustrate the methods of use of the different measuring devices that would be merged in their topographical surveying practices-military: squadra mobile, il quadrante geometrico, il radio latino, l'olometro, as well as common dardi, lead wire or metric rods (fig. 4). Citing only some of the most significant treatises, in the treatise *Del modo di misura le distanze [...]* of 1564 by Cosimo Bartoli (1503-1572) he develops a singular synthesis of all the techniques hitherto used by his predecessors, through multiple cases that recall the Euclidean postulates (figs. 5, 6, 7); in the treatise *Descrizione et uso dell'Holometro [...]* del 1564 di Abel Fullone (1513-1563) The measurement of a tower is illustrated with the help of this instrument using the principle of similarity between triangles; in the treatise *Radio Latino Istrumento giustissimo*

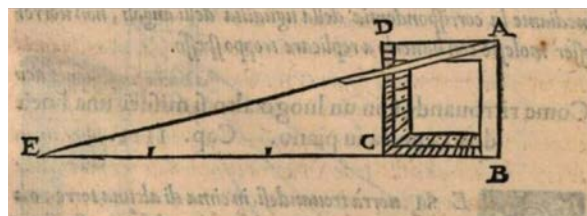


Fig. 5. Bartoli C., *Del modo di misurare le distantie [...]*, 1564. Measurement of a flat distance with the geometric dial (graphic elaboration by M. Cicala).

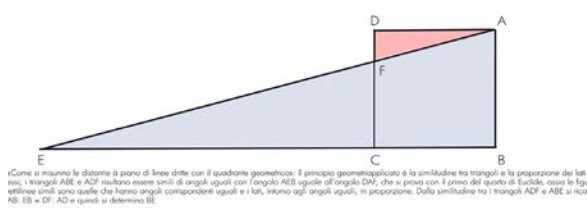
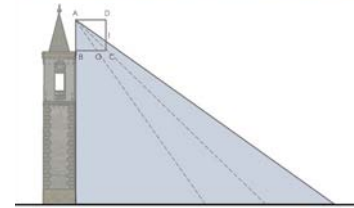
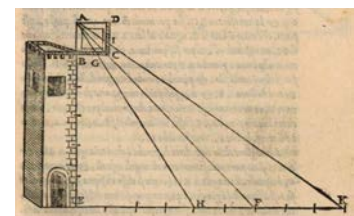


Fig. 6. Bartoli C., *Del modo di misurare le distantie [...]*, 1564. Measuring a flat line starting from the height of a tower (graphic elaboration by M. Cicala).



& [...] del 1583, Egnazio Danti (1536-1586) show the rules of “as one measures the height of a tower from a valley” (fig. 8) [Danti 1583] with the use of Latin radio; in the 1598 Ottavio Fabri (1545-1611 ca.) defines the use of the lame team to detect bell towers (fig. 9) [Fabri 1598]. This brief overview shows that starting from the second half of the century XVI measurement techniques and instruments will arrive at a high accuracy. At the same time, these technical and scientific findings demonstrate the extent to which these practices derive from the criteria of detection and indirect contemporary architectural design, performed with innovative technological tools that in fact shorten the distances between the past and the present.

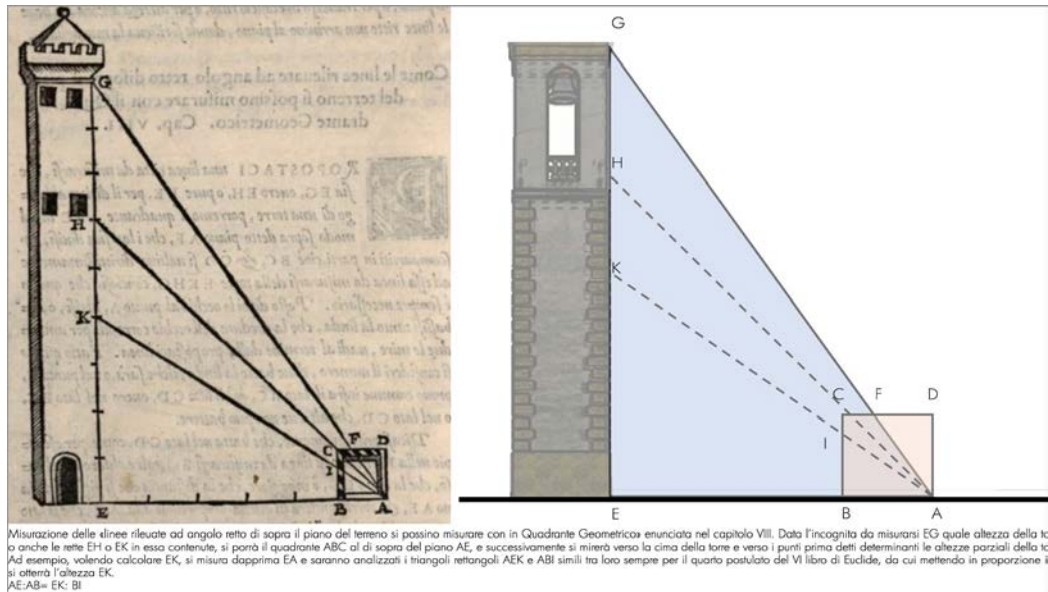


Fig. 7. Bartoli C, *Del modo di misurare le distantie* [...], 1564. Measurement of total and partial heights of a tower (graphic elaboration by M. Cicala).

The new technologies for the survey

Nowadays, to detect a bell tower, it is possible to proceed by means of a survey using the direct method with a longimetric survey supported by the aid of simple measuring instruments, such as the meter, metric rods, the lead wire to verify the vertical direction and then identify the altimetric measurements; the use of the usual techniques of detection: the ascixis and ordinates, partial and progressive measurements or trilateration. But in the circumstance in which it is impossible to carry out a direct survey of the artifact, as demonstrated by almost all the cases examined, in support of the direct method it is inevitable the need to integrate the data obtained through the aid of indirect instrumentation 'modern' total stations, tacheometers, levels, spacers, laser scanner, APR, especially to detect inaccessible points. Specifically, with regard to the methodology of indirect modern survey greatly used for the survey of vertical architectures is that topographic, by means of which it is possible to define the object through the measurement of angles, while distance measurement is kept to a minimum, allowing remote reading of angle and length measurements using trigonometry principles. Among the various application examples of this first methodology the most significant found are the geometric relief of the Torrazzo di Cremona (CR) [Cuzzoni 2021], the bell tower of Pietrasanta (LU) [Russo 2014] or even the bell tower of Gaeta (LT) [Pedone, Paribeni 2014] examples that demonstrate how such a methodology as traditional classicist, which draws its origins in Greek and Roman architecture, if carried out in accordance, results can be obtained that are able to adequately reflect the objective reality of the well analysed, with a level of uncertainty as low as possible [Zerlenga 2000]. With the passing of time the techniques for the execu-

Fig. 8. Danti E., *Trattato del Radio Latino. Instrumento [...]*, 1583. Measurement of the height of a bastion through the use of Latin radio (graphic elaboration by M. Cicala).

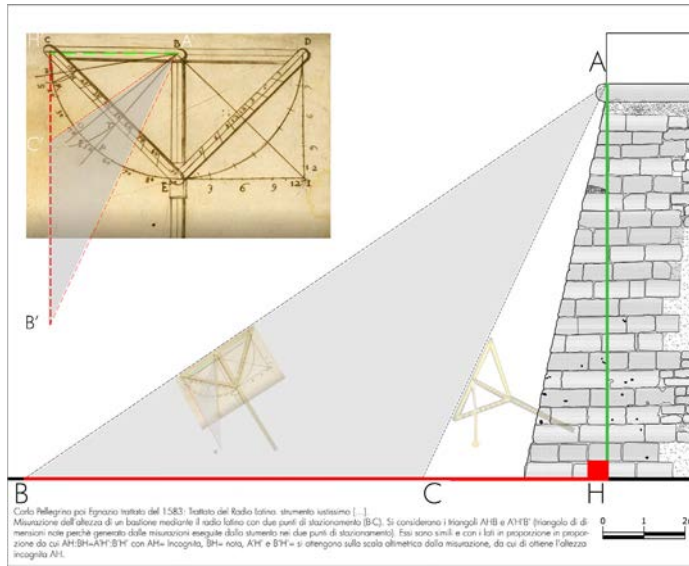
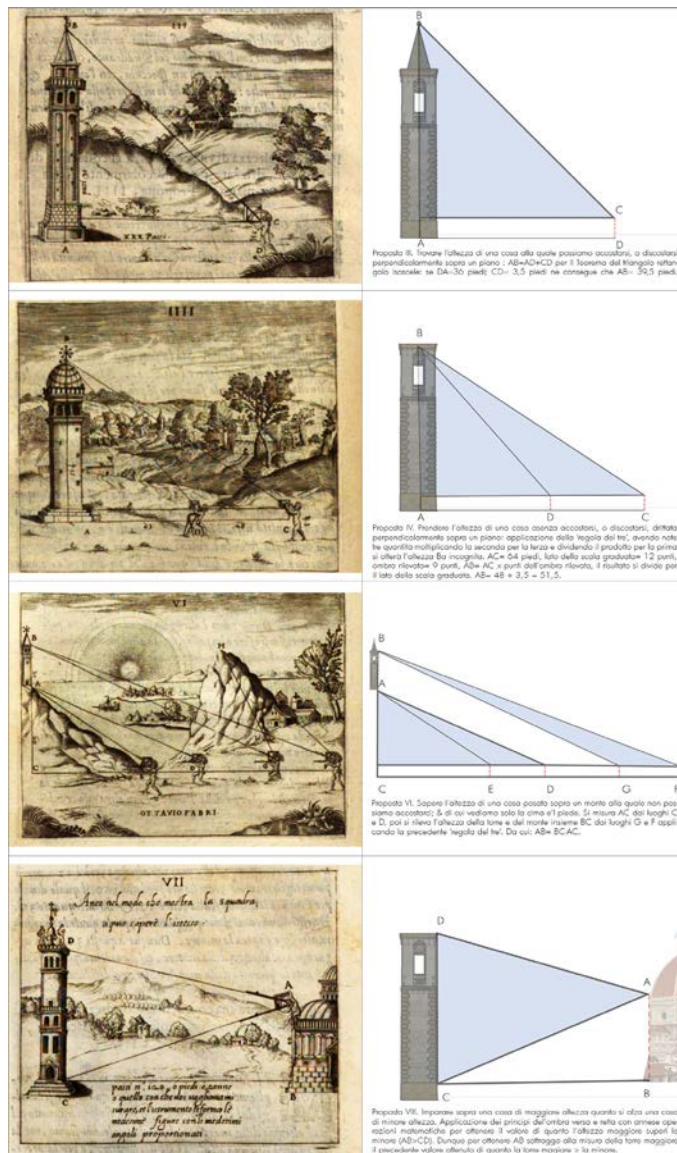


Fig. 9. Fabri O., *L'uso della Squadra Mobile [...]*, 1589. Definition of four cases for the determination of heights (graphic elaboration by M. Cicala).



tion of the relief and its representation have become more and more refined, through the production of digital machinery and tools, capable of ensuring greater metric accuracy leading to a reduction in error deviation and time taken for data collection. Among these we have the methodology of digital photogrammetry that offers a simple and economical approach in order to metrically detect the cultural heritage. Used for the analysis of the ruins of the bell tower of the Confraternita of Misericordia in Savigliano [Lingua, Piumatti 2012], or again for the Duomo and the Bell Tower of Cremona [Balletti, Pilot 1998], this procedure, is made up of innovative software capable of handling all photogrammetric practices. The above documents describe a metric detection organization derived from frames and the post-construction of 3D models, so as to extract the traditional representations necessary to understand the object and plan a proper analysis procedure. Two other popular techniques for the survey procedure are the use of 3D scanners and drones or APR. The first method allows to obtain a 3D geometric acquisition of both the interior and the exterior where accessible, through a digitization campaign that allows to obtain a defined number of scans, which joined together generate clouds of points, from which it is possible to reconstruct the three-dimensional model. The use of APR is analyzed in detail here by illustrating the case study. The survey in question carried out on October 10, 2016 used the use of DJI FC330 drone for the acquisition of geometric data of artifacts that were not reachable directly, such as roofs in their plano-altimetric development and especially for the clock tower (fig. 10). The technique used allowed the shots to generate a cloud of dense points through the software PhotoscanPro (figs. 11, 12), so where each point is associated with position information $-x, y, z-$ and color $-RGB-$ therefore, creating a shape of the real of the artifact from a sequence of images,

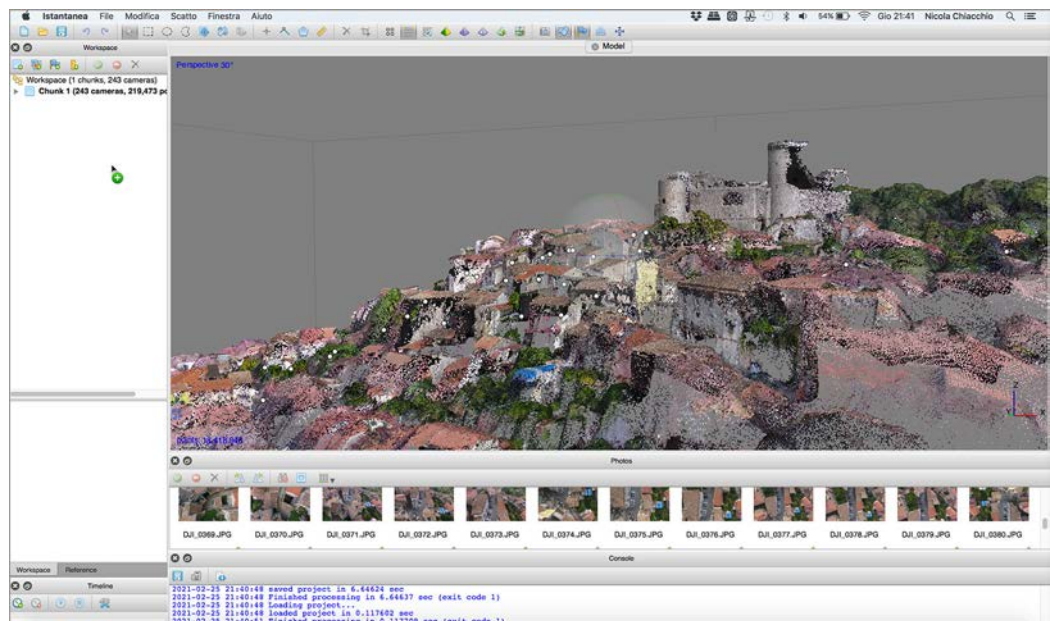


Fig. 10. Model of the point cloud extracted with the program PhotoscanPro of the urban area of Riardo (CE).

obtaining three-dimensional coordinates from two-dimensional coordinates. This practice, supported by the use of APR, allows to carry out urban surveys as well as individual artifacts in short time and to produce a model containing a considerable number of geometric and dimensional information, on the chromatic characteristics, material and the state of ruin of architectural elements. The aim here is not to deepen the explanation of the data acquisition process, but rather to underline how it acts as an innovative digital technique which results in new three-dimensional representation able to overcome the limitations of direct relief approaches, reaching complete models from which to extrapo-

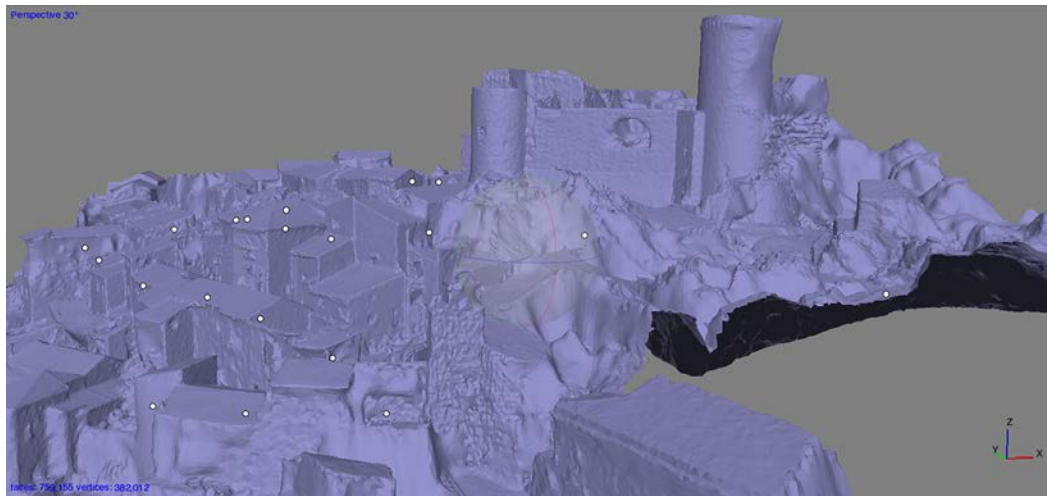


Fig. 11. Three-dimensional model derived from the fusion of geo-referenced points generated by the drone relief.

late a considerable amount of information. But by highlighting that such a process is 'modern' supported by the technology developed in the last twenty years and in continuous evolution descends from the principles of descriptive geometry and methods of indirect relief adopted in antiquity.

Conclusions

The paper's aim is to underline the inseparable link that exists between the languages used in the past and the contemporary and modern ones for the architectural survey: on the one hand the methods of ancient detection that despite being subject to a greater degree of uncertainty –because of the instrumentation not as well calibrated as that available today– they adopt the practices of Euclidean geometry as the cornerstone of a suitable well-established scientific method, able to reduce distances over time and that is projected within the new digital expressive forms of new technologies. The new technologies used for the relief, that appear more and more technologically perfect show in itself the progress regarding the techniques of the past but whose use must however be carefully filtered, avoiding the risk of producing an elaboration and representation of data incapable of communicating the singular characteristics of the architecture examined and respecting the communicative principles of design and its representation with a universal expressive capacity.



Fig. 12. Detail of the cloud of points of the clock tower of Riardo (CE).

Notes

[1] Among these lean architectures, specifically the masonry bell towers of Naples have been analyzed and continuous studies are in progress, in the field of research conducted in teams, within the competitive project intra/ University PREVENT – Integrated Procedure for assessing and improving the resilience of existing masonry bell towers at territorial scale by Programma Valere. 2019 from the Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli” and coordinated by Gianfranco De Matteis (principal investigator) with Sergio Sibilio and Ornella Zerlenga (team leaders).

Acknowledgements

We would like to thank the architect Nicola Chiacchio for the collaboration with the execution of the relief with drone and the associated processing of computerized data.

References

Aita D. et al. (2017). 3-Dimensional geometric survey and structural modelling of the dome of pisa cathedral. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, pp. 39-46.

Alberti L. B., Bartoli C. (1568). *Opuscoli morali di Leon Battista Alberti gentil'huomo firentino: né quali si contengono molti ammaestramenti, necessarij al viuer de' l'huomo, così posto in dignità, come priuato. Tradotti, & parte corretti da Cosimo Bartoli.* Venezia: Franceschini editore, pp. 507-512.

Balletti C., Pilot L., Brumana R. (1998). *Plan, execution and representation of an architectonic survey: the torrazzo of Cremona, Italy.* International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. XXXII, Part. 5. Hakodate, pp. 210-2015.

Bartoli C. (1564). *Del modo di misurare le distantie, le superficie, i corpi, le piante, le prouincie, le prospettiuue, & tutte le altre cose terrene, che possono occorrere a gli huomini, secondo le vere regole d'Euclide, & de gli altri piu lodati scrittori.* Venetia: per Francesco Franceschi Sanese.

Cirillo V., Cicala M. (2021). Redrawing the future of Naples' bell towers. the 'prevent' project. In *Apega - XV International conference on graphic expression applied to building, Redrawing the Future.* Tenerife, La Laguna, on May 27-29 2021 (in corso di pubblicazione).

Cirillo V., Cicala M. (2020). Valorizzare l'architettura religiosa attraverso l'arte di strada. Il campanile della chiesa di Maria Santissima del Carmine alle Fontanelle nel progetto PREVENT. In A. di Luggo, O. Zerlenga (a cura di). *Street Art. Drawing on the Walls.* Napoli: La scuola di Pitagora. pp. 95-121.

Cuzzoni M. *Esempio di Studio del Restauro di un Campanile* <<https://www.campanologia.it/contenuto/pagine/01-ATS/ATS-P01/ATS-P01-05-Progetto-Cantiere-Campanile.htm>> (accessed 2020, January 25).

Danti E. (1583). *Trattato del Radio Latino. Istrumento giustissimo & facile più d'ogn'altro per prendere qual si voglia misura, & positione di luogo tanto in Cielo, come in Terra. Il quale oltre alle operationi proprie sue fa anco tutte quelle della gram Regola di C. Tolomeo, et dell'antico Radio Astronomico. Inventato dall'ill.mo et Eccell.mo Latino Orsini. di: Latino Orsini, 16. sec. Egnazio Danti; Moretti, Marcantonio & Brianza, Giacomo.* Roma: Appresso Marc'Antonio Moretti, & Iacomo Brianzi.

Docci M., Maestri D. (1993). *Storia del rilevamento architettonico e urbano.* Bari: Laterza Editore.

Docci M., Maestri D. (1984). *Il rilevamento architettonico. Storia metodi e disegno.* Roma-Bari: Laterza Editori.

Fabri O. (1598). *L'uso della Squadra Mobile con la quale per teoria et per pratica si misura geometricamente ogni distanza, altezza, profondità. S'impara à perticare, livellare, et pigliare in disegno le Città, Paesi et Provincie. Il tutto con le sue dimostrazioni intagliate in rame. Da Ottavio Fabri messa in luce.* Venezia: appresso Francesco Barilleti, all'insegna del Mondo.

Foullon o Foulon, A. (1564). *Descrittione, et vso dell'holometro. Per saper misurare tutte le cose, che si possono veder coll'occhio così in lunghezza, & larghezza; come in altezza, & profondità, ritrovato per Abel Fullone, valletto di camera del re di Francia, necessario a quelli che vogliono prontamente et senza fare alcuna ragione arithmetica sapere le distantie de' luoghi, misurare la terra, & tor in disegno paesi, & città.* Venezia: appresso Giordano Ziletti, al segno della Stella.

Hock K. F., Stelzi G. (2010). *Gerberto, o Sia Silvestro Il Papa ed il Suo Secolo (1846).* Whitefish: Editore Kessinger Publishing, LLC.

Klimpert R. (1901). *Storia della geometria, tradotto, con note e aggiunte dal Professore di Topografia nel R. Istituto Tecnico di Bari, Pasquale Fantasia.* Bari: Gius. Laterza e Figli.

Lassus J. B. A., Darcel A. (1858). *Album de Villard de Honnecourt, Architecte du XIIIe siècle: manuscrit publié en fac-similé, annoté, précédé de considérations sur la renaissance de l'art français au XIXe siècle et suivi d'un glossaire.* Parigi: Impr. Imperiale.

Lingua A., Piumatti P., Rinaudo F. (2012). Digital photogrammetry: a standard approach to cultural heritage survey. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XXXIV, Part. 5/W12, pp. 210-215.

Lupicini A. (1582). *Discorso sopra la fabrica, e uso delle nuove verghe astronomiche.* Firenze: appresso Giorgio Marescotti.

Meschini A., Rossi D., Sicuranza F. (2014). An integrated survey experience: San Francesco complex in Monterubbiano. In P. Giandebiaggi, C. Vernizzi (a cura di). *Italian survey & international experience. Atti del XXXVI Convegno Internazionale dei docenti della Rappresentazione, UID.* Parma, 18-20 settembre 2014, pp. 943-952. Roma: Gangemi Editore.

Orsini L. (1615). *Trattato del radio latino [...] il quale oltre alle operationi proprie sue fa anco tutte quelle della Gran Regola di Tolomeo et dell'antico radio astronomico, con i commentatori di Egnazio Danti.* Roma: appresso Marc'Antonio Moretti e Giacomo Brianzi.

Pedone S., Paribeni A. (2018). *Di Bisanzio dirai ciò che è passato, ciò che passa e che sarà. Scritti in onore di Alessandra Guiglia.* Roma: Bardi Editore.

Pomodoro G. (1603). *Geometria Pratica dichiarata da Giovanni Scala, sopra le tavole dell'Ecc. mo Mathematico Giovanni Pomodoro tratte d'Euclide e altri autori.* Roma: Appresso Giovanni Martinelli.

- Russo V. (2014). *Paesaggio come architettura. Identità e conservazione del sito culturale di Crapolla*. Nardini Editore.
- Russo M., Manferdini A. (2014). Integration of different methodologies for the high resolution survey for complex architectures. The Pomposa Abbey case study. In P. Giandebaggi, C. Vernizzi (a cura di). *Italian survey & international experience. Atti del XXXVI Convegno Internazionale dei docenti della Rappresentazione, UID*. Parma, 18-20 settembre 2014, pp. 989-998. Roma: Gangemi Editore.
- Valenti G. M., Baglioni L. (2014). Experimental Applications of Architectural details survey using micro-drones. In P. Giandebaggi, C. Vernizzi (a cura di). *Italian survey & international experience. Atti del XXXVI Convegno Internazionale dei docenti della Rappresentazione, UID*. Parma, 18-20 settembre 2014, pp. 1025-1030.
- Vitruvio M. P. (1990). *De Architettura*. Volume I, Libro X. Traduzione Luciano Migotto. Pordenone: Edizione Studio Tesi.
- Zerlenga O. (1993). *Il disegno dell'architettura fortificata nel XVI secolo. Realtà costituite e fonti iconografiche a confronto*. Tesi di dottorato. Università degli Studi di Palermo.
- Zerlenga O. (2000). *Sulle ali di una farfalla. Esperienze di rilievo urbano e ambientale*. Napoli: CUEN.
- Zerlenga O. (2009a). ... *Misure in divenire... Measures in to become... Rilievo multidimensionale dei nuovi contesti urbani fra permanenze e contaminazioni*. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.
- Zerlenga O. (2009b). *Formazione e innovazione all'Università. Indirizzo Arte e Disegno_Indirizzo Tecnologico*. Foggia: Claudio Grenzi Editore.
- Zerlenga O., Iaderosa R. (2021). PREVENT: Survey by UAV of the bell towers. In *Apega - XV International conference on graphic expression applied to building- Apega 2021, Redrawing the Future*. Tenerife, La Laguna, on May 27-29, 2021 (in corso di pubblicazione).
- Zerlenga O. et al. (2021). Napoli rappresentata dai suoi campanili. Un caso studio: il progetto PREVENT. In A. Palomba, M. I. Pascariello (a cura di). *La Città' Palinese. Tracce sguardi e narrazioni sulla complessità dei complessi urbani storici. CIRICE 2020. IX Convegno internazionale*. Napoli, 10-12 giugno 2021 (in corso di pubblicazione).
- Zevi B. (1948). *Saper vedere l'Architettura*. Torino: Einaudi Editore.

Author

Margherita Cicala, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", margherita.cicala@unicampania.it

To cite this chapter: Cicala Margherita (2021). Approcci metodologici finalizzati alla conoscenza geometrica di torri e campanili/Methodological approaches aimed at the geometric knowledge of towers and bell towers. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 490-509.



Connessione tra saperi. Il contributo delle scienze grafiche nella ricerca in ambito medico

Enrico Cicalò
Marta Pileri
Michele Valentino

Abstract

Questo articolo discute il contributo apportato dalle Scienze Grafiche alla ricerca in ambito medico-sanitario e analizza le relazioni tra i due ambiti della conoscenza indagando le opportunità di interazione legate alle prospettive di ricerca più attuali. L'articolo si focalizza sui diversi strumenti grafico-visivi che possono favorire il progresso scientifico e sostenere i progetti di ricerca, presentando uno stato dell'arte su cui basare le relazioni di interazioni tra due ambiti apparentemente distanti ma che, come la storia ci dimostra, possono sviluppare fertili sinergie.

Parole chiave

scienze grafiche, scienze mediche, illustrazioni anatomiche, mappe sanitarie, comunicazione sanitaria.



Disegno di illustrazioni mediche, da: <<https://ami.org/medical-illustration/learn-about-medical-illustration>> (consultato il 20 marzo 2021).

Introduzione

Per il loro essere inediti, i temi di ricerca emergenti si collocano spesso al confine tra gli ambiti tradizionali del sapere, in aree interstiziali in cui diventa necessario un approccio interdisciplinare che obbliga all'integrazione di molteplici conoscenze, tradizioni disciplinari, linguaggi e sensibilità. È questo il caso della visualizzazione medica, ambito di indagine emergente e allo stesso tempo storicamente consolidato, al confine tra scienze grafiche e scienze mediche.

L'illustrazione medica ha assunto nel corso della storia del pensiero scientifico un ruolo fondamentale nella costruzione e nella comunicazione della conoscenza, configurandosi come una componente essenziale dei metodi di indagine scientifica. Per le discipline mediche si è così reso necessario fare propri gli strumenti di rappresentazione grafica in modo da poter sviluppare le ricerche, delineando nuovi ambiti di indagine e nuove professionalità trans-disciplinari che coinvolgono le competenze grafico-visive.

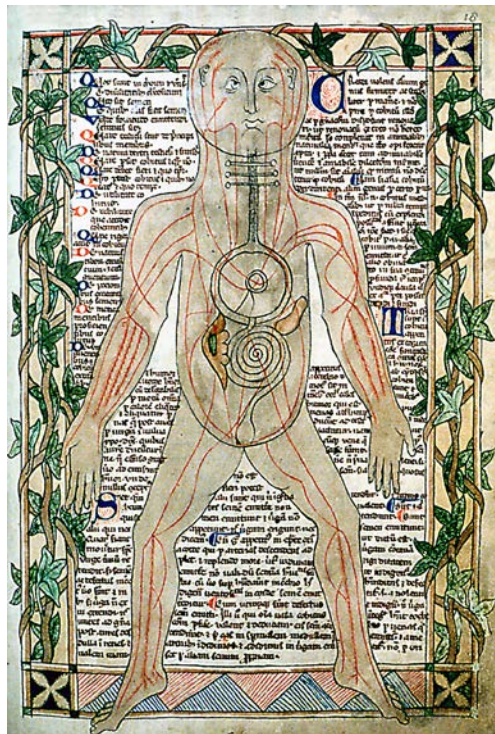


Fig. 1. Il sistema arterioso, foglio 19, manoscritto Manoscritto Ashmole 399, fol. 18r. XIII secolo, da: < www.bodleian.ox.ac.uk> (consultato il 20 marzo 2021).

Fig. 2. Andrea Vesalio, *De humani corporis fabrica*, 1543, p. 197, da: <https://commons.wikimedia.org/> (consultato il 20 marzo 2021).



Scienze grafiche e scienze mediche. Connessione tra saperi e distanze disciplinari

Come la storia e la tradizione dell'illustrazione medica dimostra (figg. 1-4), le visualizzazioni forniscono da sempre delle interfacce indispensabili per esplorare, comprendere e comunicare contenuti in ambito medico-sanitario [Hajar 2011]. Questo tipo di traduzioni grafiche della conoscenza hanno sempre permesso la trasmissione di informazioni attraverso rappresentazioni finalizzate a diversi scopi: per tradurre visivamente e potenziare il processo conoscitivo, per coinvolgere nei processi decisionali, per sensibilizzazione l'opinione pubblica su temi medico-sanitari di interesse generale e, infine, per divulgare e trasmettere contenuti di tipo scientifico.

Il campo di applicazione delle scienze grafiche in ambito medico è ancora oggi al centro del dibattito scientifico. Le modellazioni 3D, insieme alle traduzioni in immagini 2D per una facile interpretazione o per la creazione di illustrazioni statiche, animate o interattive, si con-

figura come l'ultima evoluzione della lunga storia dell'illustrazione medico-scientifica. Inoltre, un'ampia gamma di tecnologie di visualizzazione digitale tra cui la realtà virtuale e aumentata, il 3D stereografico e i dispositivi aptici viene oggi sperimentata e applicata nell'ambito della comunicazione con i pazienti e della formazione per i medici, della diagnostica, della visualizzazione e della simulazione medica.

I ricercatori operanti nell'area medica stanno studiando come la computer grafica possa dare stimolo al progresso della ricerca in ambito medico [Parslow, Elliot Green 1971]. Tuttavia, anche se a livello internazionale si manifesta una forte attenzione alle potenzialità della visualizzazione medica, questa appare ancora non pienamente esplorata all'interno della comunità dei ricercatori del Disegno. Sebbene siano state discusse le relazioni tra i metodi e gli strumenti di rappresentazione tradizionali dell'architettura e le visualizzazioni in ambito medico e anatomico [Bianchini 2019; Casonato 2019, Cándito 2020], siano state esplorate le possibilità di applicazione delle tecniche di simulazione in relazione a particolari patologie [Capone, Lanzara 2020; Pecora 2020] e sia stata avviata una riflessione sul contributo delle scienze grafiche in ambito medico [Cicalò, Valentino 2019], esiste un campo di indagine ancora in gran parte da esplorare che può avere interessanti prospettive sia nell'ambito della ricerca che della didattica delle discipline del Disegno.

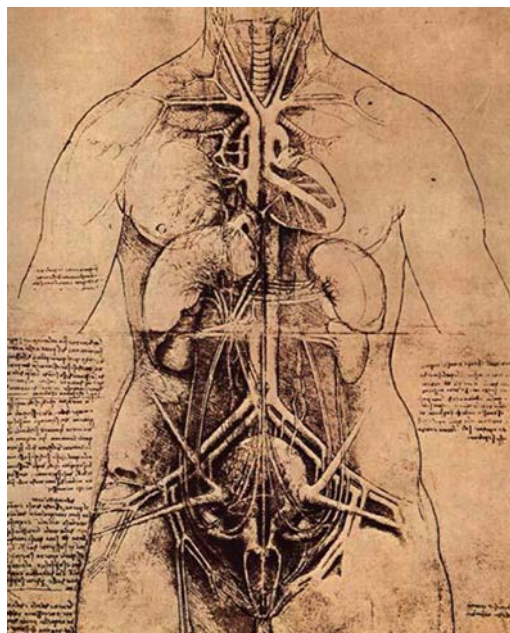


Fig. 3. Leonardo da Vinci, principali organi e sistema vascolare e urino-genitale di una donna, 1507 ca, da: <<https://commons.wikimedia.org/>> (consultato il 20 marzo 2021).

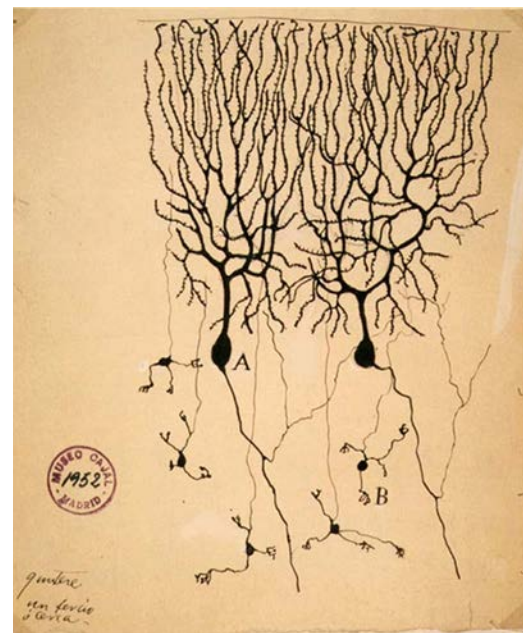


Fig. 4. Disegno delle cellule di Purkinje (A) e delle cellule di granuli (B) del cervelletto di piccione, Santiago Ramón y Cajal, 1899. Instituto Santiago Ramón y Cajal, Madrid, Spagna, da: <<https://commons.wikimedia.org/>> (consultato il 20 marzo 2021).

Il contributo delle scienze grafiche alla ricerca in ambito medico

In questo articolo vengono esplorati alcuni tra i principali campi di applicazione delle discipline grafiche nel settore medico. Dalla discussione vengono esclusi gli ambiti specifici relativi alla mera acquisizione di *medical image data*, legati all'uso di strumenti capaci di restituire automaticamente immagini per la diagnostica medica [cfr: Lawonn, Smit, Bühler, Preim 2018]. L'attenzione viene invece rivolta a tutti quei settori in cui le competenze grafiche consentono di costruire immagini mediante tecniche di produzione e post-produzione che richiedono l'applicazione dei metodi, delle tecniche e degli strumenti della rappresentazione grafica e della comunicazione visiva, propri dunque delle scienze grafiche. Nella consapevolezza che ciascuna delle categorie di supporti grafico-visivi qui di seguito esposta meriterebbe una trattazione autonoma, si presenta un quadro – non esaustivo ma significativo – dei possibili contributi delle scienze grafiche alla ricerca in ambito medico, secondo un ordine che rispecchia la loro applicazione nelle diverse fasi della ricerca medica.

Raccolta dati

Comunicazione e promozione di progetti di ricerca collaborativi

L'elaborazione di programmi di comunicazione visiva dei progetti di ricerca può contribuire alla costruzione delle reti di ricerca, soprattutto in considerazione del fatto che gli studi in ambito medico possono beneficiare dell'effetto di *call for action* (fig. 5) veicolato attraverso il web e i social media, capaci di ampliare il numero di soggetti coinvolti e dunque il campione di studio, soprattutto per il coinvolgimento di partecipanti non raggiungibili attraverso i canali tradizionali e le reti consolidate [Topolovec-Vranic, Natarajan 2016]. I social media si stanno dunque affermando come canali di comunicazione utili a identificare e reclutare potenziali partecipanti agli studi clinici e ad altre forme di ricerca [Gearhart 2015; Gelinas et al. 2017; Whitaker, Stevelink, Fear 2017] attraverso la diffusione di contenuti visivi, che per la loro immediatezza e facilità di lettura possono dare un contributo significativo ai processi di comunicazione e divulgazione [Cicalò 2018].

Interpretazione dati

Visualizzazione dei dati medico-sanitari

L'elaborazione di supporti grafici per la visualizzazione dei dati statistici e delle informazioni raccolte nel corso della ricerca può facilitare l'interpretazione dei risultati e supportare le decisioni. Sebbene in ambito medico sia ormai condivisa la convinzione che le immagini possano essere un potente mezzo di comunicazione, risulta ancora necessario investire nella ricerca nel campo specifico dell'elaborazione di visualizzazioni [Connor 2009; Gelman, Unwin 2013; Pocock, Trivison, Wruck 2007]. È necessario infatti poter scegliere accuratamente la visualizzazione più efficace e la tipologia di illustrazione più adeguata, rispettare i principi fondamentali della comunicazione visiva [Cicalò, Menchetelli 2020] attraverso il coinvolgimento di discipline esterne all'area medica e investire maggiormente nella realizzazione di visualizzazioni che possono richiedere un maggior dispendio di energie, ma che possono contribuire al miglioramento della comunicazione dei risultati delle ricerche per supportare i processi decisionali [Duke et al. 2015] (fig. 6).

Fig. 5. Visual abstract per la campagna social finalizzata al reclutamento di unità operative per la partecipazione alla ricerca *dedilaco* riguardante le colecistectomia laparoscopica che prevede la collaborazione di professionalità nell'ambito della comunicazione, dell'infografica e della visualizzazione dati (2020).



Fig. 6. Omar Nema, Abhi Kumbara, visualizzazione dati sulle relazioni tra costi, dimensioni dell'ospedale, qualità dei risultati ed esperienza del paziente, 2016, da: <<https://arcadia.io/>> (consultato il 20 marzo 2021).

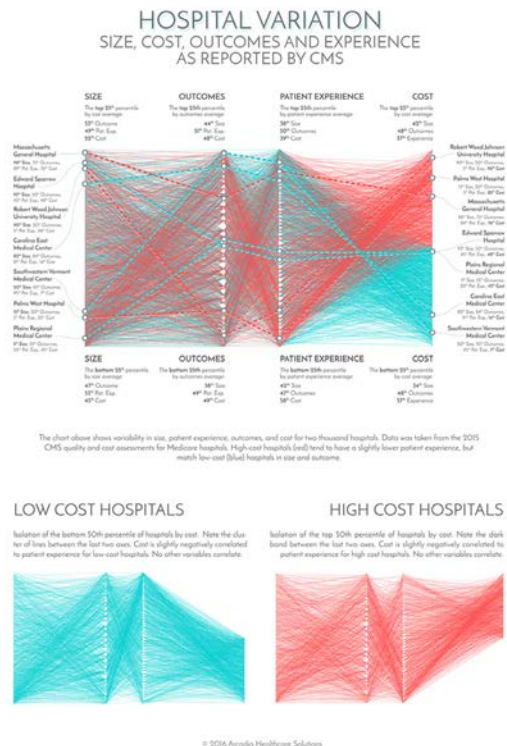


Fig. 8. Illustrazione medica di Victoria Mulloc (da: Association Européenne des Illustrateurs Médicaux et Scientifiques: <<https://www.aeims.eu/artists/>> (consultato il 20 marzo 2021).

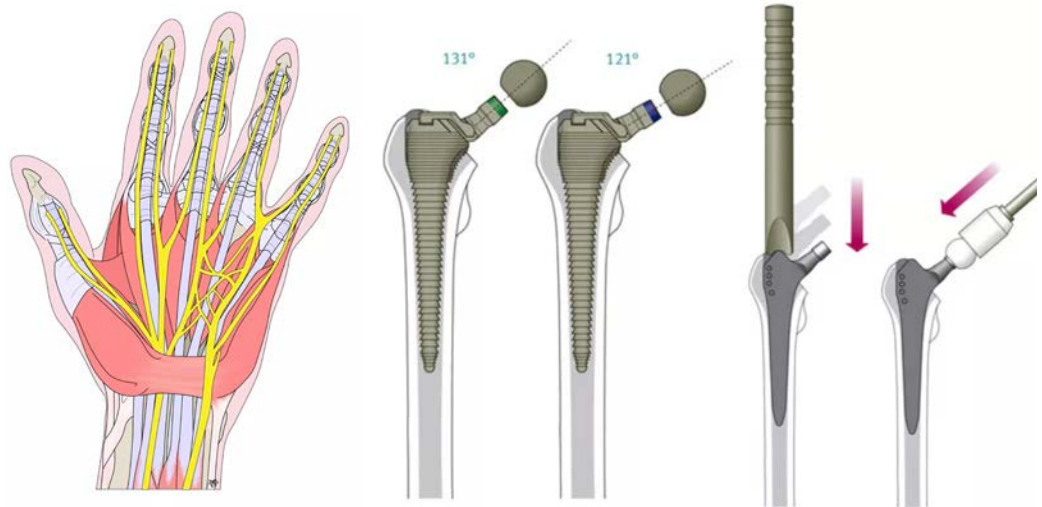


Fig. 9. Illustrazione medica di Luca Guerriero (da: Association Européenne des Illustrateurs Médicaux et Scientifiques: <<https://www.aeims.eu/artists/>> (consultato il 20 marzo 2021).

Visualizzazioni anatomiche tridimensionali

Le visualizzazioni mediche possono essere incluse in un ambito specifico facente parte della più ampia visualizzazione scientifica che affonda le sue radici nell'illustrazione anatomica e si esprime oggi nella computer graphics, attraverso la quale è possibile acquisire e archiviare i dati geometrici tridimensionali e gli algoritmi utili alla rappresentazione [Preim, Bartz 2007]. Le tecniche di visualizzazione tridimensionale possono essere utilizzate nella diagnosi, nella pianificazione del trattamento, nella comunicazione medico-paziente [Lawoon et al. 2018], nella formazione degli studenti che possono meglio comprendere la complessità della struttura anatomica [Battulga et al. 2012] (fig. 10) e più in generale nell'analisi e nella ricerca clinica [Parslow, Elliot Green 1971].

Terapia

Comunicazione visiva nell'interazione medico-paziente

L'elaborazione di supporti visivi alla comunicazione con il paziente può favorire la trasmissione di contenuti nella comunicazione medico-paziente [Austin et al. 1995]. L'uso della narrativa grafica è stata discussa e sperimentata in ambito medico da vari ricercatori, dimo-

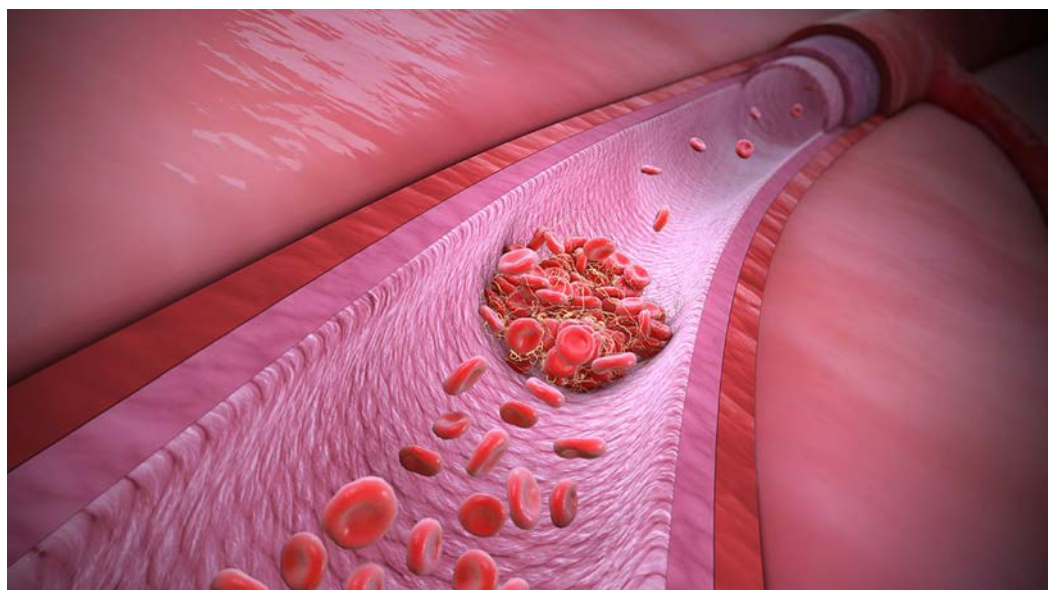


Fig. 10. Illustrazione medica 3D che spiega la trombosi nei vasi sanguigni, da: <<https://www.scientificanimations.com/wiki-images/>> (consultato il 20 marzo 2021).

strando come le diverse forme di illustrazione stiano acquisendo un ruolo importante nelle scienze mediche in quanto possono favorire la discussione e il confronto su temi complessi, sia in fase di prevenzione che di terapia. Lo sviluppo di questo filone di ricerca ha portato allo sviluppo di un ambito di indagine transdisciplinare riconoscibile con la definizione di "Medicina Grafica" [Green 2010; Willims 2011; Czerwiec et al. 2015; Fartin, Priego 2016] (fig. 11).

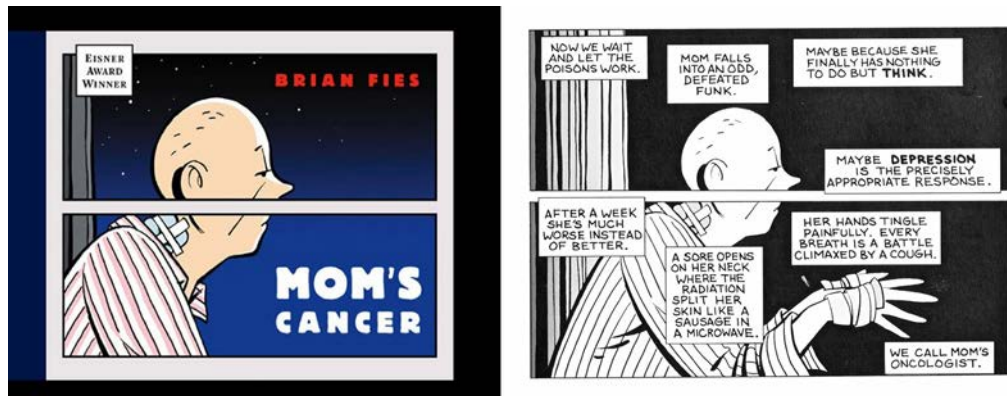


Fig. 11. Copertina e pagina interna del libro *Mom's cancer* di Brian Fies, 2006.

Realtà Virtuale

Lo sviluppo delle tecnologie VR potrà potenziare i tipi di esperienze che i visualizzatori che operano in ambito medico possono creare per favorire la formazione in ambito sanitario [Washington, Shaw 2019]. L'uso della realtà virtuale (VR) può infatti permettere a medici, assistenti, operatori sanitari e studenti di sperimentare in prima persona le frustrazioni e le percezioni dei pazienti con malattia o disabilità. L'esperienza VR può essere utile a insegnare efficacemente l'empatia e le capacità di comunicazione ai professionisti del settore medico in una dimensione completamente nuova. Percepire sensazioni quali la perdita dell'udito, la disabilità visiva, i problemi legati all'invecchiamento, permette ai medici e agli operatori di sperimentare le situazioni vissute dai pazienti, che altrimenti difficilmente potrebbero comprendere.

Comunicazione

Sensibilizzazione e coinvolgimento

Il successo della ricerca in ambito medico dipende anche dalla percezione pubblica della sua utilità sociale ed è ormai noto come vi siano gruppi che non guardano con fiducia al progresso medico-scientifico. Questo fatto ha delle implicazioni su diversi fronti, come ad esempio sul reclutamento dei partecipanti alla ricerca e sulla comprensione dei risultati della ricerca stessa [Holzer et al. 2014]. Le immagini possono dare un contributo in tal senso, aumentando notevolmente l'attenzione e l'efficacia dei processi di comunicazione delle informazioni relative alle motivazioni e agli obiettivi dei progetti di ricerca, all'educazione alla salute, alle istruzioni sanitarie, influenzando dunque sui comportamenti dei pubblici e in particolare di quelli con basse capacità di alfabetizzazione [Houts et al. 2015] (fig. 12).

Conclusioni

Dalla discussione presentata in questo articolo emerge come le distanze tra ambiti del sapere possano in realtà configurarsi come opportunità per lo sviluppo di nuovi percorsi di ricerca orientati alla connessione transdisciplinare. Un esempio è costituito dalle scienze grafiche e dalle scienze mediche, due campi del sapere chiaramente delineati che proprio dalla loro forte disciplinarietà traggono energia per la definizione di nuovi percorsi esplorativi. Il confronto tra questi due ambiti rivela le possibilità di dialogo e le potenzialità di arricchimento reciproco ed

evidenza come la disponibilità di competenze grafico-visive all'interno dei gruppi di ricerca in ambito medico può potenziare i processi di ricerca e cura sotto molteplici punti di vista che vanno dalla fase di organizzazione della ricerca alla terapia, attraversando le fasi di interpretazione, divulgazione e formazione. Allo stesso tempo, lo sviluppo di competenze grafico-visive è strettamente legato al funzionamento del corpo e della mente umana, la cui conoscenza può sostenere, arricchire e stimolare la ricerca in ambito grafico-visivo. Così come le scienze grafiche possono contribuire ai progetti di ricerca in ambito medico, le scienze mediche possono aiutare l'avanzamento della ricerca in ambito grafico-visivo.

Si palesano in questo modo due possibilità operative per il raggiungimento degli obiettivi: una che vede la formazione di competenze multidisciplinari come quella del medico-illustratore, raggiungibile mediante la formazione in ambito grafico-visivo degli specialisti medici, l'altra che propone la definizione di gruppi di ricerca multidisciplinari in cui le diverse competenze restano separate ma collaborano per il conseguimento di obiettivi comuni. Entrambe le soluzioni si pongono in continuità con la storia dell'illustrazione scientifica che ha visto lo sviluppo parallelo delle due possibilità produttive delle visualizzazioni legate alla conoscenza: la prima che coincide con la figura dell'artista-scienziato e la seconda che vede invece la collaborazione e l'affiancamento tra le due figure dell'artista e dello scienziato. Entrambe le strade si dirigono verso un promettente campo di applicazione delle scienze grafiche e delle discipline del disegno, sia nell'ambito della ricerca che della didattica.



Fig. 12. Stefano Boeri, logo per la campagna vaccino anti-Covid-19, 2020.

Riferimenti bibliografici

- Austin P. E., Matlack R., Dunn K. A. et al. (1995). Discharge instructions: do illustrations help our patients understand them? In *Annals of emergency medicine*, 25(3), pp. 317-320.
- Battulga B., Konishi T., Tamura Y., Moriguchi H. (2012). The effectiveness of an interactive 3-dimensional computer graphics model for medical education. In *Interactive journal of medical research*, 1(2), <<https://doi.org/10.2196/ijmr.2172>> (consultato il 20 marzo 2021).
- Bergquist R., Rinaldi L. (2010). Health research based on geospatial tools: a timely approach in a changing environment. In *Journal of helminthology*, 84.01 (2010), pp. 1-11.
- Bianchini C. (2019). Anatomographics. The Parallel Lives of Medical and Architectural Disciplines. In Cicalò E. (Ed.) *International and Interdisciplinary Conference on Image and Imagination*, pp. 804-816. Cham: Springer.
- Bucher K. (2016). New frontiers of medical illustration. In *Jama*, 316(22), pp. 2340-2341.
- Càndito C. (2020). Le macchine dell'architettura e del corpo umano e le loro illustrazioni tridimensionali. In Cicalò E., Trizio I. (a cura di) *Linguaggi Grafici. Illustrazione*. Alghero: PUBBLICA.
- Capone M., Lanzara E. (2020). Simulare per RI_Connettere. VR per i disturbi dello spettro autistico. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G. et al. (eds.). *Connecting. Drawing for weaving relationships, 42th Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli.
- Casonato C. (2019). The skull and the cathedral: scientific illustration and architectural drawing in the 19th Century. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte*. autore. 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Perugia 16-18 settembre 2019, pp. 57-64. Roma: Gangemi editore.
- Connor J. T. (2009). Statistical graphics in AJG: save the ink for the information. In *American Journal of Gastroenterology*; 104, 2009, pp. 1624-1630.
- Cringoli G. et al. (2005). Disease mapping and risk assessment in veterinary parasitology: some case studies. In *Parassitologia*, 47.1 (2005), pp. 9-25.
- Czerwicz M. K., Williams I., Squier S. M. et al. (2015). *Graphic Medicine Manifesto*. Pennsylvania State: University Press.
- Duke S. P., Bancken F., Crowe B. et al. (2015). Seeing is believing: good graphic design principles for medical research. In *Statistics in medicine*, 34(22), pp. 3040-3059.

- Farthing A., Priego E. (2016). 'Graphic Medicine' as a mental health information resource: Insights from comics producers. In *The Comics Grid: Journal of Comics Scholarship*, 6(3), pp. 1-23.
- Gearhart J. (2015). Clinical trial recruitment using social media is growing. In *Quorum Review Institution Bulletin*, 5 (1).
- Gelinas L., Pierce R., Winkler S. et al. (2017). Using social media as a research recruitment tool: ethical issues and recommendations. In *The American Journal of Bioethics*, 17(3), pp. 3-14.
- Gelman A., Unwin A. (2013). Infovis and statistical graphics: different goals, different looks. In *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 22(1), pp. 2-28.
- Green M. J., Myers K.R. (2010). Graphic medicine: use of comics in medical education and patient care. In *BMJ: British Medical Journal (Online)*, 340, 2010.
- Hajar R. (2011). Medical illustration: art in medical education. In *Heart views: the official journal of the Gulf Heart Association*, 12(2), p. 83-91.
- Hendrickx G., Biesemans J., de Deken R. (2004). The Use of GIS in Veterinary Parasitology. In Durr P., Gatrell. *GIS and spatial analysis in veterinary science*. Wallingford: CABI publishing.
- Holzer J. K., Ellis L., Merritt M.W. (2014). Why we need community engagement in medical research. In *Journal of Investigative Medicine*, 62(6), pp. 851-855.
- Hout P.S., Doak C. C., Doak L. G., Loscalzo M. J. (2006). The role of pictures in improving health communication: a review of research on attention, comprehension, recall, and adherence. In *Patient education and counseling*, 61(2), pp. 173-190.
- Lawonn K., Smit N. N., Bühler K., Preim B. (2018). A survey on multimodal medical data visualization. In *Computer Graphics Forum*, Vol. 37, No. 1, pp. 413-438.
- Listorti J.A., Doumani, F.M. (2001). *Environmental Health: Bridging the Gaps*. World Bank Discussion Paper; No. 422. Washington, DC: World Bank.
- Parslow R., Elliot Green R. (eds.). (1971). *Computer Graphics in Medical Research and Hospital Administration*. LUOGO? Springer Science & Business Media.
- Pecora A. L. (2020) Virtual Environment for Autism. Drawing Space for Connection and Inclusion: an Open Debate. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., et al. (eds). *Connecting. Drawing for weaving relationships, 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers Congress of Unione Italiana per il Disegno. Proceedings 2020*. Milano: FrancoAngeli.
- Pocock S. J., Trivison T. G., Wruck L. M. (2007). Figures in clinical trial reports: current practice & scope for improvement. In *Trials* 2007; 8 pp. 36-53.
- Preim B., Bartz D. (2007). *Visualization in medicine: theory, algorithms, and applications*. Burlington MA: Morgan Kauffman publisher.
- Prüss-stün A., Corvalán C. (2007). How much disease burden can be prevented by environmental interventions? In *Epidemiology*, 18.1 (2007), pp. 167-178.
- Richardson D.B., et al. (2013). Spatial turn in health research. In *Science*, 339.6126 (2013), pp. 1390-1392.
- Rinaldi L., et al. (2006). New insights into the application of geographical information systems and remote sensing in veterinary parasitology. In *Geospatial Health*, 1.1 (2006), pp. 33-47.
- Topolovec-Vranic J., Natarajan K. (2016). The use of social media in recruitment for medical research studies: a scoping review. In *Journal of medical Internet research*, 18(11), e286.
- Tsafirir J., Ohry A. (2001). Medical illustration: from caves to cyberspace. In *Health Information & Libraries Journal*, 18(2), pp. 99-109.
- Washington E., Shaw C. (2019) The Effects of a VR Intervention on Career Interest, Empathy, Communication Skills, and Learning with Second-Year Medical Students. In: Branch R., Lee H., Tseng S. (eds) *Educational Media and Technology Yearbook. Educational Media and Technology Yearbook*, vol 42. Springer, Cham.
- Whitaker C., Stevelink S., Fear N. (2017). The use of Facebook in recruiting participants for health research purposes: a systematic review. In *Journal of medical Internet research*, 19(8), e290.
- Williams I. C. (2011). *Graphic Medicine. Ars Medica*, 8(1), 4.

Autori

Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari, enrico.cicalo@uniss.it
 Marta Pileri, Università degli Studi di Sassari, marta.pileri@gmail.com
 Michele Valentino, Università degli Studi di Sassari, mvalentino@uniss.it

Per citare questo capitolo: Cicalò Enrico, Pileri Marta, Valentino Michele (2021). Connessione tra saperi. Il contributo delle scienze grafiche nella ricerca in ambito medico/Connecting knowledge. The contribution of graphic sciences to medical research. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 510-527.



Connecting Knowledge. The Contribution of Graphic Sciences to Medical Research

Enrico Cicalò
Marta Pileri
Michele Valentino

Abstract

This article discusses the contribution of graphic sciences to research in the field of health and medicine and analyses the relationships between the two fields of knowledge by investigating the opportunities for interaction linked to the most current research perspectives. The article focuses on the various graphic-visual tools that can promote scientific progress and support research projects, presenting a state of the art on which to base relations of interaction between two fields that are apparently distant but which, as history shows us, can develop fertile synergies.

Keywords

graphic sciences, medical sciences, anatomical illustration, health maps, health communication.



Drawing of medical illustrations, from: <<https://ami.org/medical-illustration/learn-about-medical-illustration>> (accessed 2021, March 20).

Because of their newness, emerging research topics are often located on the borderline between traditional fields of knowledge, in interstitial areas where an interdisciplinary approach is necessary, requiring the integration of multiple knowledge, disciplinary traditions, languages and sensibilities. This is the case of medical visualisation, an emerging and at the same time historically consolidated field of investigation, on the borderline between graphic and medical sciences.

Throughout the history of scientific thought, medical illustration has assumed a fundamental role in the construction and communication of knowledge, becoming an essential component of the methods of scientific investigation. Thus, it has become necessary for medical disciplines to adopt the tools of graphic representation in order to develop research, outlining new areas of investigation and new trans-disciplinary expertise involving graphic-visual skills.

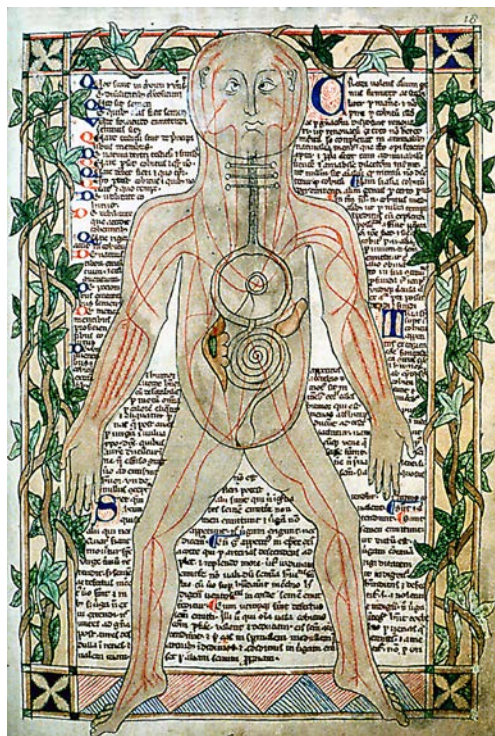


Fig. 1. The arterial system, folio 19, Ashmole Manuscript 399, fol. 18r. 13th century, from: <www.bodleian.ox.ac.uk> (accessed 2021, March 20).



Fig. 2. Andrea Vesalio, *De humani corporis fabrica*, 1543, p. 197, from: <<https://commons.wikimedia.org/>> (accessed 2021, March 20).

Graphic sciences and medical sciences. Connection between knowledge and disciplinary distances

As the history and tradition of medical illustration demonstrates (figs. 1-4), visualizations have always provided indispensable interfaces for exploring, understanding and communicating content in the field of healthcare [Hajar 2011]. This type of graphical translation of knowledge has always facilitated the transmission of information by means of representations for different purposes: to visually translate and enhance the cognitive process, to involve in decision-making processes, to raise public awareness on medical and health issues of general interest and, finally, to disseminate and transmit scientific content.

The field of application of graphic sciences in the medical field is still at the centre of scientific debate today. 3D modelling, together with translations into 2D images for easy interpretation or for the creation of static, animated or interactive illustrations, is the latest

evolution in the long history of medical-scientific illustration. In addition, a wide range of digital visualisation technologies including virtual and augmented reality, stereographic 3D and haptic devices are now being tested and applied in patient communication and training for physicians, diagnostics, visualization and medical simulation.

Researchers in the medical area are investigating how computer graphics can stimulate the progress of medical research [Parslow, Elliot Green 1971]. However, although there is a strong international focus on the potential of medical visualization, it still appears to be not fully explored within the community of design researchers. Although the relationships between traditional architectural representation methods and tools and visualizations in the medical and anatomical fields have been discussed [Bianchini 2019; Casonato 2019, Cándito 2020], the possibilities of applying simulation techniques in relation to particular pathologies have been explored [Capone, Lanzara 2020; Pecora 2020] and a reflection on the contribution of graphic sciences in the medical field has been initiated [Cicalò,Valentino 2019], there is a field of investigation still largely to be explored that may have interesting perspectives both in research and in the teaching of Graphic Sciences.

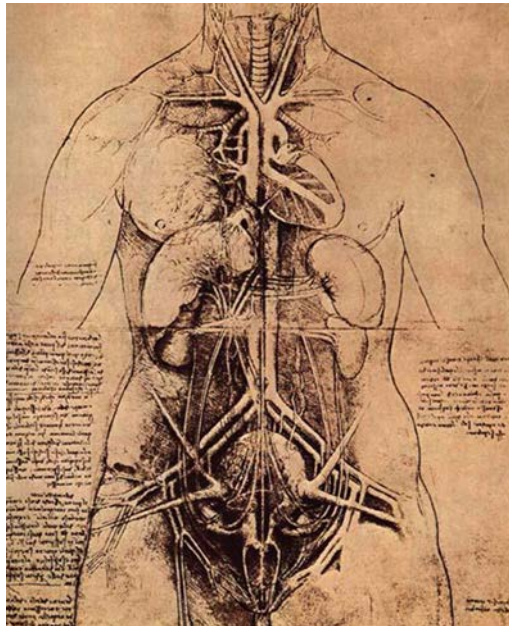


Fig. 3. Leonardo da Vinci, the major organs and vascular and urine-genital system of a woman, 1507 ca, from: <<https://commons.wikimedia.org/>> (accessed 2021, March 20).

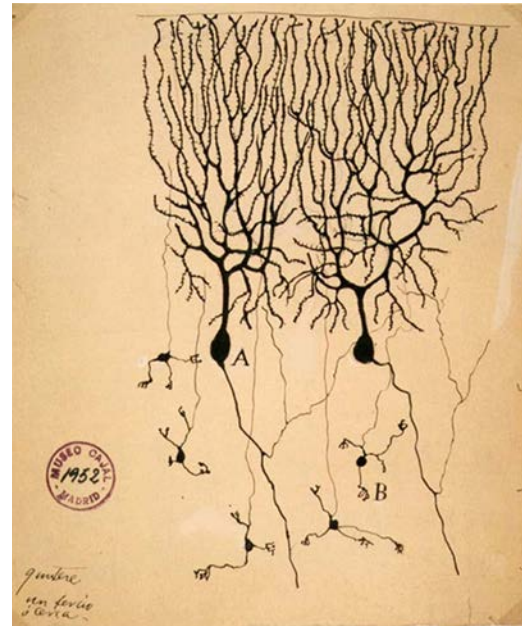


Fig. 4. Drawing of Purkinje cells (A) and granule cells (B) of the pigeon cerebellum, Santiago Ramón y Cajal, 1899. Instituto Santiago Ramón y Cajal, Madrid, Spain, from: <<https://commons.wikimedia.org/>> (accessed 2021, March 20).

The contribution of graphic sciences to medical research

This article explores some of the main fields of application of the graphical disciplines in the medical sphere. Specific areas related to the mere acquisition of medical image data, linked to the use of tools capable of automatically returning images for medical diagnostics, are excluded from the discussion [cf. Lawonn, Smit, Bühler, Preim 2018]. On the other hand, the focus is on all those fields in which graphic skills allow the creation of images by means of production and post-production techniques that require the application of the methods, techniques and tools of graphic representation and visual communication, thus belonging to the graphic sciences. In the knowledge that each of the categories of graphic-visual supports described below would merit an autonomous treatment, a picture is presented –not exhaustive but significant– of the possible contributions of the graphic sciences to research in the medical field, in an order which reflects their application in the various phases of medical research.

Data Collection

Communication and promotion of collaborative research projects

The development of visual communication programs of research projects can contribute to the construction of research networks, especially in view of the fact that studies in the medical field can benefit from the call for action effect (fig. 5) conveyed through the web and social media, capable of expanding the number of subjects involved and therefore the study sample, especially for the involvement of participants not reachable through traditional channels and the consolidated networks [Topolovec-Vranic, Natarajan 2016]. Therefore, social media are emerging as useful communication channels to identify and recruit potential participants in clinical trials and other forms of research [Gearhart 2015; Gelinas et al. 2017; Whitaker, Stevelink, Fear 2017] through the dissemination of visual content, which due to its immediacy and readability can make a significant contribution to communication and dissemination processes [Cicalò 2018].

Data Interpretation

Visualization of medical data

The development of graphical aids to visualise statistical data and information gathered during research can facilitate the interpretation of results and support decision-making. Although there is a consensus within the medical community that images can be a powerful means of communication, there is still a need to invest in research in the specific field of visualisation [Connor 2009; Gelman, Unwin 2013; Pocock, Trivison, Wruck 2007]. In fact, it is necessary to be able to carefully choose the most effective visualisation and the most appropriate type of illustration, to respect the fundamental principles of visual communication [Cicalò, Menchetelli 2020] through the involvement of disciplines outside the medical area and to invest more in the creation of visualisations that may require a greater effort, but that can contribute to the improvement of the communication of research results to support decision-making processes [Duke et al. 2015] (fig. 6).

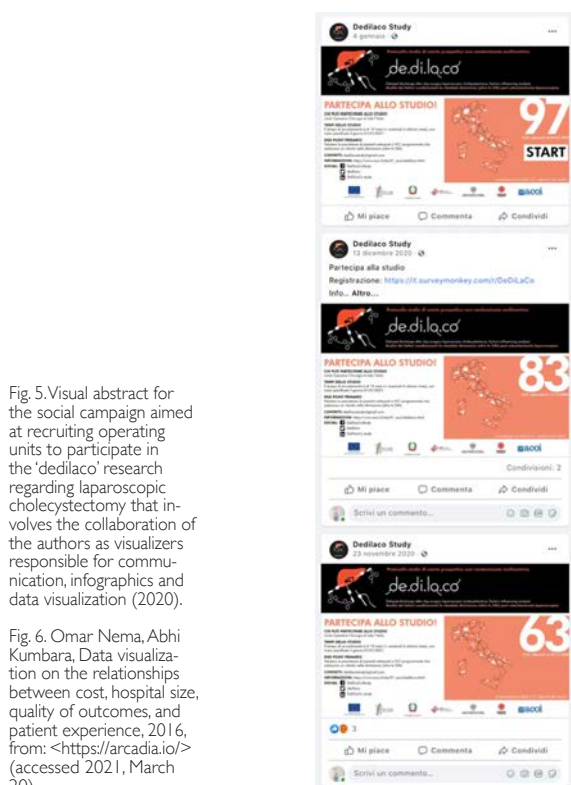
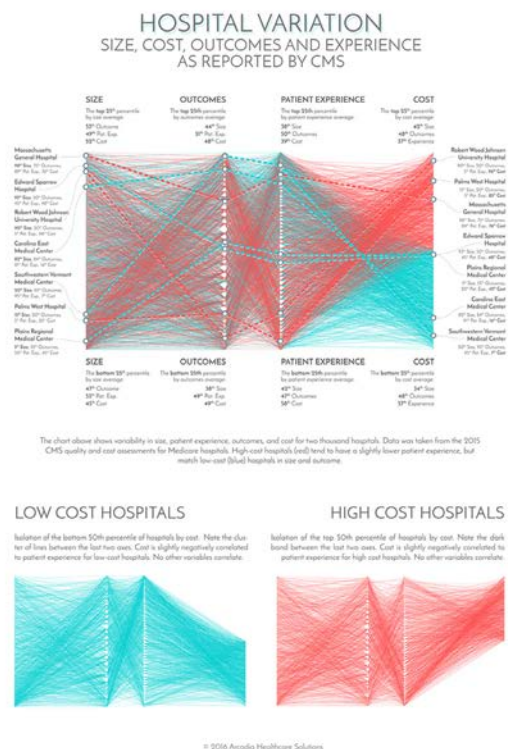


Fig. 5. Visual abstract for the social campaign aimed at recruiting operating units to participate in the 'dedilaco' research regarding laparoscopic cholecystectomy that involves the collaboration of the authors as visualizers responsible for communication, infographics and data visualization (2020).

Fig. 6. Omar Nema, Abhi Kumbara. Data visualization on the relationships between cost, hospital size, quality of outcomes, and patient experience, 2016, from: <https://arcadia.io/> (accessed 2021, March 20).



Health Maps

An important aspect of health research is the study of risk factors for diseases that are considered 'environmental' because they are linked to factors dependent on the physical context [Listorti, Doumani 2001; Prüssstün, Corvalan 2007]. Disease mapping and environmental risk assessment based on geospatial data has become an established method [Bergquist, Rinaldi 2010; Richardson et al. 2013]. Geographic information systems (GIS), remote sensing (RS), geographic positioning systems (GPS), spatial statistics and other digital applications have made it possible to translate data sets collected in the course of medical research into maps. Thus, GIS has become established as a useful tool for collecting, exploring, visualising and analysing health data graphically [Hendrickx et al. 2004; Cringoli et al. 2005; Yang et al. 2005; Rinaldi et al. 2006; Brooker 2007] (fig. 7). Furthermore, in the last decade, a specialised scientific publication on these topics has developed, which has led to the emergence of dedicated journals such as the *International Journal of Health Geographics and Geospatial Health*.

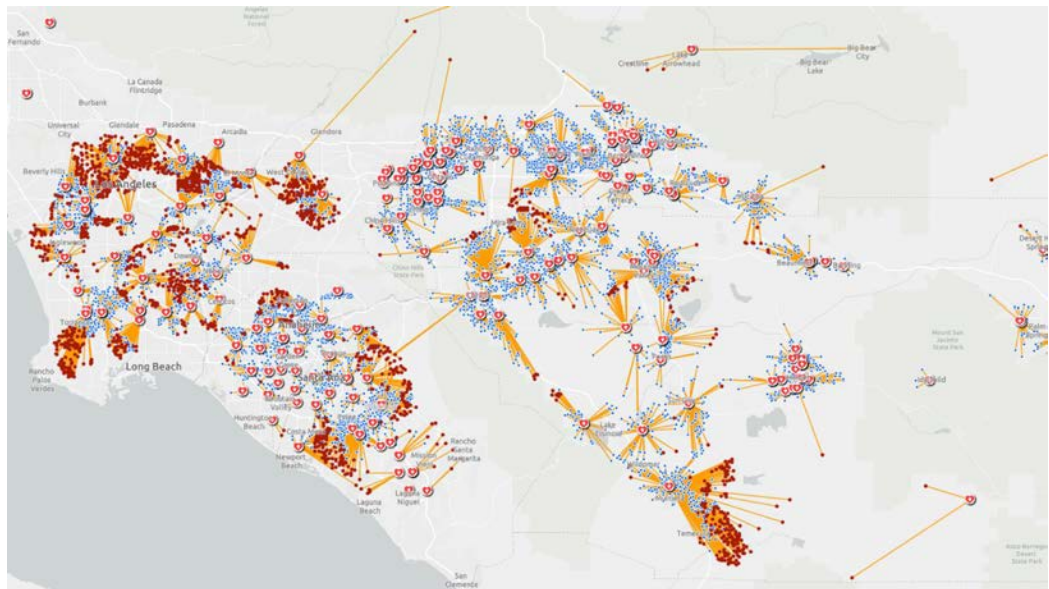


Fig. 7. Map for analysis and monitoring of Covid 19-related phenomena, from <<https://www.esri.com/>> (accessed 2021, March 20).

Dissemination of results

Medical illustrations

The depiction of the human body has always been central to the development of knowledge representation, from cave paintings and primitive sculptures to the present day. With scientific progress, medical texts began to be accompanied by illustrations that became an integral part of the process of transmitting knowledge. Illustrators have thus worked alongside physicians to divulge their studies and discoveries, and sometimes the two figures – of the illustrator and the scientist – have coincided, defining a new professional profile and a disciplinary field apart [Tsafirir, Ohry 2001]. This is also testified by various specialised publications such as the *Journal of Visual Communication in Medicine* of the Institute of Medical Illustrators, *The Journal of Biocommunication* of the Association of Medical Illustrators and the BioCommunications Association. Today, static illustration is still a popular visual communication format, but the medical-illustrator community now also includes animators, modellers, user-experience designers, multimedia specialists, art directors and other types of medical-scientific visualisers [Bucher 2016] (figs. 8, 9).

Fig. 8. Medical illustration by Victoria Mulloc (from: Association Européenne des Illustrateurs Médicaux et Scientifiques: <<https://www.aeims.eu/artists/>> (accessed 2021, March 20).

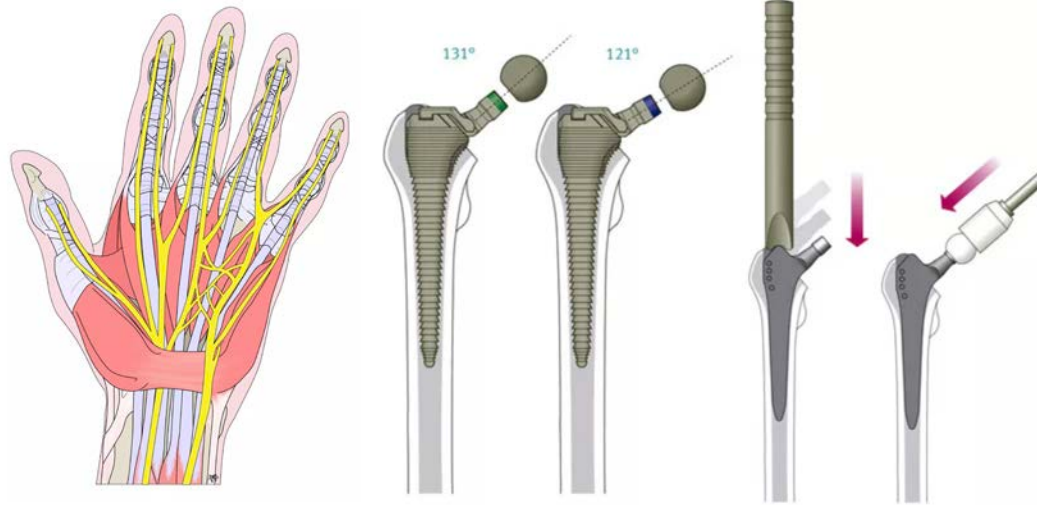


Fig. 9. Medical Illustration by (by: Association Européenne des Illustrateurs Médicaux et Scientifiques: <<https://www.aeims.eu/artists/>> (accessed 2021, March 20).

Anatomical three-dimensional visualizations

Medical visualisations can be included in a specific field that is part of the broader scientific visualisation that has its roots in anatomical illustration and is now expressed in computer graphics, through which three-dimensional geometric data and algorithms useful for representation can be acquired and stored [Preim, Bartz 2007]. Three-dimensional visualisation techniques can be used in diagnosis, treatment planning, doctor-patient communication [Lawoon et al. 2018], in training students who can better understand the complexity of anatomical structure [Battulga et al. 2012] (fig. 10) and more generally in analysis and clinical research [Parslow, Elliot Green 1971].

Therapy

Visual communication in doctor-patient interaction

The development of visual aids to patient communication can facilitate the transmission of content in doctor-patient communication (Austin et al. 1995). The use of graphic narratives has been discussed and tested in the medical field by various researchers, demonstrating how different forms of illustration are acquiring an important role in the medical

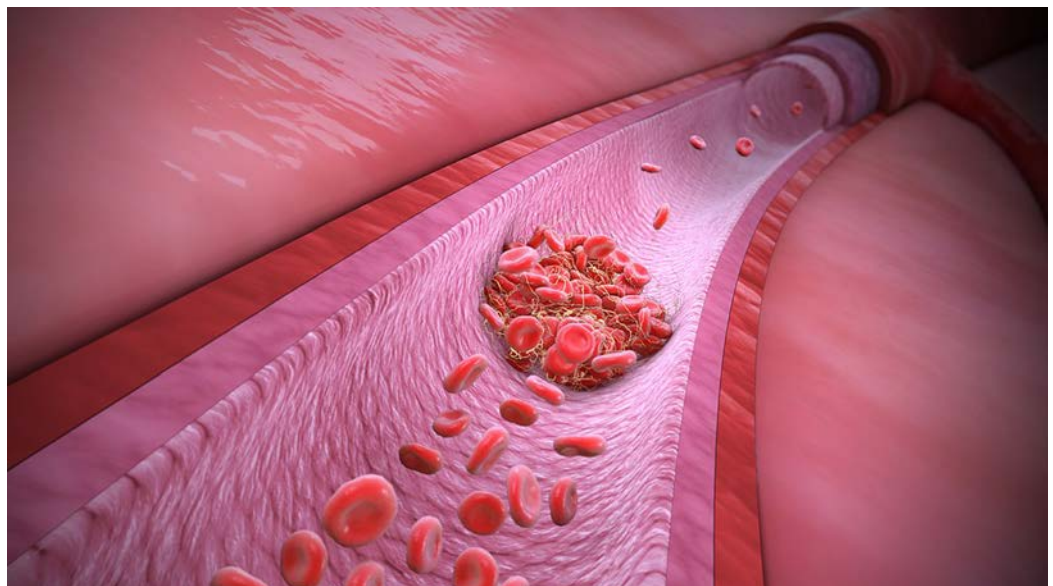


Fig. 10. 3D medical illustration explaining thrombosis in blood vessels, from: <<https://www.scientificanimations.com/wiki-images/>> (accessed 2021, March 20).

sciences as they can encourage discussion and debate on complex issues, both in the prevention and treatment phases. The development of this research field has led to the development of a transdisciplinary field of investigation which can be identified by the term 'Graphic Medicine' [Green 2010; Willims 2011; Czerwicz et al. 2015; Fartin, Priego 2016] (fig. 11).

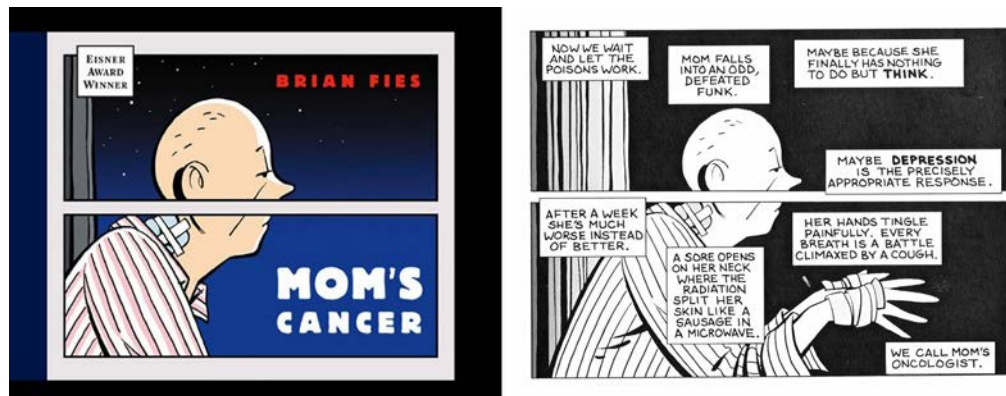


Fig. 11. Cover and inside page of the book *Mom's cancer*, by Brian Fies, 2006.

Virtual Reality

The development of VR technologies will be able to enhance the types of experiences that medical viewers can create to further healthcare education [Washington, Shaw 2019]. Indeed, the use of virtual reality (VR) can allow physicians, caregivers, healthcare professionals, and students to experience firsthand the frustrations and perceptions of patients with illness or disability. The VR experience can be useful in effectively teaching empathy and communication skills to medical professionals in a whole new dimension. Perceiving sensations such as hearing loss, visual impairment, and problems related to ageing, allows doctors and practitioners to experience situations experienced by patients that they would otherwise find difficult to understand.

Communication

Awareness and involvement

The success of medical research also depends on the public perception of its social usefulness and it is well known that there are groups that do not look with confidence on medical and scientific progress. This has implications on a number of fronts, such as the recruitment of research participants and the understanding of research findings (Holzer et al. 2014). Images can make a contribution in this regard, significantly increasing the attention and effectiveness of processes for communicating information about the motivations and objectives of research projects, health education, and health instructions, thus influencing the behaviour of audiences and particularly those with low literacy skills [Houts et al. 2015] (fig. 12).

Conclusions

From the discussion presented in this article it emerges how the distances between fields of knowledge can in fact be seen as opportunities for the development of new research approaches oriented towards transdisciplinary connections. One example is the graphic sciences and the medical sciences, two clearly delineated fields of knowledge that take strength from their strong disciplinary nature to define new exploratory possibilities. The comparison between these two fields reveals the possibilities for dialogue and the poten-

tial for mutual enrichment, and shows how the availability of graphic-visual skills in medical research groups can enhance the research and treatment processes from multiple points of view, from the organization of research to therapy, through the phases of interpretation, dissemination and training. At the same time, the development of graphic-visual skills is closely linked to the functioning of the human body and mind, the knowledge of which can support, enrich and stimulate research in graphic-visual science. Just as graphic sciences can contribute to medical research projects, medical sciences can help advance graphic-visual research.

In this way, it is possible to identify two operational possibilities for achieving the objectives: one that involves the formation of multidisciplinary skills such as that of the medical illustrator, which can be achieved through the training of medical specialists in the field of graphics and visuals, and the other that proposes the organization of multidisciplinary research groups in which the various skills remain separate but work together to achieve common objectives. Both solutions are in continuity with the history of scientific illustration, which has seen the parallel development of the two productive possibilities of visualizations linked to knowledge: the first coinciding with the figure of the artist-scientist and the second seeing the collaboration and side-by-side between the two figures of the artist and the scientist. Both paths lead towards a promising field of application of graphic sciences and drawing disciplines, both in research and teaching.



Fig. 12. Stefano Boeri, logo for the anti-Covid-19 vaccine campaign, 2020.

References

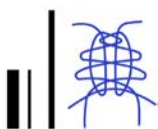
- Austin P. E., Matlack R., Dunn K. A. et al. (1995). Discharge instructions: do illustrations help our patients understand them? In *Annals of emergency medicine*, 25(3), pp. 317-320.
- Battulga B., Konishi T., Tamura Y., Moriguchi H. (2012). The effectiveness of an interactive 3-dimensional computer graphics model for medical education. In *Interactive journal of medical research*, 1(2), <<https://doi.org/10.2196/ijmr.2172>> (consultato il 20 marzo 2021).
- Bergquist R., Rinaldi L. (2010). Health research based on geospatial tools: a timely approach in a changing environment. In *Journal of helminthology*, 84.01 (2010), pp. 1-11.
- Bianchini C. (2019). Anatomographics. The Parallel Lives of Medical and Architectural Disciplines. In Cicalò E. (Ed.) *International and Interdisciplinary Conference on Image and Imagination*, pp. 804-816. Cham: Springer.
- Bucher K. (2016). New frontiers of medical illustration. In *Jama*, 316(22), pp. 2340-2341.
- Càndito C. (2020). Le macchine dell'architettura e del corpo umano e le loro illustrazioni tridimensionali. In Cicalò E. Trizio I. (a cura di) *Linguaggi Grafici. Illustrazione*. Alghero: PUBBLICA.
- Capone M., Lanzara E. (2020). Simulare per RI_Connettere. VR per i disturbi dello spettro autistico. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G. et al. (eds.). *Connecting. Drawing for weaving relationships, 42th Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli.
- Casonato C. (2019). The skull and the cathedral: scientific illustration and architectural drawing in the 19th Century. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte*. autore. 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Perugia 16-18 settembre 2019, pp. 57-64. Roma: Gangemi editore.
- Connor J. T. (2009). Statistical graphics in AJG: save the ink for the information. In *American Journal of Gastroenterology*; 104, 2009, pp. 1624-1630.
- Cringoli G. et al. (2005). Disease mapping and risk assessment in veterinary parasitology: some case studies. In *Parassitologia*, 47.1 (2005), pp. 9-25.
- Czerwiec M. K., Williams I., Squier S. M. et al. (2015). *Graphic Medicine Manifesto*. Pennsylvania State: University Press.

- Duke S.P., Bancken F., Crowe B. et al. (2015). Seeing is believing: good graphic design principles for medical research. In *Statistics in medicine*, 34(22), pp. 3040-3059.
- Farthing A., Priego E. (2016). 'Graphic Medicine' as a mental health information resource: Insights from comics producers. In *The Comics Grid: Journal of Comics Scholarship*, 6(3), pp. 1-23.
- Gearhart J. (2015). Clinical trial recruitment using social media is growing. In *Quorum Review Institution Bulletin*, 5 (1).
- Gelinas L., Pierce R., Winkler S. et al. (2017). Using social media as a research recruitment tool: ethical issues and recommendations. In *The American Journal of Bioethics*, 17(3), pp. 3-14.
- Gelman A., Unwin A. (2013). Infovis and statistical graphics: different goals, different looks. In *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 22(1), pp. 2-28.
- Green M.J., Myers K.R. (2010). Graphic medicine: use of comics in medical education and patient care. In *BMJ: British Medical Journal (Online)*, 340, 2010.
- Hajar R. (2011). Medical illustration: art in medical education. In *Heart views: the official journal of the Gulf Heart Association*, 12(2), p. 83-91.
- Hendrickx G., Biesemans J., de Deken R. (2004). The Use of GIS in Veterinary Parasitology. In Durr P., Gatrell. *GIS and spatial analysis in veterinary science*. Wallingford: CAB International publishing.
- Holzer J.K., Ellis L., Merritt M.W. (2014). Why we need community engagement in medical research. In *Journal of Investigative Medicine*, 62(6), pp. 851-855.
- Hout P.S., Doak C. C., Doak L. G., Loscalzo M. J. (2006). The role of pictures in improving health communication: a review of research on attention, comprehension, recall, and adherence. In *Patient education and counseling*, 61(2), pp. 173-190.
- Lawonn K., Smit N. N., Bühler K., Preim B. (2018). A survey on multimodal medical data visualization. In *Computer Graphics Forum*, Vol. 37, No. 1, pp. 413-438.
- Listorti J.A., Doumani, F.M. (2001). *Environmental Health: Bridging the Gaps*. World Bank Discussion Paper; No. 422. Washington, DC: World Bank.
- Parslow R., Elliot Green R. (eds.). (1971). *Computer Graphics in Medical Research and Hospital Administration*. LUOGO? Springer Science & Business Media.
- Pecora A. L. (2020) Virtual Environment for Autism. Drawing Space for Connection and Inclusion: an Open Debate. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., et al. (eds). *Connecting. Drawing for weaving relationships, 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers Congress of Unione Italiana per il Disegno. Proceedings 2020*. Milano: FrancoAngeli.
- Pocock S.J., Trivison T. G., Wruck L. M. (2007). Figures in clinical trial reports: current practice & scope for improvement. In *Trials* 2007; 8 pp. 36-53.
- Preim B., Bartz D. (2007). *Visualization in medicine: theory, algorithms, and applications*. Burlington MA: Morgan Kaufmann publisher.
- Prüss-stün A., Corvalán C. (2007). How much disease burden can be prevented by environmental interventions? In *Epidemiology*, 18.1 (2007), pp. 167-178.
- Richardson D.B., et al. (2013). Spatial turn in health research. In *Science*, 339.6126 (2013), pp. 1390-1392.
- Rinaldi L., et al. (2006). New insights into the application of geographical information systems and remote sensing in veterinary parasitology. In *Geospatial Health*, 1.1 (2006), pp. 33-47.
- Topolovec-Vranic J., Natarajan K. (2016). The use of social media in recruitment for medical research studies: a scoping review. In *Journal of medical Internet research*, 18(11), e286.
- Tsafir J., Ohry A. (2001). Medical illustration: from caves to cyberspace. In *Health Information & Libraries Journal*, 18(2), pp. 99-109.
- Washington E., Shaw C. (2019) The Effects of a VR Intervention on Career Interest, Empathy, Communication Skills, and Learning with Second-Year Medical Students. In: Branch R., Lee H., Tseng S. (eds) *Educational Media and Technology Yearbook. Educational Media and Technology Yearbook*, vol 42. Springer, Cham.
- Whitaker C., Stevelink S., Fear N. (2017). The use of Facebook in recruiting participants for health research purposes: a systematic review. In *Journal of medical Internet research*, 19(8), e290.
- Williams I. C. (2011). *Graphic Medicine. Ars Medica*, 8(1), 4.

Authors

Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari, enrico.cicalo@uniss.it
 Marta Pileri, Università degli Studi di Sassari, marta.pileri@gmail.com
 Michele Valentino, Università degli Studi di Sassari, mvalentino@uniss.it

To cite this chapter: Cicalò Enrico, Pileri Marta, Valentino Michele (2021). Connessione tra saperi. Il contributo delle scienze grafiche nella ricerca in ambito medico/Connecting knowledge. The contribution of graphic sciences to medical research. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 510-527.



L'Adriatico come accesso alla cultura tangibile e intangibile dei porti: il *Virtual Museum* di Ancona

Paolo Clini
Ramona Quattrini
Romina Nespeca
Renato Angeloni
Mirco D'Alessio

Abstract

Questo contributo racconta dell'Adriatico come porta di accesso al patrimonio tangibile e intangibile dei porti che vi si affacciano. Il lavoro si inserisce nel progetto Interreg IT-HR REMEMBER, che mira a creare una rete per la valorizzazione congiunta di otto porti-città in Italia e Croazia (Ancona, Ravenna, Venezia, Trieste, Fiume, Zara, Spalato, Dubrovnik).

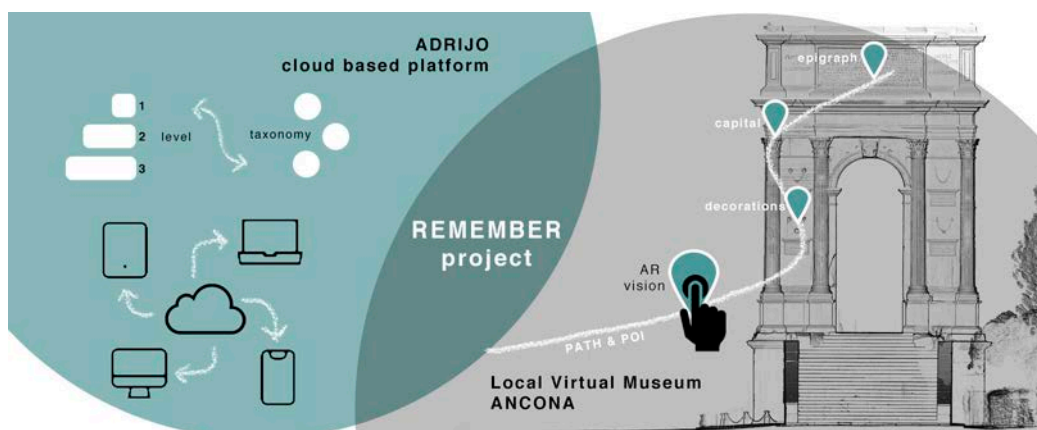
L'obiettivo del lavoro è promuovere il patrimonio culturale marittimo come leva per lo sviluppo sostenibile dei territori: Adrijo è il nuovo network che si propone di far riscoprire i valori legati alla relazione col mare, risorsa capace di generare ricchezza economica, culturale e artistica.

Per la realizzazione di Adrijo è stata sviluppata una piattaforma ICT modulare e multiutente, con un approccio interoperabile e multicanale. I contenuti possono essere visualizzati in diversi modi, rendendo il sistema flessibile e scalabile. All'interno della rete sono ospitate le esperienze digitali (*Virtual Museum-VM*) personalizzate su ogni realtà locale, ma fruibili a livello globale. In particolare, l'articolo riguarda un approfondimento relativo al VM del porto di Ancona, in corso di sviluppo, descrivendone obiettivi, metodologia e stato di realizzazione.

Il connubio fra una scientifica documentazione digitale e un sostenibile sviluppo delle tecnologie di fruizione fa emergere la capacità del disegno di diventare un linguaggio efficace per la promozione dell'immenso patrimonio culturale materiale e immateriale di questi luoghi.

Parole chiave

patrimonio culturale tangibile e intangibile, identità culturale, patrimonio culturale digitale, musei virtuali, e-tourism.



Il progetto REMEMBER lavora alla creazione di una piattaforma multicanale cloud-based denominata ADRIJO, da cui si sviluppano le esperienze digitali portuali (Local Virtual Museum). Nel caso di Ancona il VM si snoda lungo un percorso di 10 POI, luoghi rappresentativi del patrimonio tangibile e intangibile del porto-città.

Introduzione

“Il Mediterraneo è il mare della vicinanza, l'adriatico è il mare dell'intimità” [Matvejević 1999]. Iniziamo con questa citazione leggendaria il racconto di un lavoro che mira consapevolmente alla definizione di una nuova identità adriatica condivisa, attraverso la valorizzazione del suo patrimonio culturale tangibile e intangibile.

La storia dell'Adriatico è una storia millenaria, complessa e difficile, che si interroga sulla nozione contemporanea di 'comunità adriatica' dove ciò che unisce è molto più di ciò che divide. Mare stretto e in buona parte chiuso, l'Adriatico è un microcosmo fisico e culturale del Mediterraneo, come scrive Pierre Cabanes [Cabanes 2001]. Lo stesso palcoscenico dove si animano i tredici racconti di *Storie di Adriatico* [Anselmi 1996], questa volta al plurale. Un intreccio di umanità che vuole narrare quello che la storiografia non riesce a esprimere, facendo vacillare quel senso di identità dei luoghi per arrivare forse a riaffermarlo con più vigore. Il progetto Interreg REMEMBER (*REstoring the MEmory of Adriatic ports sites. Maritime culture to foster Balanced tErritorial growth*), che qui presentiamo, si sviluppa attorno all'idea che le tradizioni, le storie e le professioni dei porti sono la leva per lo sviluppo sostenibile futuro dei territori.

Una città portuale, come Ancona, contiene un infinito patrimonio di cultura, saperi e storia in quello che è il luogo più simbolico e identitario della città: il porto. Un contenitore di azioni e conoscenze con uno sguardo diretto al futuro e all'innovazione, che diviene il traino dello sviluppo dell'intera città. Un luogo che dalla storia antica a quella contemporanea, ha ospitato le più importanti svolte. Anche il cinema ne ha dato omaggio, grazie a registi come Visconti e Monicelli: il porto di Ancona è quello dove Carlo Giuffrè insegue Monica Vitti nel film *La ragazza con la pistola*, ed è il motivo per cui oggi, a lei è stata dedicata un'opera di street art nel muraglione della Lanterna Rossa (fig. 1).



Fig. 1. A sinistra una scena tratta dal film *La ragazza con la pistola* girata nella Lanterna Rossa del porto di Ancona e a destra una foto di com'è oggi quel luogo, dedicato al film e alla protagonista Monica Vitti.

La conservazione è un passo obbligatorio per la promozione, e azioni come quelle messe in atto nel progetto REMEMBER sono una forma di proiezione dello stato attuale verso direzioni di sviluppo future [ICOM 2011]. In particolare, il patrimonio culturale immateriale porto-marittimo viene continuamente ricreato dalla comunità. Puntare su questo aspetto significa recuperare e migliorare il rapporto tra porto e città, collegando il presente al passato. Questa doppia visione stabilisce le origini dell'identità delle città portuali e la loro ricchezza in termini di cultura, opere, produzioni, investimenti e pone il sistema portuale al centro dello sviluppo della comunità locale.

A questo scopo, il progetto costruisce un network fra le città che si basa sullo sviluppo di una piattaforma *cloud-based* per la valorizzazione dei patrimoni marittimi, sfruttando una collaborazione attiva tra i partner italiani e croati. Un altro aspetto chiave del progetto REMEMBER è costituito dalla digitalizzazione del patrimonio culturale sia tangibile sia immateriale, al fine di garantire un'enorme e significativa raccolta di dati per lo sfruttamento e la conservazione dell'identità dei porti. In questo modo, si vuole aumentare l'attrattiva delle economie locali utilizzando le ICT nella digitalizzazione dei contenuti culturali, coltivando

le offerte turistiche per ridurre la stagionalità turistica e creare nuovi e qualificati posti di lavoro che colleghino competenze digitali e culturali.

La piattaforma realizzata combina la parola italiana *Adriatico* con la parola croata *Jadransko*, generando ADRIJO (fig. 2). Questo nuovo marchio costituisce il risultato di un processo cognitivo e creativo, frutto di una costruzione linguistica che unisce, per mezzo del linguaggio, le due sponde. Adrijo è la rete dei porti di 8 città marinare: Ancona, Ravenna, Venezia, Trieste, Fiume, Zara, Spalato, Dubrovnik. I Porti-Città coinvolti nel progetto REMEMBER condividono un patrimonio culturale porto-marittimo millenario, un background comune e un senso di appartenenza derivante dalle intense relazioni commerciali e sociali.

Oltre alla piattaforma, si realizzeranno otto *Local Virtual Museums* (VMs) combinando l'esperienza tradizionale del concetto museale con i vantaggi offerti dalle ICT [Antinucci 2007, pp. 79-86; Djindjian 2007, pp. 9-14; Clini et al. 2017, pp. 201-227; Pugliese 2018]. I VMs hanno l'obiettivo di far fruire il patrimonio marittimo e portuale come "esperienza immersiva remota", superando la mancanza di tempo o risorse per viaggiare, la mancanza di spazio espositivo, offrendo un facile trasferimento di conoscenze comuni a siti remoti e lo sfruttamento circolare del patrimonio comune.

Il *know-how* della nostra unità di ricerca, fondato sulla conoscenza e la padronanza degli strumenti del disegno e della rappresentazione [Clini, Quattrini 2020, 151-175], costituisce le fondamenta per lo sviluppo della rete e delle esperienze digitali locali.



Fig. 2. Immagine coordinata e logo della nuova piattaforma ADRIJO, realizzati da ADVcreativi s.r.l.

Obiettivi e metodologia

Come anticipato, il progetto REMEMBER mira a sfruttare appieno le potenzialità di valorizzazione culturale, sociale ed economica del patrimonio tangibile e intangibile dei porti.

Questo progetto di cooperazione internazionale ha, tra i suoi obiettivi, quello di raccogliere e rappresentare le diversità e i minimi comun denominatori delle identità culturali che ne fanno parte, offrendo un modello adattabile e scalabile su altre diverse realtà comunitarie simili. Così come in [Mollica, Marraffa 2020, pp. 3553-3576] REMEMBER vuole raccontare luoghi che pur nella loro unicità vogliono interconnettersi per incrementare il proprio valore intrinseco che insieme supera la sola somma delle singole unità.

La metodologia applicata vede lo sviluppo di alcuni nodi fondamentali:

- l'analisi del patrimonio culturale a disposizione, attuale e potenziale, sia esso materiale sia immateriale;
- la messa a punto di nuovi linguaggi digitali e nuovi media comunicativi, o l'applicazione consapevole e ottimizzata di codici digitali ormai associati, per ampliare e rendere sostenibile la domanda turistica;
- l'applicazione di ogni forma comunicativa che miri all'accessibilità dei documenti digitali prodotti o, meglio, che miri alla produzione di documenti digitali progettati e realizzati già accessibili anche a utenti con disabilità.

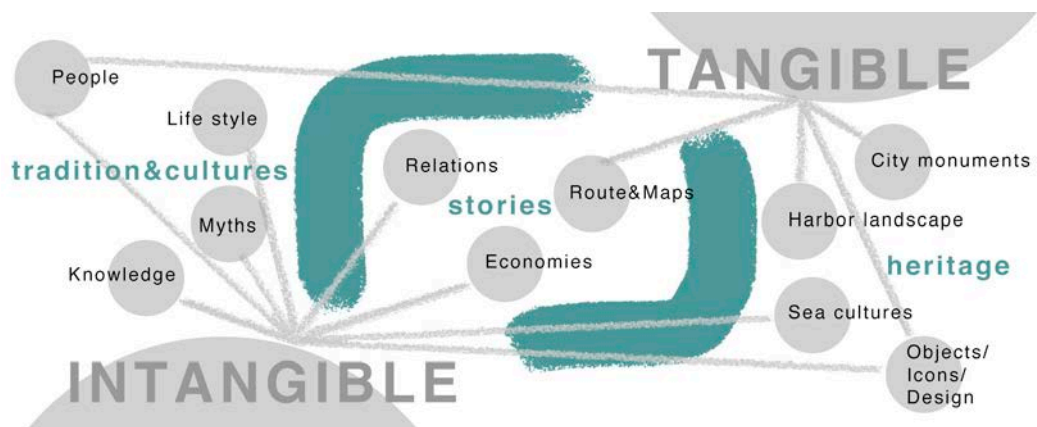


Fig. 3. La struttura tassonomica di riferimento per la classificazione del patrimonio marittimo Tangibile e Intangibile nel progetto REMEMBER. Tre categorie e le relative sottocategorie.

Il patrimonio culturale marittimo tangibile e intangibile

Negli ultimi decenni del XX secolo il termine 'patrimonio' è stato caratterizzato da espansione e trasferimento semantico, determinando una generalizzazione dell'uso di questa parola. Da un approccio puramente normativo, si è passati a un approccio meno restrittivo, basato sulla capacità dell'oggetto di suscitare alcuni valori che hanno portato la società in questione a considerarlo come tale.

Il patrimonio culturale non si ferma ai monumenti e alle collezioni di oggetti. Comprende anche tradizioni o espressioni viventi ereditate dai nostri antenati e trasmesse ai nostri discendenti, come tradizioni orali, arti dello spettacolo, pratiche sociali, rituali, eventi festivi, conoscenze e pratiche riguardanti la natura e l'universo o le conoscenze e le abilità per produrre artigianato tradizionale [UNESCO 2003]. Questo sviluppo ha permesso anche di riconoscere il patrimonio culturale immateriale, a lungo ignorato, come patrimonio da tutelare e salvaguardare [Smith, Akagawa 2008, Vecco 2010, pp. 321-324, Kirshenblatt-Gimblett 2014, pp. 163-174, Rodzi et al. 2013, Higginbottom 2020, pp. 5811-5814].

Alcuni lavori mostrano come la narrazione del patrimonio immateriale passa attraverso le principali sfere elaborative della conoscenza, sostenute dai linguaggi del disegno e della rappresentazione. Il patrimonio intangibile e i suoi luoghi di manifestazione si intrecciano in un percorso di esplorazione che porta al perpetuarsi di riti e tradizioni, incuriosendo e attirando sempre di più i flussi turistici [Salucci, Petrillo 2020, pp. 3774-3799].

Per promuovere correttamente tutto il patrimonio, sia esso tangibile sia intangibile, è necessario mettere in campo una filiera digitale consapevole e sostenibile che si basa su una digitalizzazione scientifica, su nuove forme di interazione virtuale, sulla misurazione del gradimento dei pubblici e, ultima ma fondamentale, sulla formazione di nuove competenze [Clini, Quattrini 2020, pp. 151-175]. È ormai noto come le tecnologie inneschino nuovi linguaggi comunicativi che trasformano i processi alla base dell'apprendimento e i livelli di attenzione [Empler et al. 2020, pp. 3293-3312]. Ma occorre sempre tener presente che gli strumenti

digitali hanno dimostrato di essere un processo abilitante, uno stimolo per avviare processi di condivisione e opportunità, non una soluzione [Niccolucci 2007].

Con queste premesse, consapevoli dell'immenso valore del patrimonio marittimo in loro possesso, i partner del progetto REMEMBER si sono da subito mossi allo studio e alla ricerca analitica dei punti di forza delle proprie unicità e delle relazioni territoriali reciproche.

Questo primo lavoro di indagine ha portato a una fase collettiva di confronto che ha generato una struttura tassonomica di supporto, una griglia concettuale dove andare a collocare le singole identità locali. I capisaldi degli *storytelling* progettati sono tre macrocategorie: *Traditions&cultures* (1), *Stories* (2) e *Heritage* (3). All'interno di queste si sviluppano alcune specifiche sottocategorie che connotano con maggiore dettaglio l'ambito di trattazione: *People, Knowledge, Myths, Life style* (1); *Relations, Route&Maps, Economies* (2); *City monuments, Harbor landscape, Sea cultures, Objects/Icons/Design* (3) (fig. 3).

Ciascun partner, secondo il piano editoriale e lo *storytelling* del proprio Virtual Museum, ha realizzato nove contenuti comuni (3 per ogni categoria), da incasellare nella struttura tassonomica condivisa che costituirà la base della piattaforma comune. Ogni scheda racconta del tangibile e dell'intangibile del porto tramite narrazioni multimediali in grado di far immergere i visitatori nel luogo con occhi diversi.

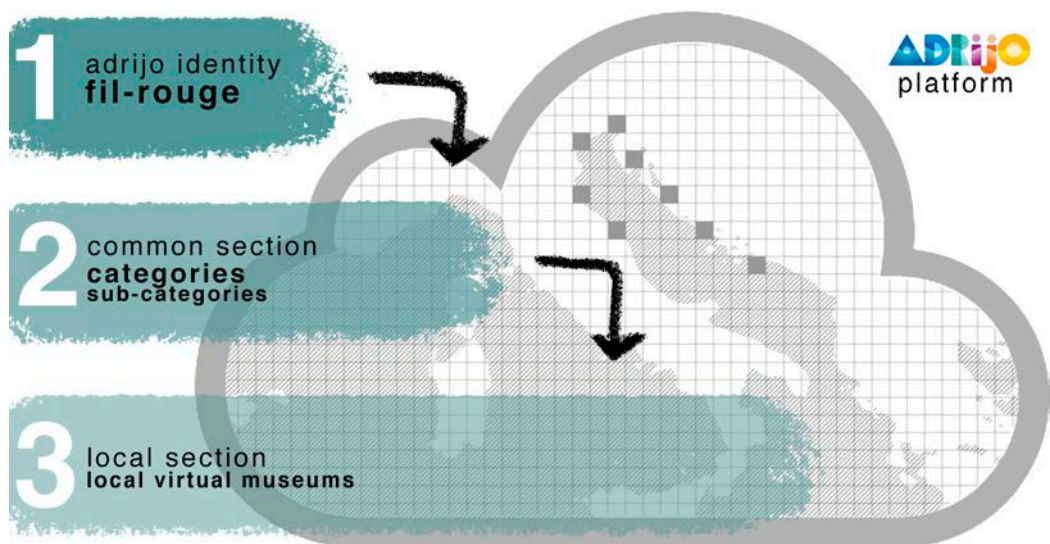


Fig. 4. La struttura a tre livelli della piattaforma cloud-based Adrijo.

La piattaforma ADRIJO

“Una volta digitalizzato, il materiale culturale è una risorsa preziosa per i creatori e le imprese, che possono riutilizzarlo per sviluppare prodotti e servizi innovativi” [European Commission 2011].

Secondo questa ipotesi, l'architettura della piattaforma comune ADRIJO è stata sviluppata seguendo il paradigma dei servizi basati sul *cloud*, con l'obiettivo di creare una struttura open-data a lungo termine e collegata ai *repository* correlati al *Cultural Heritage*. Questo approccio consente l'interoperabilità tra diverse piattaforme (in loco, online, mobile) e tra diversi utenti (usabilità aumentata dei metadati sia per esperti che per non esperti). Il sistema ICT è in grado di trasmettere informazioni su diverse scale, fornendo agli utenti contenuti aggiornati; allo stesso tempo, gli amministratori possono monitorare costantemente le sue prestazioni, essendo in grado di dedurre informazioni utili sulle esigenze, le abitudini e le preferenze dei turisti [Clini et al. 2020].

La struttura si compone di tre livelli: un primo livello introduttivo che traccia il *fil rouge* del progetto, la rete identitaria adriatica marittima raccontata da un testimonial scelto ad hoc; un secondo livello comune che raccoglie e narra i contenuti dei singoli partner declinati

sulla tassonomia condivisa, in modo da permettere una lettura trasversale delle unicità locali tramite le relazioni reciproche; e, infine, un terzo livello, che rimanda a un approfondimento verticale sui singoli *Virtual Museum* locali, fisici o solo virtuali (fig. 4).

La piattaforma Adrijo permette quindi la navigazione dei contenuti tramite parole chiave e tramite un'interfaccia di navigazione geografica, particolarmente interessante soprattutto se si vuole accedere attivando la modalità AR, quando si è fisicamente all'interno delle aree portuali dei partner di progetto. Le schede e i contenuti multimediali a esse collegati (gallerie, audio, video, modelli 3D, tour e immagini sferiche) sono automaticamente collocati nello spazio circostante sfruttando le informazioni di georeferenziazione del dispositivo mobile che si sta utilizzando (fig. 5). La narrazione sfrutta semplici e assodate pratiche digitali di comunicazione e ne sperimenta altre nuove, sulle quali saranno effettuati test di usabilità, appena messe a sistema.

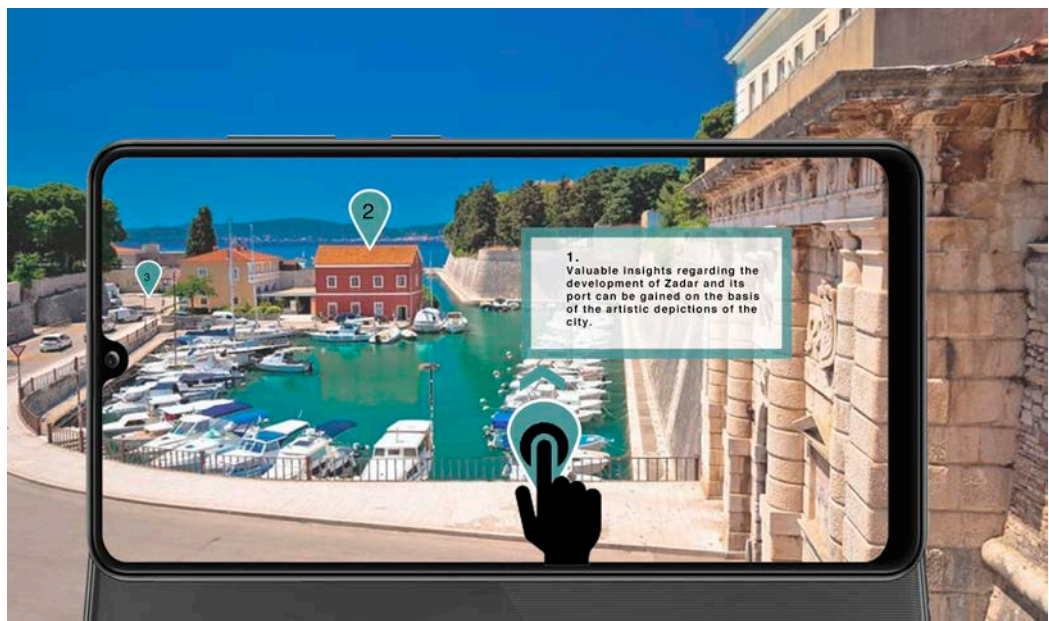


Fig. 5. Esempio di visualizzazione in modalità AR dei contenuti esplorabili nella piattaforma ADRIJO del progetto REMEMBER. Simulazione al porto di Zadar.

Il *Local Virtual Museum* del porto di Ancona

La partnership proposta e gli esperti tecnici coinvolti, già attivi in molti progetti sul *Digital Cultural Heritage*, hanno avviato un flusso di lavoro in grado di sviluppare contenuti di alta qualità ed esperienze virtuali che fanno riferimento a solide linee guida per musei virtuali [Pescarin 2014, pp. 131-140]. L'utilizzo delle tecnologie digitali svolge un ruolo essenziale nella creazione di prodotti e installazioni altamente evocativi e coinvolgenti, che consentono ai visitatori di conoscere il patrimonio culturale e i siti attraverso esperienze più stimolanti. Tuttavia, la progettazione di tecnologie digitali richiede una visione strategica che consenta di collocare l'elemento tecnologico in un piano coerente di comunicazione dell'identità, partendo da una chiara individuazione degli obiettivi.

Il *Virtual Museum* del porto di Ancona ha per obiettivo quello di accompagnare il visitatore alla scoperta dei molteplici aspetti della vita dello scalo, sfruttando il paradosso di infrastruttura in movimento: una realtà di strutture imponenti, statiche, che tuttavia si adatta al mutare delle esigenze, delle tecnologie e dei traffici, in movimento con la contemporaneità.

Il porto infatti ospita servizi avanzati, come la logistica, i cantieri navali come manifatture che coniugano l'estro artigianale con la più avanzata tecnologia, attività tradizionali come la pesca, e il traffico passeggeri – vocazione del porto di Ancona e veicolo non solo di persone, ma anche di culture, contaminazioni culturali, idee. Ulteriore filone che interseca il racconto

del porto è la consapevolezza del patrimonio monumentale e storico-artistico di rilievo, testimonianze lasciate da oltre 2000 anni di attività portuali nello stesso sito in una costante sovrascrittura.

Sull'integrazione tra acqua e terra, tradizioni e trasformazione, dialogo e confronto con la comunità locale circostante si colloca la narrazione del museo virtuale del porto di Ancona (fig. 6). Per assolvere a questa missione saranno usati diversi linguaggi, tenendo conto anche della dimensione internazionale dell'utenza e della necessità di veicolare messaggi facilmente assimilabili: immagini, suoni e parole concorrono alla descrizione di una rete di punti di interesse – POI – fruibili da smartphone o altri supporti digitali per rendere immediatamente disponibile questo racconto tra passato e futuro.

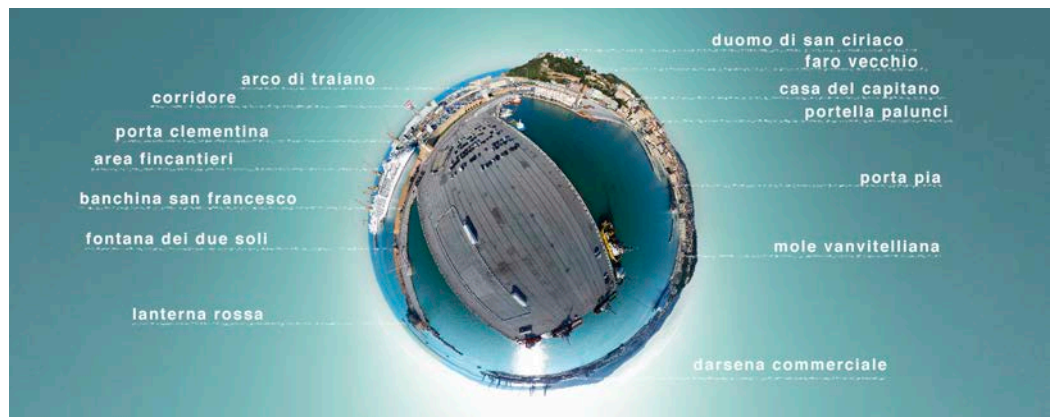


Fig. 6. Immagine sferica in visualizzazione *little planet* delle maggiori aree interessate dal Local Virtual Museum del porto di Ancona.

In particolare, il percorso si snoda attraverso 10 POI, dislocati lungo 3 km di fascia portuale, un tratto denso di luoghi di vita, fra i più simbolici di questo ecosistema: dalla Lanterna Rossa al mercato ittico del Mandracchio (fig. 7).

Al fine di sviluppare nuove forme di interazione si è ideata una forma ibrida di visualizzazione dei contenuti geolocalizzati, creata ad hoc per alcuni POI del percorso, fondendo il tracciamento basato su AR Vision già presente nella piattaforma comune ADRIJO con una visualizzazione AR sull'oggetto fisico reale. Inizialmente, appena l'utente inquadra la segnale-

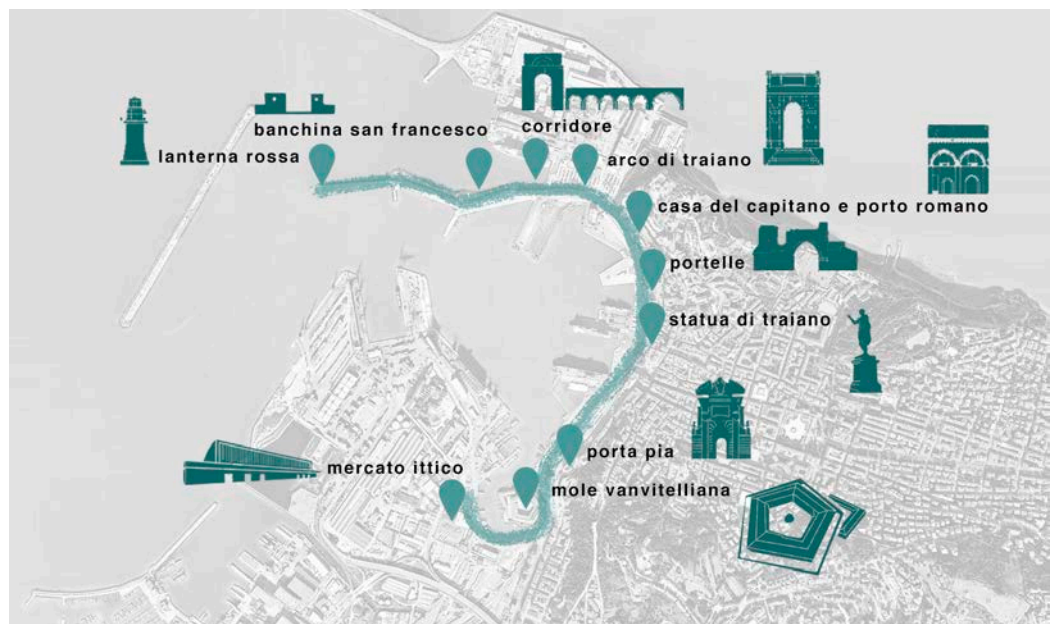


Fig. 7. Il percorso del Local Virtual Museum di Ancona, con la localizzazione dei dieci Point Of Interest di approfondimento.

tica, identificativa del progetto e appositamente studiata come *Wayfinding*, si attiva la riproduzione automatica di un video introduttivo al POI. Quindi, il dispositivo tiene traccia delle informazioni di georeferenziazione, rilevando e riconoscendo le caratteristiche geometriche nell'ambiente reale per stabilire corrispondenze di coordinate di immagini 3D e 2D. Questa parte del lavoro è ancora in via sviluppo e la sua efficacia verrà validata con test di usabilità. A fianco del racconto più emozionante ed evocativo di immagini, suoni e video del reale, si possono esplorare contenuti digitali 3D virtuali realizzati secondo un approccio scientifico di documentazione digitale. Le numerose campagne di acquisizione multitemporali e multiscala costituiscono un database molto cospicuo da cui sono stati elaborati i disegni digitali degli oggetti più significativi: in particolare, la Porta Clementina e l'Arco di Traiano sono i POI più popolati di contenuti virtuali tridimensionali (figg. 8, 9). La metodologia utilizzata integra strumenti e tecniche di rilevamento 3D, secondo le procedure standard già associate di documentazione digitale del patrimonio materiale (topografia, laser scanner, fotogrammetria da drone e fotogrammetria terrestre).



Fig. 8. Alcune viste prospettiche della nuvola di punti del percorso del VM di Ancona, in scala di grigi.

Conclusioni e sviluppi futuri

La pandemia ha mostrato la fragilità del nostro patrimonio culturale, ma soprattutto dei nostri sistemi museali, spesso disarmati di fronte all'emergenza. La necessità di un accesso digitale al patrimonio si è affermata con forza e tutti gli operatori dell'Umanesimo digitale devono inevitabilmente lavorare in questa direzione.

Il progetto REMEMBER opera consapevolmente su questa strada: la piattaforma ADRIJO garantisce l'accesso remoto al patrimonio marittimo di una rete di otto porto-città italiane e croate che affermano attorno all'Adriatico la propria identità culturale e sociale. Uno dei risultati raggiunti è la democratizzazione dell'accesso al nostro patrimonio al fine di sostenere la diversità, l'inclusività, la creatività e l'impegno critico nell'istruzione e nella condivisione delle conoscenze.

Inoltre, è obbligatorio costituire reti permanenti in cui le istituzioni pubbliche cooperino e coinvolgano il settore privato nella digitalizzazione del materiale culturale, al fine di aumentare l'accessibilità online del patrimonio culturale europeo e stimolare la crescita nelle industrie creative europee [European Union 2018]. Uno dei risultati di REMEMBER è la cross-fertilizzazione tra diverse istituzioni pubbliche al fine di consentire il trasferimento tecnologico nel dominio dei beni culturali digitali. Le autorità portuali, infatti, fungono da attori per valorizzare e promuovere gli elementi culturali portuali, nonché per garantire la conser-

vazione del patrimonio culturale marittimo tangibile e immateriale. La partnership REMEMBER è impegnata a stimolare capacità di innovazione, promuovendo l'uso della tecnologia e delle competenze digitali e migliorando il ruolo delle istituzioni culturali nel raccontare le nostre storie europee. Per garantire tale obiettivo la partnership di progetto, costituita per la maggior parte da autorità portuali, si affianca alle istituzioni museali e si serve degli operatori del Digital Cultural Heritage, che tramite la tecnologia al servizio del disegno e della rappresentazione cuciono su misura nuovi linguaggi e nuovi media comunicativi. Si conferma come in altri casi, che l'accesso al patrimonio materiale e immateriale di questi luoghi è il risultato di un processo di sviluppo e cooperazione che trova nel ruolo del disegno il fulcro di sviluppo e gestione.



Fig. 9. Approfondimento tridimensionale sull'Arco di Traiano, uno dei POI del Local Virtual Museum del porto di Ancona. Nuvola di punti, modello mesh, modello texturizzato e ortotimmagine in scala di grigi.

Ringraziamenti

Il progetto qui presentato è finanziato nell'ambito del programma Interreg IT-HR 2019-2021, APPLICATION ID 10042741. Il contenuto di questo documento riflette solo il punto di vista dell'autore e le autorità di programma non sono responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in esso contenute. Si ringraziano Gianluca Gagliardini, Luigi Sagone e Floriano Capponi per la collaborazione nelle fasi di acquisizione.

Riferimenti bibliografici

- Anselmi S. (1996). *Storie di Adriatico*. Bologna: Il Mulino.
- Antinucci F. (2007). The virtual museum. In *Archeologia e calcolatori*. Supplement, pp. 79-86.
- Cabanes P. (2001). *Storie dell'Adriatico*. Paris: Édition du Seuil.
- Clini P. et al. (2017). Real/Not Real: Pseudo-Holography and Augmented Reality Applications for Cultural Heritage. In A. Ippoliti, M. Cigola (eds.). *Handbook of Research on Emerging Technologies for Digital Preservation and Information Modeling*. Chapter 9. Publisher: IGI Global, pp. 201-227.
- Clini P. et al. (2020). ICT driven platform for high-quality virtual contents creation and sharing with e-Tourism purposes. The interreg IT-HR REMEMBER project. In *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 1, pp. 2687-2691.
- Clini P., Quattrini R. (2020). Umanesimo digitale e bene comune? Linee guida e riflessioni per una salvezza possibile/Digital humanities and Commons: guidelines and reflections for a possible salvation. In *Capitale Culturale*. Studies on (11), pp. 151-175.
- Djindjian F. (2007). The virtual museum: an introduction. In *Archeologia e Calcolatori*. Supplement, pp. 9-14.
- Emler T., Caldarone A., Fusinetti A. (2020). Musei tra narrazione, visualità e new media. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 3293-3312.

European Commission (2011). COMMISSION RECOMMENDATION of 27 October 2011 on the digitisation and online accessibility of cultural material and digital preservation (2011/711/EU). In *Official Journal of the European Union*, pp. 39-43.

European Union (2018). *Digital solutions in the field of cultural heritage. A Policy Brief from the Policy Learning Platform environment and resource efficiency*.

Higginbottom G. (2020). Intangible Cultural Heritage. In *Encyclopedia of Global Archaeology*. Cham: Springer International Publishing, pp. 5811-5814.

ICOM (2011). Museums and Sustainable Development: How can ICOM Support, in Concrete Terms, the Museum Communities Sustainable Development Projects? In *Proceedings of the Advisory Committee Meeting*, Paris, France, 6-8 June 2011: <http://archives.icom.museum/download/june2011/panels/110602_%20JM_panel1.pdf> (consultato il 28 maggio 2021).

Kirshenblatt-Gimblett B. (2014). Intangible Heritage as Metacultural Production. In *Museum International* 66 (1-4), pp. 163-174. <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/muse.12070>> (consultato il 28 maggio 2021).

Matvejević P. (1999). *Mediterranean: A Cultural Landscape*. Berkeley: University of California Press.

Mollica S., Marraffa A. (2020). La riconnessione delle città costiere. La rete dei fari italiani. In A. Arena (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 3553-3576.

Nicolucci F. (2007). Virtual museums and archaeology: an international perspective. In *Archeologia e Calcolatori*, Supplemento I, pp. 15-30.

Pescarin S. (2014). Museums and Virtual Museums in Europe: Reaching expectations. In *SCIRES-ITS Scientific REsearch and Information Technology*, 4 (1) pp. 131-140.

Pugliese A. (2018). Musei, le esperienze digitali che conquistano il visitatore (e quelle che no). In *Network Digital 360*. <<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/musei-le-esperienze-digitali-che-conquistano-il-visitatore-e-quelle-che-no/>> (consultato il 28 maggio 2021).

Rodzi N.I.M., Zaki S.A., Subli S.M.H.S. (2013). Between Tourism and Intangible Cultural Heritage. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 85, pp. 411-420.

Salucci A., Petrillo D. (2020). Connessioni tra terra e cielo. Forma e immagine nel racconto delle qualità intangibili di uno spazio urbano. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 3774-3799.

Smith L., Akagawa N. (2008). *Intangible Heritage*. L. Smith & N. Akagawa (eds.). London: Routledge.

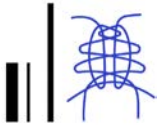
UNESCO (2003). *Convention for the safeguarding of the intangible cultural heritage*.

Vecco M. (2010). A definition of cultural heritage: From the tangible to the intangible. In *Journal of Cultural Heritage*, 11 (3), pp.321-324: <http://orcp.hustoj.com/wp-content/uploads/2016/01/2010-A-definition-of-cultural-heritage_From-the-tangible-to-the-intangible.pdf> (consultato il 28 maggio 2021).

Autori

Paolo Clini, Università Politecnica delle Marche, p.clini@univpm.it
Ramona Quattrini, Università Politecnica delle Marche, r.quattrini@univpm.it
Romina Nespeca, Università Politecnica delle Marche, r.nespeca@univpm.it
Renato Angeloni, Università Politecnica delle Marche, r.angeloni@univpm.it
Mirco D'Alessio, Università Politecnica delle Marche, m.dalessio@pm.univpm.it

Per citare questo capitolo: Clini Paolo, Quattrini Ramona, Nespeca Romina, Angeloni Renato, D'Alessio Mirco (2021). L'Adriatico come accesso alla cultura tangibile e intangibile dei porti: il Virtual Museum di Ancona/Adriatic Sea as an access to the tangible and intangible culture of ports: the Ancona Virtual Museum. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 528-547.



Adriatic Sea as an Access to the Tangible and Intangible Culture of Ports: the Ancona Virtual Museum

Paolo Clini
Ramona Quattrini
Romina Nespeca
Renato Angeloni
Mirco D'Alessio

Abstract

This paper tells of the Adriatic Sea as a gateway to the tangible and intangible heritage of the ports that overlook it. The work is part of the Interreg IT-HR REMEMBER project, which aims to create a network for the joint enhancement of 8 city ports in Italy and Croatia (Ancona, Ravenna, Venice, Trieste, River, Zadar, Split, Dubrovnik).

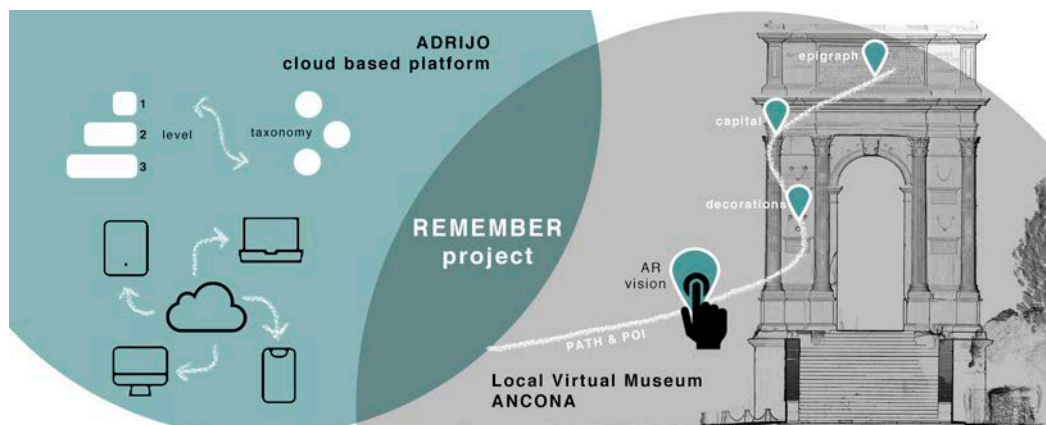
The aim is to promote maritime cultural heritage as a lever for the sustainable development of the territories: Adrijo is the new network that aims to rediscover the values linked to the relationship with the sea, a resource capable of generating economic, cultural and artistic wealth.

For the realization of Adrijo, a modular and multi-user ICT platform has been developed, with an interoperable and multi-channel approach. Content can be displayed in several ways, making the system flexible and scalable. The network hosts digital experiences (Virtual Museum-VM) custom-made to every local reality, but usable globally. In particular, the paper concerns an in-depth study related to the VM of the port of Ancona, under development, describing its objectives, methodology and state of implementation.

The merge of scientific digital documentation and a sustainable development of fruition technologies reveals the ability of drawing to become an effective language for the promotion of the immense material and immaterial Cultural Heritage of these places.

Keywords

tangible and intangible cultural heritage, cultural identity, digital cultural heritage, virtual museums, e-tourism.



The REMEMBER project works on the creation of a cloud-based multi-channel platform called ADRIJO, from which the port digital experiences (Local Virtual Museum) are developed. In the case of Ancona, the VM runs along a path of 10 POI, places representative of the tangible and intangible heritage of the port-city.

Introduction

“The Mediterranean is the sea of proximity, the Adriatic is the sea of intimacy” [Matvejević 1999]. Let's start with this legendary quote the presentation of a work that consciously aims at defining a new shared Adriatic identity, through the enhancement of its Tangible and Intangible Cultural Heritage.

The history of the Adriatic is a thousand-year history, complex and difficult, which questions the contemporary notion of 'Adriatic community' where what unites is much more than what divides. Narrow and largely closed sea, the Adriatic is a physical and cultural microcosm of the Mediterranean, as Pierre Cabanes [Cabanes 2001] The same stage where the thirteen tales of *Stories of the Adriatic* [Anselmi 1996] come alive, this time in the plural. An interweaving of humanity that wants to narrate what historiography fails to express, faltering that sense of identity of the places, perhaps to reaffirm it with more life.

The INTERREG REMEMBER project (REstoring the MEmory of Adriatic ports sites. Maritime culture to foster Balanced tErritorial growth), which we present here, develops around the idea that the traditions, stories and professions of ports are the lever for the future sustainable development of the territories.

A port city, like Ancona, contains an inestimable Cultural Heritage (CH), knowledge and history, in what is the most symbolic and identity place of the city: the port. A container of actions and knowledge with a direct look at the future and innovation, which becomes the driving force behind the development of the entire community. A place that from ancient to contemporary history, has hosted the most important turns. Cinema has also paid tribute to it, thanks to directors such as Visconti and Monicelli. The port of Ancona is the one where Carlo Giuffrè pursues Monica Vitti in the film *La ragazza con la pistola*, the reason why today, a work of street art has been dedicated to her in the wall of the Red Lantern (fig. 1).



Fig. 1. On the left a scene from the film *La ragazza con la pistola* shot in the Red Lantern of the port of Ancona and on the right a photo of what that place is like today, dedicated to the protagonist Monica Vitti.

Conservation is a mandatory step for promotion, and actions such as those implemented in the REMEMBER project are a form of projection of the current state towards future development directions [ICOM 2011]. In particular, the community is continually recreating the intangible CH of the seaport. Focusing on this aspect means recovering and improving the relationship between port and city, linking the present to the past. This dual vision establishes the origins of the identity of port cities and their richness in terms of culture, works, productions, investments and it places the port system at the center of the development of the local community.

For this reason, the project builds a network between cities built on the development of a cloud-based platform for the enhancement of maritime assets, exploiting an active collaboration between the Italian and Croatian partners. Another key aspect of the REMEMBER project is the digitization of both tangible and intangible cultural heritage, in order to ensure a huge and significant collection of data for the exploitation and preservation of the identity of ports. In this way, the aim is to increase the attractiveness of local economies by using ICT

in the digitization of cultural content, enriching the tourist offers to reduce the seasonality of tourism and create new and qualified jobs that connect digital and cultural skills.

The platform created combines the Italian word Adriatic with the Croatian word Jadransko, generating ADRIJO (fig. 2). This new brand is the result of a cognitive and creative process, the result of a linguistic construction that unites, through language, the two sides. Adrijo is the network of ports of 8 maritime cities: Ancona, Ravenna, Venice, Trieste, Fiume, Zara, Split, Dubrovnik. The Ports-Cities involved in the REMEMBER project share a thousand-year-old port-sea cultural heritage, a common background and a sense of belonging deriving from the intense commercial and social relationships.

In addition to the platform, 8 Local Virtual Museums (VMs) will be realized by combining the traditional experience of the museum concept with the advantages offered by ICT [Antinucci 2007, pp. 79-86; Clini et al. 2017, pp. 201-227; Pugliese 2018]. VMs aim to make the maritime and port heritage a "remote immersive experience", overcoming the lack of time or resources to travel, the lack of exhibition space, offering an easy transfer of common knowledge to remote sites and the circular exploitation of the common heritage.

The know-how of our research unit, based on knowledge and manage of the tools of drawing and representation field [Clini, Quattrini 2020, pp. 151-175] constitutes the basis for the development of the network and local digital experiences.



Fig. 2. Coordinated image and logo of the new ADRIJO platform, made by ADVcreative s.r.l.

Objectives and Methodology

As anticipated, the REMEMBER project aims to fully exploit the potential of cultural, social and economic enhancement for the Tangible and Intangible Heritage of seaports.

One of its goals is to collect and represent the diversity and lowest common denominators of the cultural identities of the partnership, offering an adaptable and scalable model on other similar Community realities. As in [Mollica, Marraffa 2020], REMEMBER wants to narrate places that even uniqueness wants to create interconnections to increase their intrinsic value that combined exceeds the sum of the individual units alone.

The methodology applied concerns the development of some key points:

- the analysis of the available cultural heritage, current and potential, both material and immaterial;
- the development of new digital languages and new communication media, or the conscious and optimized application of digital codes now established, to expand and make sustainable tourist demand;
- the application of all forms of communication that are designed to make the digital documents produced accessible or, better enough, that are designed to produce digital documents designed and produced that are already accessible to users with disabilities.

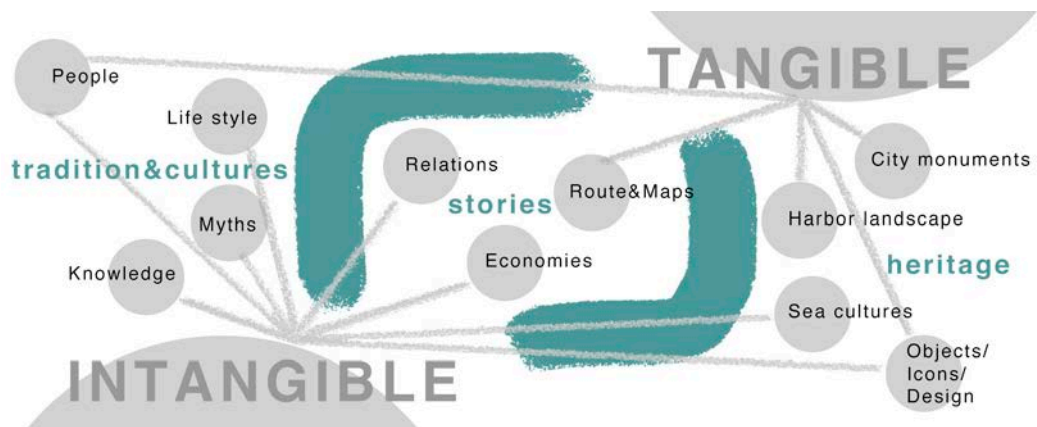


Fig. 3. The reference taxonomic structure for the classification of tangible and intangible maritime heritage in the REMEMBER project. Three categories and their subcategories.

Tangible and intangible maritime cultural heritage

In the last decades of the 20th century, the term 'heritage' was characterized by expansion and semantic transfer, leading to a generalization of the use of this word. From a purely normative approach, we have moved on to a less restrictive approach, based on the ability of the object to arouse certain values that have led the company in question to consider it as such.

Cultural heritage does not stop at monuments and collections of objects. It also includes living traditions or expressions inherited from our ancestors and passed on to our descendants, such as oral traditions, performing arts, social practices, rituals, festive events, knowledge and practices regarding nature and the universe or the knowledge and skills to produce traditional crafts [UNESCO 2003]. This development has also made it possible to recognize the intangible cultural heritage, which has long been ignored, as a heritage to be protected and safeguarded [Smith, Akagawa 2008; Vecco 2010, pp. 321-324; Kirshenblatt-Gimblett 2014; pp. 163-174; Rodzi et al. 2013; Higginbottom 2020, pp. 5811-5814].

Some works show how the tale of intangible heritage passes through the main elaborative spheres of knowledge, supported by the languages of drawing and representation. The intangible heritage and its places of manifestation are intertwined in a path of exploration that leads to the perpetuity of rites and traditions, intrigued and attracting more and more tourist flows [Salucci, Petrillo 2020, pp. 3774-3799].

To properly promote all the heritage, both tangible and intangible, it is necessary to implement a conscious and sustainable digital supply chain that is based on scientific digitalization, on new forms of virtual interaction, on measuring the satisfaction of the public and, last but not least, on the training of new skills [Clini, Quattrini 2020, pp. 151-175]. It is now known how technologies trigger new communication languages that transform the processes underlying learning and attention levels [Empler et al. 2020, pp. 3293-3312]. But it must always be borne in mind that digital tools have proven to be an enabling process, a stimulus to start processes of sharing and opportunities, not a solution [Niccolucci 2007].

With these premises, aware of the big value of their maritime heritage, the partners of the REMEMBER project immediately moved to study and analytical research the strengths of their uniqueness and mutual territorial relations.

This first analysis work led to a collective phase of comparison that generated a supportive taxonomic structure, a conceptual grid where to go to place individual local identities. The cornerstones of the designed storytelling are three macros-categories: *Traditions&cultures* (1), *Stories* (2) and *Heritage* (3). Within these are developed some specific subcategories that connote in more detail the scope of treatment: *People, Knowledge, Myths, Life style* (1); *Relations, Route&Maps, Economies* (2); *City monuments, Harbor landscape, Sea cultures, Objects/Icons/Design* (3) (fig. 3).

Each partner, according to the editorial plan and storytelling of its Virtual Museum, has created 9 common contents (3 for each category), to be included in the shared taxonomic structure that will form the basis of the common platform. Each card tells of the tangible and intangible of the port through multimedia narratives able to immerse visitors in the place with different eyes.

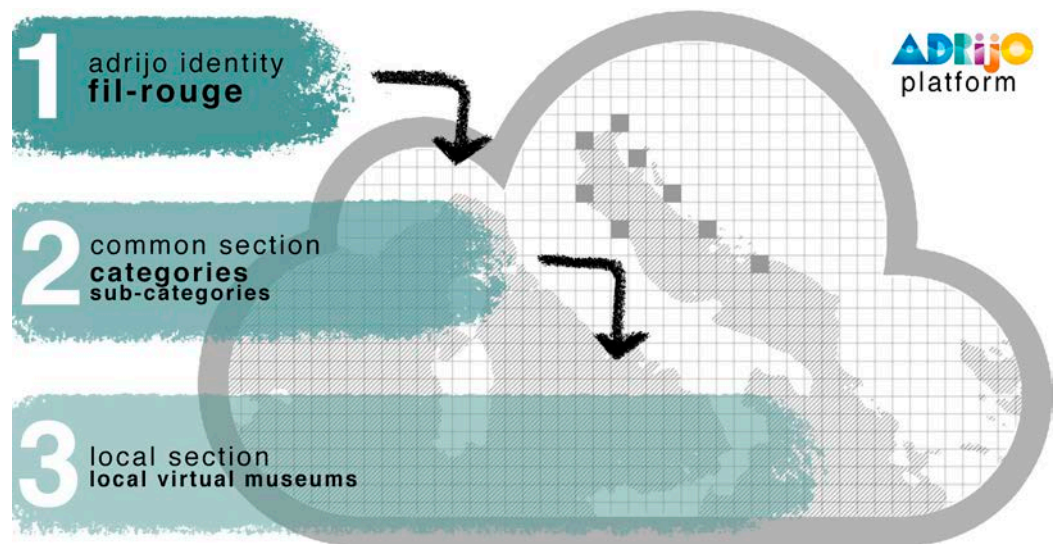


Fig. 4. The three-level structure of the Adrijo cloud-based platform.

2.2 The ADRIJO Platform

“Once digitized, cultural material is a valuable resource for creators and businesses, who can reuse it to develop innovative products and services” [European Commission 2011].

According to this hypothesis, the architecture of the ADRIJO common platform was developed following the paradigm of cloud-based services, with the aim of creating a long-term open-data structure linked to cultural heritage-related repositories. This approach allows interoperability between different platforms (on-site, online and mobile) and between different users (increased usability of metadata for both experts and non-experts). The ICT system is able to transmit information on different scales, providing users with up-to-date content; at the same time, administrators can constantly monitor its performance, being able to deduce useful information about the needs, habits and preferences of tourists [Clini et al. 2020].

The structure consists of three levels: an introductory first level that traces the *fil rouge* of the project, the Adriatic maritime identity network told by an ad hoc chosen testimonial; a second common level that collects and narrates the contents of the individual partners declined on the shared taxonomy, in order to allow a transversal reading of local uniqueness

through mutual relations; and, finally, a third level, which refers to a vertical deepening on the individual local, physical or virtual Virtual Museums (fig. 4).

The Adrijo platform therefore allows the navigation of content through keywords and through a geographical navigation interface, particularly interesting if you want to access by activating the AR mode, when you are physically inside the port areas of the project partners. The cards and multimedia contents connected to them (galleries, audio, video, 3D models, tours and spherical images) are automatically placed in the surrounding space using the geo-referencing information of the mobile device you are using (fig. 5). The narrative exploits simple and well-considered digital communication practices and experiments with new ones, on which usability tests will be carried out, as soon as they will be put to system.

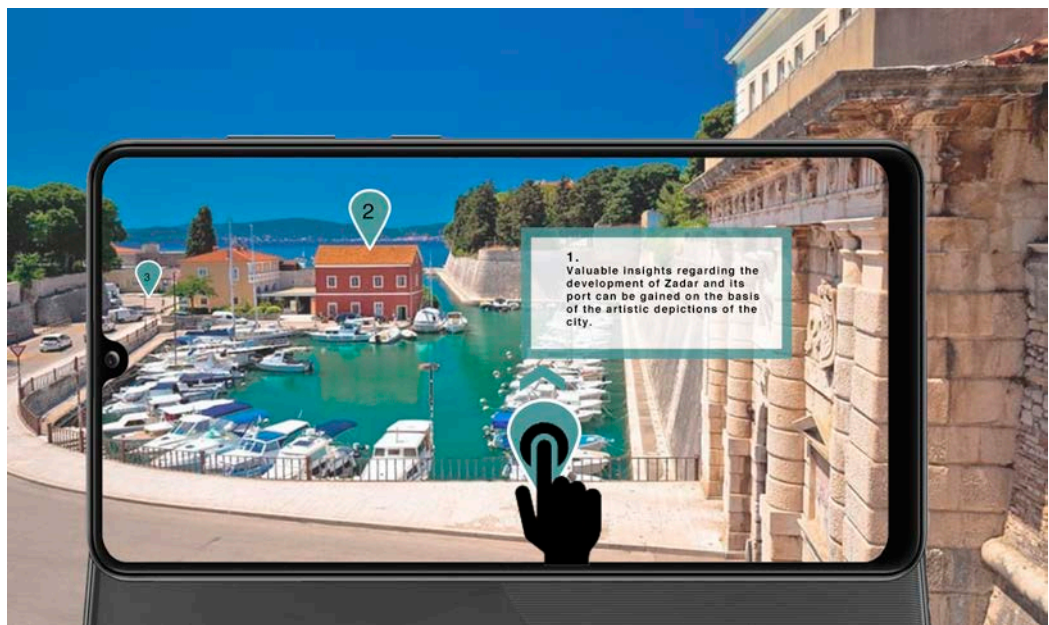


Fig. 5. Example of AR-mode display of content that can be explored in the ADRIJO platform of the REMEMBER project. Simulation at Zadar port.

The Local Virtual Museum of the Ancona seaport

The proposed partnership and the technical experts involved, already active in many projects on Digital Cultural Heritage, have started a workflow able to develop high quality content and virtual experiences that refer to solid guidelines for virtual museums [Pescarin 2014, pp. 131-140]. The use of digital technologies plays an essential role in the creation of highly evocative and engaging products and installations, which allow visitors to learn about cultural heritage and sites through more stimulating experiences. However, the design of digital technologies requires a strategic vision that allows placing the technological element in a coherent plan of identity communication, starting from a clear identification of goals.

The virtual Museum of the Ancona seaport aims to accompany the tourists to discover the multiple aspects of the life of the seaport, exploiting the paradox of moving infrastructure: a reality of imposing, static structures, which nevertheless adapts to changing needs, technologies and traffic, moving with contemporaneity.

In fact, the port hosts advanced services, such as logistics, shipyards such as manufactures that combine artisan flair with the most advanced technology, traditional activities such as fishing, and passenger traffic – vocation of the port of Ancona and medium not only of people, but also of cultures, cultural contaminations and ideas. Another strand that intersects the story of the port is the awareness of the monumental and historical-artistic heritage

of importance, testimonies left by over 2000 years of port activity on the same site in a constant overwriting.

On the integration between water and land, traditions and transformation, dialogue and comparison with the surrounding local community is the narration of the Ancona VM (fig. 6). To fulfill this mission, different languages will be used, also taking into account the international dimension of users and the need to convey easily assimilated messages: images, sounds and words contribute to the description of a network of points of interest –POI– usable by smartphones or other digital media to make this story immediately available between past and future.

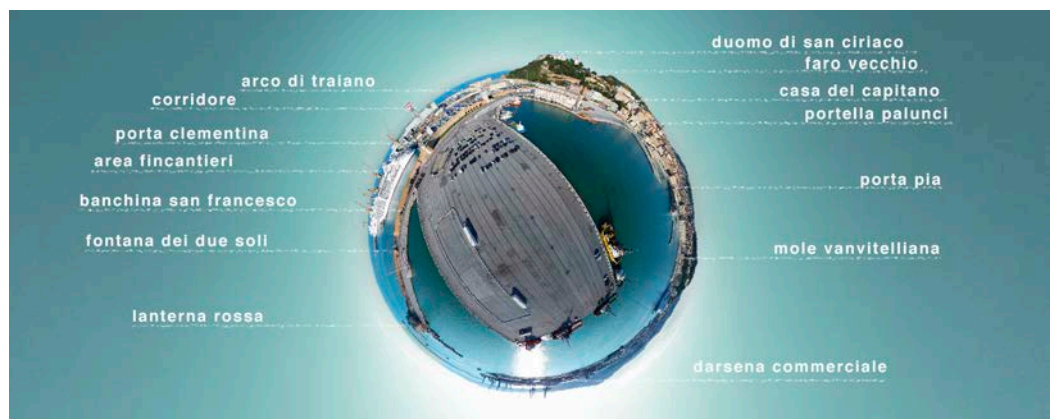


Fig. 6. Spherical panorama in little planet view of major areas interested by the Local Virtual Museum of the Ancona seaport.

In particular, the path winds through 10 POI, located along 3 km of the port strip, a stretch full of places of life, among the most symbolic of this ecosystem: from the Red Lantern to the *Mandracchio* fish market (fig. 7).

In order to develop new forms of interaction, a hybrid form of viewing geo-located content has been designed, created ad hoc for some POI of the path, merging the ARVision-based tracking already present in the ADRIJO common platform with an AR visualization on the real physical object. In the first place, as soon as the user frames the signage, identifying the

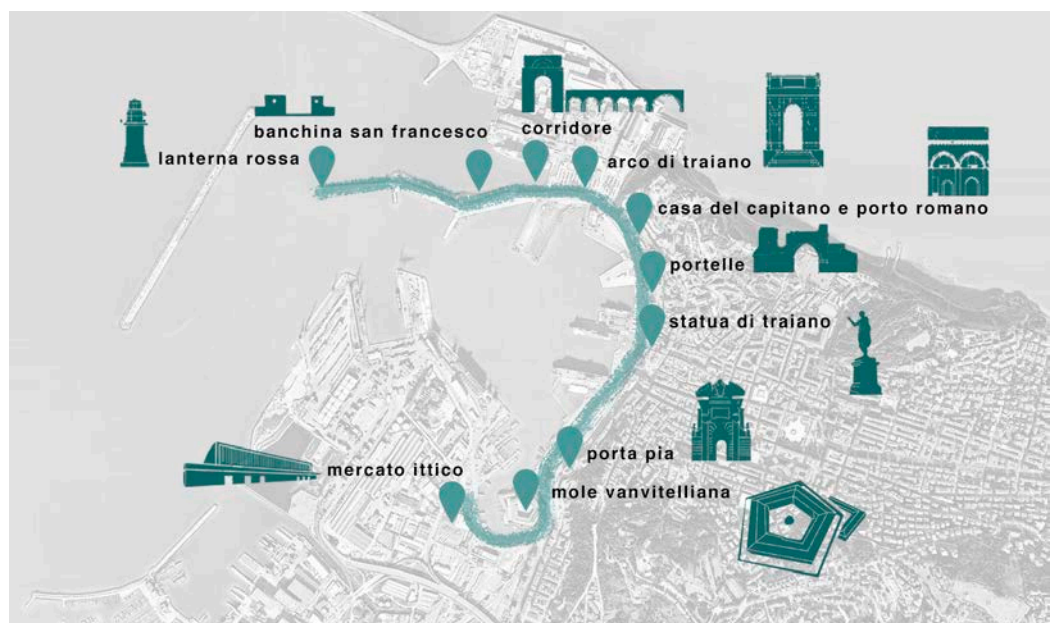


Fig. 7. The path of the Local Virtual Museum of Ancona seaport, with the localization of the 10 Point Of Interest in-depth analysis.

project and specially designed as Wayfinding, the automatic playback of a video introductory to the POI is activated. Then, the device tracks geo-referencing information, detecting and recognizing geometric features in the real environment to establish coordinate matches of 3D and 2D images. This part of the work is still under development and will be validated with usability tests.

Alongside the most exciting and vocative tales of images, sounds and videos of the real, you can explore virtual 3D digital content made according to a scientific approach of digital documentation. The numerous multi-temporal and multi-scale acquisition campaigns constitute a very large database from which the digital drawings of the most significant objects have been processed: in particular, the Clementine Gate and the Trajan's Arch are the most populated POI of tridimensional virtual content (figs. 8, 9). The methodology used integrates 3D survey tools and techniques, according to the standard procedures already established for digital documentation of CH (topography, laser scanner, drone photogrammetry and terrestrial photogrammetry).



Fig. 8. Some perspective views of the point cloud of the Ancona VM path, in grayscale.

Conclusions and future developments

The pandemic has shown the fragility of our cultural heritage, but above all of our museum systems, often unarmed in the face of the emergency. The need for digital access to heritage has been firmly asserted and all operators of Digital Humanism must certainly work in this direction.

The REMEMBER project consciously operates in this way: the ADRIJO platform guarantees remote access to the maritime heritage of a network of 8 Italian and Croatian port-cities that affirm their cultural and social identity around the Adriatic Sea. One of the achievements is the democratization of access to our heritage in order to support diversity, inclusiveness, creativity and critical engagement in education and knowledge sharing.

In addition, it is mandatory to set up permanent networks in which public institutions cooperate and involve the private sector in the digitization of cultural material, in order to increase the online accessibility of Europe's cultural heritage and stimulate growth in European creative industries [European Union 2018]. One of REMEMBER results is the cross-fertilization between different public institutions in order to allow the technology transfer in the domain of digital cultural heritage. The Port Authorities, in fact, act to enhance and promote

port cultural elements, as well as to assure the preservation of tangible and intangible maritime cultural heritage. The REMEMBER partnership is committed to stimulating innovation capacity, promoting the use of technology and digital skills and improving the role of cultural institutions in telling our European stories. To guarantee this objective, the project partnership, consisting for the most part of port authorities, joins the museum institutions and employs operators of digital cultural heritage, which through technology at the service of drawing and representation tailor-made new languages and new communication media. As in other cases, the access to the material and intangible assets of these places is confirmed to be the result of a process of development and cooperation that finds in the role of design the fulcrum of development and management.



Fig. 9. Three-dimensional in-depth study of Trajan's Arch, one of the POI of the Local Virtual Museum of Ancona seaport. Point cloud, mesh model, textured model, and grayscale orthoimage.

Acknowledgements

The project presented here is funded under the Interreg IT-HR 2019-2021 programme, APPLICATION ID 10042741. The content of this document only reflects the author's point of view and the program authorities are not responsible for any use that may be made of the information contained therein. The authors thanks to Gianluca Gagliardini, Luigi Sagone and Floriano Capponi for their collaboration in the acquisition phases.

References

- Anselmi S. (1996). *Storie di Adriatico*. Bologna: Il Mulino.
- Antinucci F. (2007). The virtual museum. In *Archeologia e calcolatori*. Supplement, pp. 79-86.
- Cabanes P. (2001). *Storie dell'Adriatico*. Paris: Édition du Seuil.
- Clini P. et al. (2017). Real/Not Real: Pseudo-Holography and Augmented Reality Applications for Cultural Heritage. In A. Ippoliti, M. Cigola (eds.). *Handbook of Research on Emerging Technologies for Digital Preservation and Information Modeling*. Chapter 9. Publisher: IGI Global, pp. 201-227.
- Clini P. et al. (2020). ICT driven platform for high-quality virtual contents creation and sharing with e-Tourism purposes. The interreg IT-HR REMEMBER project. In *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 1, pp. 2687-2691.
- Clini P., Quattrini R. (2020). Umanesimo digitale e bene comune? Linee guida e riflessioni per una salvezza possibile/Digital humanities and Commons: guidelines and reflections for a possible salvation. In *Capitale Culturale*. Studies on (11), pp. 151-175.
- Djindjian F. (2007). The virtual museum: an introduction. In *Archeologia e Calcolatori*. Supplement, pp. 9-14.
- Emler T., Caldarone A., Fusinetti A. (2020). Musei tra narrazione, visualità e new media. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 3293-3312.

- European Commission (2011). COMMISSION RECOMMENDATION of 27 October 2011 on the digitisation and online accessibility of cultural material and digital preservation (2011/711/EU). In *Official Journal of the European Union*, pp. 39-43.
- European Union (2018). *Digital solutions in the field of cultural heritage. A Policy Brief from the Policy Learning Platform environment and resource efficiency*.
- Higginbottom G. (2020). Intangible Cultural Heritage. In *Encyclopedia of Global Archaeology*. Cham: Springer International Publishing, pp. 5811-5814.
- ICOM (2011). Museums and Sustainable Development: How can ICOM Support, in Concrete Terms, the Museum Communities Sustainable Development Projects? In *Proceedings of the Advisory Committee Meeting*. Paris, France, 6-8 June 2011: <http://archives.icom.museum/download/june2011/panels/110602_%20JM_panel1.pdf> (accessed 2021, May 28).
- Kirshenblatt-Gimblett B. (2014). Intangible Heritage as Metacultural Production. In *Museum International* 66 (1-4), pp. 163-174. <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/muse.12070>> (accessed 2021, May 28).
- Matvejević P. (1999). *Mediterranean: A Cultural Landscape*. Berkeley: University of California Press.
- Mollica S., Marraffa A. (2020). La riconnessione delle città costiere. La rete dei fari italiani. In A. Arena (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 3553-3576.
- Nicolucci F. (2007). Virtual museums and archaeology: an international perspective. In *Archeologia e Calcolatori*, Supplemento I, pp. 15-30.
- Pescarin S. (2014). Museums and Virtual Museums in Europe: Reaching expectations. In *SCIRES-ITS Scientific REsearch and Information Technology*, 4 (1) pp. 131-140.
- Pugliese A. (2018). Musei, le esperienze digitali che conquistano il visitatore (e quelle che no). In *Network Digital 360*. <<https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/musei-le-esperienze-digitali-che-conquistano-il-visitatore-e-quelle-che-no/>> (accessed 2021, May 28).
- Rodzi N.I.M., Zaki S.A., Subli S.M.H.S. (2013). Between Tourism and Intangible Cultural Heritage. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 85, pp. 411-420.
- Salucci A., Petrillo D. (2020). Connessioni tra terra e cielo. Forma e immagine nel racconto delle qualità intangibili di uno spazio urbano. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 3774-3799.
- Smith L., Akagawa N. (2008). *Intangible Heritage*. L. Smith & N. Akagawa (eds.). London: Routledge.
- UNESCO (2003). *Convention for the safeguarding of the intangible cultural heritage*.
- Vecco M. (2010). A definition of cultural heritage: From the tangible to the intangible. In *Journal of Cultural Heritage*, 11 (3), pp.321-324: <http://orcp.hustoj.com/wp-content/uploads/2016/01/2010-A-definition-of-cultural-heritage_From-the-tangible-to-the-intangible.pdf> (accessed 2021, May 28).

Authors

Paolo Clini, Università Politecnica delle Marche, p.clini@univpm.it
 Ramona Quattrini, Università Politecnica delle Marche, r.quattrini@univpm.it
 Romina Nespeca, Università Politecnica delle Marche, r.nespeca@univpm.it
 Renato Angeloni, Università Politecnica delle Marche, r.angeloni@univpm.it
 Mirco D'Alessio, Università Politecnica delle Marche, m.dalessio@pm.univpm.it

To cite this chapter: Clini Paolo, Quattrini Ramona, Nespeca Romina, Angeloni Renato, D'Alessio Mirco (2021). L'Adriatico come accesso alla cultura tangibile e intangibile dei porti: il Virtual Museum di Ancona/Adriatic Sea as an access to the tangible and intangible culture of ports: the Ancona Virtual Museum. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 528-547.



Progettisti a fumetti: quando la nona arte parla di progetto

Sara Conte
Valentina Marchetti

Abstract

Nonostante il fumetto rappresenti ancora un genere per alcuni aspetti di nicchia, negli ultimi anni si assiste a un momento di estrema vivacità editoriale che sottolinea le connessioni tra questi linguaggi narrativi e il mondo del design e dell'architettura. Quest'influenza, mai a senso unico, affonda le sue radici nella storia dell'architettura stessa, che a partire dagli anni '60 con gli Archigram e prima con Le Corbusier, si confronta con il tema dell'ibridazione linguistica dando vita ad archi-fumetti e fumetti infografici. Nell'eterogenea produzione editoriale attuale risultano di particolare interesse dal punto di vista della rappresentazione le 'biografie a fumetti'; un sottogenere in forte espansione che coinvolge principalmente il mondo della musica e dell'arte, ma che grazie alla recente collana proposta dalla casa editrice Centauria mostra negli ultimi dieci anni interesse anche verso l'area del progetto. Opere dedicate al lavoro e alla vita di progettisti come Le Corbusier, Sottsass, van der Rohe consentono interessanti riflessioni sulla modalità di comunicazione del processo progettuale e di rappresentazione delle opere. Tra queste, la presente ricerca si concentra su tre biografie edite nel 2019, dedicate ad altrettante progettiste: Eileen Gray, Lina Bo Bardi e Charlotte Perriand. Questi volumi indagano vita e lavoro di queste donne, dando il giusto spazio al loro ruolo nella storia e interpretando, in modi differenti, il loro apporto attraverso il disegno e il colore.

Parole chiave

illustrazione, fumetti, design, architetti, biografie.



Eileen Gray, Lina Bo Bardi
e Charlotte Perriand a
fumetti.

Introduzione

L'odierna definizione di fumetto ha radici antiche ed è il risultato dei mutamenti della società che viene in esso rappresentata [1]. La narrazione per immagini nasce infatti con la necessità dell'uomo di comunicare; graffiti e pitture rupestri dal carattere propiziatorio, geroglifici che nella sintesi dei segni narrano eventi di ogni genere, fregi che celebrano gesta di condottieri sono solo alcuni degli esempi dell'utilizzo dell'immagine per comunicare un messaggio a un vasto pubblico in modo semplice, immediato e universale. Tuttavia, è solo con la fine del XVIII secolo che nella cultura occidentale si può stimare l'inizio di una visione consapevole della tecnica. La nascita del genere fumetto, considerato come una narrazione composta da elementi esclusivamente grafici, si fa coincidere con il 5 maggio 1895, quando l'artista americano Richard Felton Outcalt iniziò a disegnare sul supplemento domenicale del *New York World* una strip dal titolo *Hogan's Alley*, successivamente rinominata *The Yellow Kid* in onore del protagonista: un bambino irlandese vestito di giallo partecipante attivo degli avvenimenti del quartiere. In Europa però, pochi anni prima dell'uscita della striscia americana, l'illustratore ginevrino Rodolphe Töpffer, montando in sequenza immagini e testo separati da una riga orizzontale, realizzava per i suoi allievi delle brevi storie illustrate. Queste, apparse separatamente a partire dal 1833, vennero raccolte nel 1846 sotto il nome di *Histoires en estampes* dando vita ad un nuovo linguaggio: il fumetto.

Anche nella cultura orientale la narrazione per immagini ha radici antiche; in Giappone i primi esempi di testi illustrati sono gli *emakimono* del periodo Heian (740-1185), rotoli che associano immagini a brevi testi calligrafati, ma anche in questo caso la nascita del manga è difficilmente databile [Berndt 2009]. Per molti esperti [Kinko 2008] coincide con l'introduzione nel 1862 delle strisce comiche satiriche con *balloon* di stampo americano che danno vita alla rivista *The Japan Punch*. Tuttavia, la parola *manga* era già stata utilizzata nel 1815 dal pittore Hokusai Katsushika come titolo per una raccolta di disegni umoristici, *Hokusai Manga*, il cui significato letterale è 'immagini divertenti' o 'immagini in movimento'. Nel corso dei secoli grazie alla diffusione della stampa e all'assunzione di un proprio linguaggio, il fumetto, nato come fenomeno culturale marginale, si è ritagliato un importante spazio all'interno della società, entrando a far parte a partire dagli anni '60 dei media più diffusi [Eco 2010] e conseguendo successivamente lo status di arte. Nel saggio *Comics and sequential art*, pub-

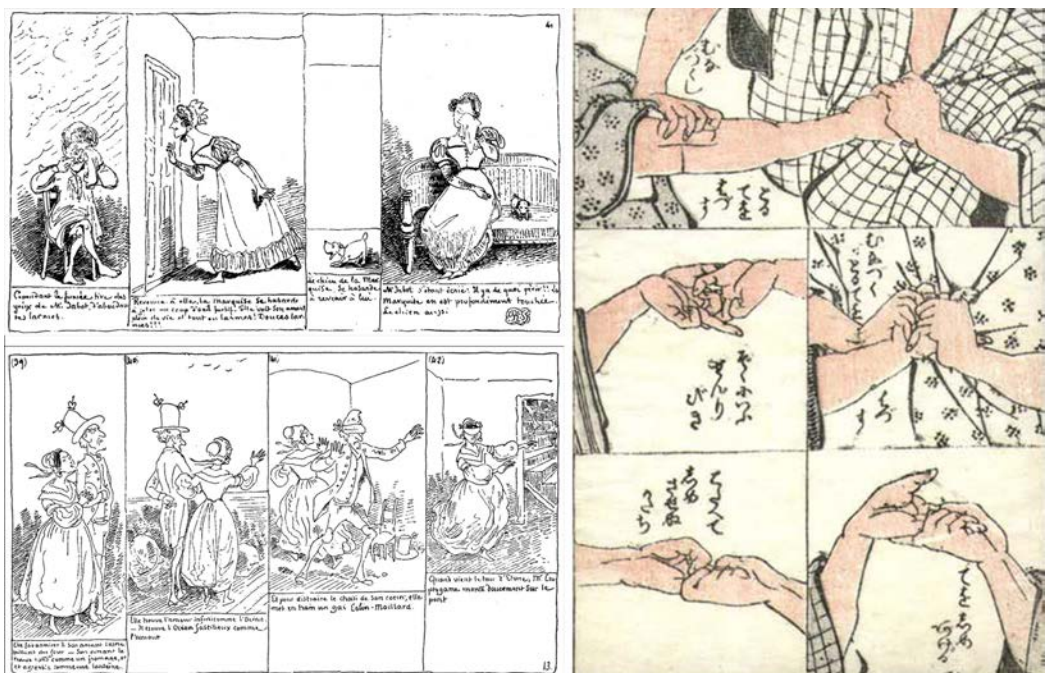


Fig. 1. A sinistra le strisce di *Histoire de monsieur Jabot* di Rodolphe Töpffer del 1833; a destra immagine estratta da *Manga* vol. 8 della metà del 1800.

blicato per la prima volta nel 1985, Will Eisner, padre della odierna *graphic novel*, definisce il fumetto come arte sequenziale: ovvero un medium che si avvale della giustapposizione tra immagine e testo in una sequenza ordinata [Eisner 2010].

Questa definizione, estendibile a molte forme di rappresentazione, pone l'accento sulla dimensione fondamentale e costitutiva del fumetto: il tempo. Indipendentemente da tecnica grafica, struttura e temi trattati è la dimensione narrativa, costruita attraverso la sequenza di illustrazioni, la radice che accomuna tutte le variazioni di quest'arte. Sono proprio i temi di spazio e tempo che permettono ad architettura e fumetto di intrecciarsi e contaminarsi attraverso il disegno, in quanto una è l'arte della costruzione dello spazio e l'altra della rappresentazione del tempo (fig. 1).

Intrecci tra architettura e fumetto

Il disegno d'architettura non si limita alla rappresentazione di elementi che verranno poi costruiti, ma è innanzitutto la concretizzazione di una visione, la prefigurazione della trasformazione di uno spazio, la proiezione di un'idea nella mente del progettista. Un'idea che ha la necessità di essere comunicata oltre la sua dimensione estetica attraverso il racconto di ciò che sarà. Allo stesso tempo, il disegno è un potente strumento di critica in grado di supportare una riflessione pratica e teorica sul mondo, costruito o immaginato. Il medium del fumetto, per la capacità unica di riunire con una comunicazione efficace e immediata il concetto di tempo, spazio e movimento, superando la rigidità dei disegni tecnici codificati ha sempre affascinato gli architetti, al punto che già Le Corbusier negli anni Venti ha sperimentato un proto-fumetto per comunicare con i propri clienti. Nella lettera del 1925 a madame Meyer, l'architetto, ispirato dal lavoro di Töpffer, attua una scelta consapevole nell'uso di un mezzo nuovo, spiegando l'idea di progetto con una narrazione sequenziale e graficamente sintetica attraverso l'esperienza temporale dell'architettura.

Tuttavia, si dovrà attendere il 1961 per vedere Peter Cook e Archigram realizzare il primo archifumetto: *Amazing Archigram 4*. Analizzando le pubblicazioni e i progetti degli ultimi 30 anni è evidente il crescente interesse nella sovrapposizione tra architettura e narrativa grafica. La necessità di rappresentare la complessità del pensiero architettonico e di riavvicinare il mondo dell'architettura al mondo del fruitore dell'opera stessa sono solo alcune delle ragioni che spingono gli architetti a indagare nuove possibilità di esplorare lo spazio [Conte, Marchetti 2020]. La contaminazione, tuttavia, non è a senso unico; infatti, la particolare propensione del fumetto nell'esplorazione dello spazio architettonico nasce con il mezzo stesso. L'architettura viene usata dal fumetto come medium per sperimentare nuovi metodi di costruzione del tempo narrativo, per muovere critiche alla società o all'architettura stessa; sfrutta la sua potenza simbolica per consentire ai lettori d'identificare gli scenari urbani di sfondo o per immergerli in mondi fantastici e suscitare meraviglia [Cassarà, D'Urso 2013]. Gli ultimi anni hanno inoltre visto la diffusione di un nuovo sottogenere, che vede nella storia reale, personale e autobiografica un terreno fertile per la narrativa a fumetti. Sono proliferate biografie di personaggi storici, musicisti, scienziati, sportivi, artisti e naturalmente anche progettisti. Celebri sono lavori come *Kurt Cobain, quando ero un alieno* di Deninotti e Bruno o *Nevermind, We are the champions* ed *Enigma. La strana vita di Alan Turning* di Tuono Pettinato. La casa editrice Centauria, a rimarcare il diffuso interesse al genere, ha dedicato agli artisti un'intera collana intitolata *Graphic Biography*, che annovera tra le pubblicazioni opere come *Pollock confidential* di Catacchio, *Francis Bacon, La violenza di una rosa* di Portolano, *Edward Hopper. Pittore del Silenzio* di Scarduelli e Rossi, *Egon Schiele. Il corpo struggente* di Gabos e molti altri (fig. 2). Nelle biografie di artisti, come in quelle di architetti o designer, è presente una ricerca stilistica nella rappresentazione che, pur non snaturando l'identità del fumettista, dialoga con lo stile del soggetto rappresentato, esaltandolo. In questo senso si aprono interessanti riflessioni sulla comunicazione delle scelte artistiche o progettuali sottese alle opere e di quelle estetiche o formali: in alcuni casi si notano disegni ricercati, dove lo stile di rappresentazione ricalca o enfatizza quello del soggetto rappresentato, mentre in altri si nota un approccio stilistico più neutro.



Fig. 2. Una selezione di graphic novels dedicate agli artisti della collana *Graphic Biography* edita da Centauria.

Biografie a fumetti al femminile

Raccontare storia, vita e lavoro di un “personaggio creativo”, comporta una serie di riflessioni sulla modalità di rappresentazione del processo progettuale o artistico celato dietro le opere e che mediante l’uso di segni grafici e del colore si deve chiaramente ed emotivamente comunicare e trasporre. Negli ultimi anni si devono al fumetto interessanti lavori che vedono come soggetti, celebri o un po’ dimenticati, designer e architetti (fig. 3). Tra queste si trovano opere volte a ritrarre le molteplici sfumature della vita di Le Corbusier, come i lavori *Le Corbusier, architecte parmi les hommes*, di Baudouï, Thévenet, Rebena e la serie di tavole *Infographic: The Life of Le Corbusier* di Mahé, autobiografie su Sottsass come *Ettore. Mr Sottsass Jr e il mistero degli oggetti* di Giacon, traposto in episodi animati per Kartell, oppure il recente *Mies* di Ferrer Casas. A questi si affiancano lavori che riscoprono figure femminili, talvolta messe in ombra ma che oggi sono interessante oggetto di indagine anche attraverso il fumetto.



Fig. 3. Graphic novels dedicate ai progettisti negli ultimi dieci anni.

Il primo caso in esame è *Eileen Gray: A House Under the Sun* di Charlotte Malterre-Barthes e Zosia Dzierzawska. L'opera, che indaga la protagonista dal punto di vista di progettista (designer, architetto e artista), femminista e non ultimo donna, concentra però l'attenzione del lettore sulla realizzazione della villa E.1027 a Roquebrune-Cap-Martin; le tavole che raccontano la genesi del progetto sono tra le più interessanti dal punto di vista della rappresentazione. Le vignette si sgretolano nel flusso di pensieri della progettista e la rappresentazione tecnica bidimensionale irrompe in quella tridimensionale della storia narrata, supportando la fisicità dei personaggi (fig. 4). La scelta cromatica è raffinata e funzionale alla comunicazione: gli anni relativi alla E.1027 sono connotati dall'uso del bianco e dei toni del grigio-azzurro contrapponendosi alle tinte sgargianti utilizzate per rappresentare l'intervento artistico di Le Corbusier. Quest'ultimo infatti deturpa e distrugge l'armonia creata dalla Gray nella propria casa, sensazione accentuata dalla scelta cromatica e dalla contrapposizione di ordine e disordine delle vignette portata avanti dalle fumettiste. Simbolica all'interno della narrazione è anche la scelta di rottura grafica del layout rigido della pagina che permette alle autrici di rappresentare momenti chiave della vita della progettista: il flusso di coscienza, il processo progettuale, un'architettura, un luogo importante o particolari sequenze personali dove

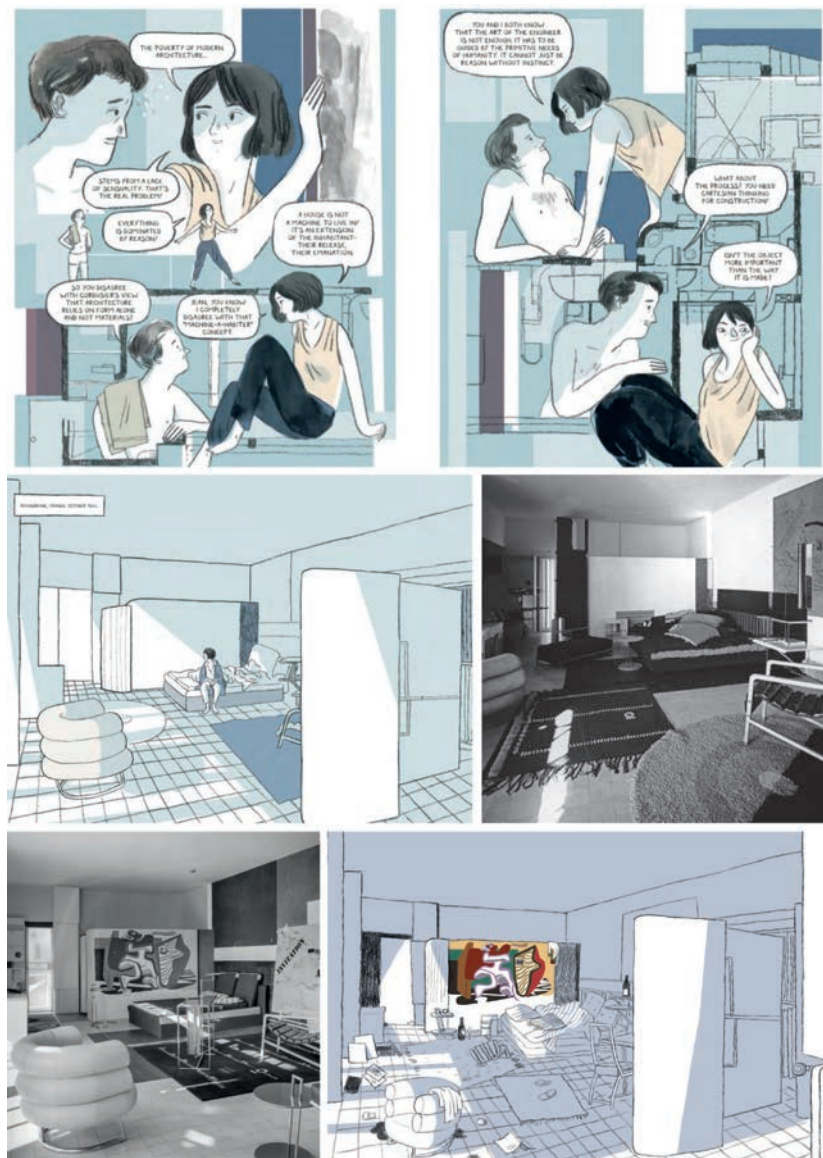


Fig. 4. Stralci del fumetto dedicato a *Eileen Gray* di Malterre-Barthes e Dzierzawska dove sono evidenti le scelte grafiche a supporto della narrazione emotiva della vita della progettista.

il ritmo degli eventi è concitato e non lineare. Differente è la sperimentazione portata avanti da Angela Leon nel fumetto, pensato prevalentemente per bambini, *Lina. Avventure di un'architetta*. Il target impone alcune scelte di rappresentazione, soprattutto sulla parte del lettering, che viene sdoganato dai balloon diventando spesso voce narrante di avvenimenti e pensieri. Nonostante ciò, il lavoro della fumettista spagnola riesce, in alcuni passaggi, a indagare il lavoro dell'architetto e le sue influenze attraverso raffigurazioni iconografiche semplici ed efficaci. I tratti, che in parte rimandano al disegno per bambini, non sminuiscono la rappresentazione del soggetto grazie alla scelta delle inquadrature e al bilanciamento tra immagine e sfondo. Nella resa della *Superleggera* di Gio Ponti, ad esempio, si richiamano le fotografie di Casali utilizzate per le pubblicità, oltrepassando la mera raffigurazione dell'oggetto e indagando le modalità di comunicazione adottate storicamente (fig. 5). Ultimo lavoro qui preso in esame è *Charlotte Perriand. Une architecte française au Japon 1940-1942* di Charles Berberian, dove è evidente un'oculata scelta stilistica volta alla rappresentazione del contesto culturale nel quale la storia è ambientata. Il volume si concentra su un preciso periodo della vita della Perriand, quello del suo viaggio in Giappone, ed è diviso in due parti: la prima racconta l'esperienza dell'architetto a partire dall'abbandono dello studio di Le Corbusier; la seconda invece raccoglie l'intervista alla figlia Permette, accompagnata da illustrazioni di mobili realizzati dalla madre e di personaggi del periodo trascorso in Giappone. Il layout delle tavole è abbastanza tradizionale e segue una rigida



Fig. 5. Stralci di vignette da *Lina. Avventure di un'architetta*.

griglia compositiva. Peculiari sono invece le scelte cromatiche, l'uso del segno grafico e la commistione delle tecniche di rappresentazione. Gran parte del racconto è caratterizzato da vignette a fondo panna, dove il tratto nero rimanda allo *shodō* giapponese, arte della scrittura calligrafica tradizionale. Lo stile di tutta l'opera guarda esplicitamente alla cultura orientale divenendo così simbolo delle influenze e della ricerca stilistica della protagonista. Durante il viaggio la Perriard assimila vari aspetti della cultura tradizionale e artigianale del Sol Levante interiorizzandoli e traendone ispirazione per i propri progetti. Questa ricerca è sottolineata dall'autore inserendo delle pagine a quadretti, come pagine di un taccuino di viaggio, a volte in primo piano altre come sfondo dei discorsi tra Charlotte e un corvo con gli occhiali, onnipresente figura simbolica del maestro del movimento moderno. Dal punto di vista cromatico non vi è ricerca di realismo: il colore, influenzato dalla tecnica a inchiostro *sumi-e* giapponese, è emotivo e simbolico. Cromia dominante è l'azzurro-blu utilizzato in molti dei momenti riflessivi della protagonista, nelle scene notturne o come colore di accento per dettagli, ricordi o passaggi importanti, quali ad esempio l'abbandono dell'agenzia per poter firmare direttamente i propri lavori o lo studio delle tecniche costruttive tradizionali giapponesi. Giallo e ocra si aggiungono in alcuni scorci paesaggistici, mentre il rosso è introdotto in modo predominante solo a rappresentare l'attacco a Pearl Harbor e il cambiamento della situazione politica alla fine del 1941. La seconda parte del volume contiene schizzi di progetto riproposti, spesso mettendo in evidenza una quadrettatura



Fig. 6. Pagine dal fumetto biografico sull'architetto Charlotte Perriard di Charles Berberian, che ben evidenziano la rappresentazione del contesto culturale giapponese.

di fondo, seguendo lo stile proposto da Berberian nella prima parte del fumetto. Queste tavole si concentrano anche su dettagli del periodo giapponese, mostrando costumi tipici tradizionali, interni e persone con cui Charlotte Perriand si relaziona (fig. 6). Chiude l'opera una sintetica biografia dell'architetto.

Conclusioni

L'architettura non è la semplice costruzione di luoghi e spazi, ma è innanzitutto la proiezione materiale di un'idea nella mente del progettista, la concretizzazione di una visione e la creazione di un'atmosfera. La narrazione a fumetti, quando rende progettisti e architetture protagonisti delle sue storie, si concentra proprio su questa dimensione narrativa e lo fa attraverso la capacità unica di riunire, in modo efficace e immediato, i concetti di tempo, spazio e movimento propri del disegno.

Quest'ultimo è per il fumetto e l'architettura lo strumento della rappresentazione condiviso e come sottolinea Will Eisner, "bisogna tener presente che questo mezzo di comunicazione è visivo, e che il lettore assorbe il 'tono' della storia e altri concetti astratti attraverso i disegni" [Eisner 2010, p. 331]. Le storie a fumetti diventano un modo di conoscere il mondo così come fa la pratica architettonica e permettono di cogliere aspetti che spesso passano inosservati. Per questo motivo le biografie di architetti e designer a fumetti, oltre a rimandare al legame indissolubile tra le due pratiche, rappresentano una scelta efficace e convincente per la comunicazione di contenuti immateriali che vanno oltre il progetto e oltre il progettista. Si prestano inoltre alla resa di scelte stilistiche, che vengono, attraverso il disegno, comunicate in modo semplice e intuitivo anche per i non addetti ai lavori.

Note

[1] Sebbene il paper sia stato concepito congiuntamente, Sara Conte è l'autrice dei paragrafi *Introduzione* e *Intreccio tra architettura e fumetto* e delle relative immagini, Valentina Marchetti è l'autrice dei paragrafi *Biografie femminili a fumetti* e *Conclusioni* e delle relative immagini.

Riferimenti bibliografici

- Berberian C. (2019). *Charlotte Perriand. Une architecte française au Japon (1940-1942)*. Paris: Editions du Chêne.
- Berndt J. (1900). Manga and Manga: Contemporary Japanese Comics and their Dis/similarities with Hokusai Manga. In *Civilisation of Evolution, Civilisation of Revolution, Metamorphoses in Japan 1900-2000*, pp. 210-222.
- Cassarà L., D'Urso S. (2013). *Goodbye Topolinia*. Catania: Malcor D'.
- Eco U. (2010). *Apocalittici e integrati. Comunicazioni di massa e teorie della cultura di massa*. Milano: Bompiani.
- Eisner W. (2010). Fumetto e arte sequenziale. In W. Eisner. *L'arte del fumetto*. Milano: Bur Rizzoli.
- Kinko I. (2008). Manga in Japanese History. In M. MacWilliams (Ed.). *Japanese Visual Culture: Explorations in the World of Manga and Anime*. Armonk, N.Y.: Sharpe, pp. 26-48.
- Leon A. (2019). *Lina. Avventure di un'architetta*. Milano: Topipittori.
- Malterre Barthes C., Dzierzawska Z. (2019). *Eileen Gray: A House Under the Sun*. London: Nobrow Press.
- McCloud S. (1999). *Capire il fumetto. L'arte invisibile*. Torino: Vittorio Pavesio Editore.

Autori

Sara Conte, Politecnico di Milano, sara.conte@polimi.it
Valentina Marchetti, Politecnico di Milano, valentina.marchetti@polimi.it

Per citare questo capitolo: Conte Sara, Marchetti Valentina (2021). Progettisti a fumetti: quando la nona arte parla di progetto/Designers in comics: when the ninth art talks about design. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 548-565.



Designers in Comics: When the Ninth Art Talks about Design

Sara Conte
Valentina Marchetti

Abstract

In these years the comics are living, despite the fact that they are still a niche genre in some aspects, a moment of extreme editorial vivacity that underlines the connections between these narrative languages and the world of design and architecture.

This never one-way influence has its roots in the history of architecture itself, which, starting in the 60s with Archigram and before that with Le Corbusier, faces the theme of linguistic hybridization and gives life to archi-comics and infographic comics. 'Comics biographies' are, in the heterogeneous current editorial production, of particular interest from the representational point of view. This is a sub-genre in strong expansion, which mainly involves the world of music and art, the latter thanks to the recent series proposed by the publishing house Centauria, and which in the last ten years has also shown interest in the project sector. Graphic novels dedicated to the work and life of designers such as Le Corbusier, Sottsass, Mies allow interesting reflections on the way of communication and representation of the design process and of their works. Among them, the present research focuses on three biographies published in 2019 and dedicated to three female designers: Eileen Gray, Lina Bo Bardi and Charlotte Perriand. These volumes investigate the lives and work of these women, giving due space to their role in history and interpreting, in different ways, their contribution through drawing and color:

Keywords

illustration, comics, design, architect, biography.



Eileen Gray, Lina Bo Bardi
and Charlotte Perriand
in comics.

Introduction

The art of comics contemporary definition has ancient roots and is the result of changes in the society it represents [1]. The narration through images was born with the need of man to communicate: graffiti and cave paintings of propitiatory character, hieroglyphics that in the synthesis of signs narrate events of all kinds, friezes that celebrate the deeds of leaders are just some examples of the use of images to communicate a message to a wide audience in a simple, immediate and universal way. However, the beginning of a conscious vision of technique can be estimated, in Western culture, only in the end of the 18th century. The birth of the comic strip genre, considered as a narrative made up exclusively of graphic elements, coincides with May 5, 1895 when the American artist Richard Felton Outcalt began to draw, in the Sunday supplement of the *New York World*, the strip entitled *Hogan's Alley*. This was later renamed *The Yellow Kid* in honor of the protagonist: an Irish boy dressed in yellow who actively participated in the events of the neighborhood. However in Europe, the Genevan illustrator Rodolphe Töpffer, a few years before the release of the American strip, created short illustrated stories for his students by assembling images and text separated by a horizontal line. These, which had appeared separately since 1833, were collected in 1846 under the name of *Histoires en estampes*, giving rise to a new language: the comic.

The narration through images has ancient roots even in Eastern culture. In Japan the emakimono of the Heian period (740-1185), scrolls that associate images with short calligraphic texts, are the first examples of illustrated texts, but even in this case the birth of manga is difficult to date [Berndt 2009]. It coincides, for many experts [Kinko 2008] with the introduction in 1862 of American-style satirical comic strips with balloons that gave rise to *The Japan Punch* magazine. However, the word manga had already been used in 1815 by the painter Hokusai Katsushika as a title for a collection of humorous drawings, *Hokusai Manga*, whose literal meaning is 'funny pictures' or 'moving pictures'. Over the centuries, the comics, born as a marginal cultural phenomenon, have carved out, thanks to the spread of printing and the assumption of their own language, an important space in society, becoming part of the most popular media since the '60s [Eco 2010] and then achieving the status of art. The father of today's graphic novel Will Eisner, in his essay *Co-*

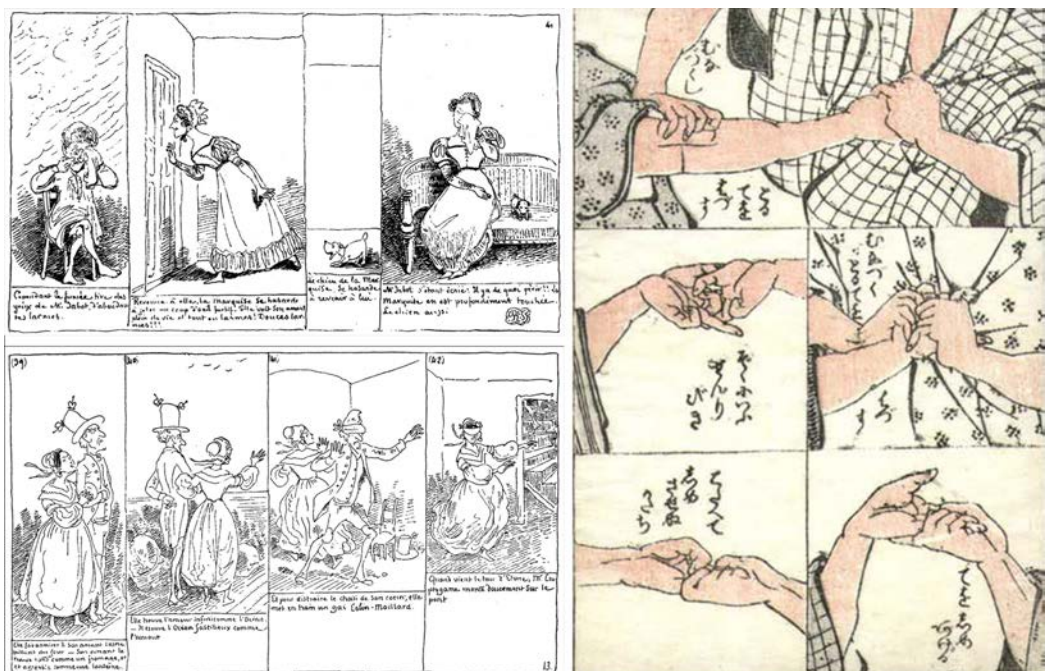


Fig. 1. On the left: the strips of *Histoire de monsieur Jabot* by Rodolphe Töpffer from 1833; on the right: image from *Manga* vol. 8 from the mid-1800s.

mics and sequential art, first published in 1985, defines comics as sequential art: a medium that makes use of the juxtaposition of image and text in an ordered sequence [Eisner 2010].

This definition, which can be extended to many forms of representation, emphasizes the fundamental and constitutive dimension of comics: time. The narrative dimension, built through the sequence of illustrations, is the root that unites all variations of this art, regardless of graphic technique, structure and themes. It is precisely the themes of space and time that allow architecture and comics to intertwine and contaminate each other through drawing, since one is the art of constructing space and the other of representing time (fig. 1).

Interweaving between architecture and comics

Architectural drawing is not limited to the representation of elements that will later be built. It is mainly the concretization of a vision, the prefiguration of the transformation of a space, the projection of an idea in the designer's mind, that needs to be communicated beyond its aesthetic dimension through the future and possible story. At the same time, drawing is a powerful critical tool that can support a practical and theoretical reflection on the real or imagined world. The comics medium has the unique ability to bring together with an effective and immediate communication time, space and movement, overcoming the rigidity of codified technical drawings. It has always fascinated architects, indeed already Le Corbusier, during the twenties, designed a proto-comic book to communicate with his clients. The architect, inspired by the Töpffer's work, uses, in his letter (1925) to Madame Meyer, a new medium in a conscious way and it explains the project's idea choosing a sequential and graphically synthetic narration through the temporal experience of architecture. However, Peter Cook and Archigram realize the first archicomic, *Amazing Archigram 4*, only in the 1961. The growing interest in the overlap between architecture and graphic narrative is evident considering the analyzes of the publications and projects of the last 30 years. The need to represent the complexity of architectural thought and to bring the world of architecture closer to the users' ones are just some of the reasons that lead architects to investigate new possibilities to explore space [Conte, Marchetti 2020]. The contamination, however, is not a one-way process; in fact, the particular inclination of comics to explore architectural space originates with the medium itself. The comics use architecture as a medium to experiment with new methods of narrative time construction and to criticize the society or the architecture itself. This genre exploits its symbolic power to allow readers to identify urban background scenarios or to immerse them in fantastic worlds and arouse wonder [Cassarà, D'Urso 2013]. Recent years have also seen the spread of a new 'subgenre', which considers real, personal, and autobiographical history a fertile ground for comic book fiction. Biographies of historical figures, musicians, scientists, sportsmen, artists and of course designers have proliferated. Some famous works are *Kurt Cobain, quando ero un alieno* by Deninotti and Bruno or *Nevermind, We are the champions and Enigma. La strana vita di Alan Turning* by Tuono Pettinato. The publishing house Centauria, to emphasize the widespread interest in the genre, has dedicated to artists a series entitled Graphic Biography, which includes among its publications works such as *Pollock confidential* by Catacchio, *Francis Bacon, La violenza di una rosa* by Portolano, *Edward Hopper. Pittore del Silenzio* by Scarduelli and Rossi, *Egon Schile, il corpo struggente* by Gabos and many others (fig. 2). In the biographies of artists, as in those of architects or designers, there is a stylistic research of representation that, while not distorting the identity of the author, dialogues with the style of the represented subject, exalting it. Considering that, interesting reflections could be done regarding the communication of the artistic or design choices underlying the works, as well as the aesthetic or formal ones. In some examples, we can find refined drawings, where the style of representation follows or emphasizes the one of the represented subject, while in others we can notice a more neutral approach from a stylistic point of view.



Fig. 2. A selection of graphic novels dedicated to the artists from the Graphic Biography series published by Centauria.

Women's comics biographies

Telling the story, life and work of a 'creative character' involves a series of reflections on the process to represent, through the use of graphic signs and color; the design or artistic process hidden behind the works, that should be communicated and transposed in a clear and emotional way. In recent years, celebrated or somewhat forgotten designers and architects have become the subjects of interesting comics (fig. 3). Among these, we find works aimed at portraying the many nuances of Le Corbusier's life, such as the works *Le Corbusier, architecte parmi les hommes*, by Baudouï, Thévenet, Rebena and the series of plates *Infographic: The Life of Le Corbusier* by Mahé, autobiographies on Sottsass as *Ettore. Mr Sottsass Jr e il mistero degli oggetti* by Giacon, translated into animated episodes for Kartell, or the recent *Mies* by Ferrer Casa. These are flanked by works that rediscover female figures, sometimes overshadowed and now becoming an interesting object of investigation also through comics.



Fig. 3. Graphic novels dedicated to designers in the last ten years.

place or particular sequences, where the rhythm of events is concise and non-linear. The experimentation carried out by Angela Leon is different in the comic strip *Lina. Avventure di un'architetta*. Some representation choices are imposed by the addressed target, especially regarding the lettering, which is cleared by the balloons, often becoming the narrating voice of events and thoughts. Despite this, the work of the Spanish author manages, in some passages, to investigate the architect's work and his influences through simple and effective iconographic representations. The strokes, which in part evoke children's drawings, do not detract from the representation of the subject because of the choice of framing and the balance between image and background. The presentation of Gio Ponti's *Superleggera*, for example, recalls Casali's photographs used for advertising, going beyond the mere representation of the object and investigating the modes of communication historically adopted (fig. 5).

The last work examined here is *Charlotte Perriand, une architecte française au Japon 1940-1942* by Charles Berberian, in which a careful stylistic choice is evident and is oriented towards the representation of the cultural context in which the story is set. The book concentrates on a precise period of Perriand's life, her journey to Japan, and is divided into two parts: the first relates the architect's experience starting from her abandonment of Le Corbusier's studio, while the second contains an interview with her daughter Permette. The latter is accompanied by illustrations of furniture made by Charlotte Perrinad and characters



Fig. 5. Excerpts of vignettes from *Lina. Adventures of an architect*.

from her time in Japan. The layout of the drawings is quite traditional and follows a rigid compositional grid. The chromatic choices, the use of the graphic sign and the mixture of the techniques of representation are instead peculiar. A large part of the story is characterized by vignettes with a cream background, where the black stroke recalls the Japanese *shodō*, the art of traditional calligraphic writing. The whole work's style explicitly recalls oriental culture, thus becoming a symbol of the protagonist's influences and stylistic research. During her journey, various aspects of the traditional culture and craftsmanship of Japan were assimilated by Perriand, who internalized them and took inspiration for her own projects. This research is underlined by the author inserting checkered pages, like those of a travel notebook. These are sometimes in the foreground and other ones used as background for the conversations between Charlotte and a raven with glasses, an omnipresent symbolic figure of the master of the modern movement. Realism is not searched from the chromatic point of view. The color, influenced by the Japanese *sumi-e* ink technique, is emotional or symbolic. The dominant chroma is the blue, that is used in many of protagonist's reflective moments, in the nocturnal scenes or as an accent color for details, memories or important passages, such as the abandonment of the agency in order to be able to sign her own works or the study of traditional Japanese building techniques. Yellow and ochre are added in some landscape views, while red is introduced predominantly only to depict the attack on Pearl Harbor and the change in the political situation at the end of 1941. The second part of the



Fig. 6. Pages from the biographical comic strip on the architect Charlotte Perriand by Charles Berberian, which clearly show the representation of the Japanese cultural context.

volume contains design sketches, often highlighting a background checkerboard, reinterpreted into the style proposed by Berberian in the first part of the comic. These pages also focus on Japanese period details, showing typical traditional costumes, interiors, and people Charlotte Perriand relates to (fig. 6). A concise biography of the architect closes the work.

Conclusions

Architecture, instead of being a simple construction of places and spaces, is first of all the designer's mind idea material projection, the vision materialization and the creation of an atmosphere. When comics narrative makes designers and architecture the protagonists of its stories, it focuses precisely on the narrative dimension. Indeed drawing, used both in comics and architecture, has the unique ability to show the concepts of time, space and movement in an effective and immediate way. The drawing is for comics and architecture a shared representation tool and as Will Eisner points out, in relation to the former, "it must be kept in mind that this medium is visual, and that the reader absorbs the 'tone' of the story and other abstract concepts through drawings" [Eisner 2010, p. 331].

The comics stories are a way to know the world as well as the architectural practice and they allow to catch aspects that often go unnoticed. For this reason, biographies of architects and designers in comics are referring to the indissoluble bond between the two practices and they represent an effective and convincing choice for the communication of immaterial contents that go beyond the project and beyond the designer. They also lend themselves to the expression of stylistic choices, which are communicated through drawing in a simple and intuitive way even to non-specialists.

Notes

[1] Although the paper was conceived jointly, Sara Conte is the author of the paragraphs *Introduction* and *Interweaving between architecture and comics* and the related images, Valentina Marchetti is the author of the paragraph *Female comic book biographies* and *Conclusions* and the related images.

References

- Berberian C. (2019). *Charlotte Perriand. Une architecte française au Japon (1940-1942)*. Paris: Editions du Chêne.
- Berndt J. (1900). Manga and Manga: Contemporary Japanese Comics and their Dis/similarities with Hokusai Manga. In *Civilisation of Evolution, Civilisation of Revolution, Metamorphoses in Japan 1900-2000*, pp. 210-222.
- Cassarà L., D'Urso S. (2013). *Goodbye Topolinia*. Catania: Malcor D'.
- Eco U. (2010). *Apocalittici e integrati. Comunicazioni di massa e teorie della cultura di massa*. Milano: Bompiani.
- Eisner W. (2010). *Fumetto e arte sequenziale*. In W. Eisner: *L'arte del fumetto*. Milano: Bur Rizzoli.
- Kinko I. (2008). Manga in Japanese History. In M. MacWilliams (Ed.), *Japanese Visual Culture: Explorations in the World of Manga and Anime*. Armonk, N.Y.: Sharpe, pp. 26-48.
- Leon A. (2019). *Lina. Avventure di un'architetta*. Milano: Topipittori.
- Malterre Barthes C., Dzierzawska Z. (2019). *Eileen Gray: A House Under the Sun*. London: Nobrow Press.
- McCloud S. (1999). *Capire il fumetto. L'arte invisibile*. Torino: Vittorio Pavesio Editore.

Authors

Sara Conte, Politecnico di Milano, sara.conte@polimi.it
Valentina Marchetti, Politecnico di Milano, valentina.marchetti@polimi.it

To cite this chapter: Conte Sara, Marchetti Valentina (2021). Progettisti a fumetti: quando la nona arte parla di progetto/Designers in comics: when the ninth art talks about design. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 548-565.



Codici, spazi, processi. I monasteri del Monte Athos

Luigi Corniello
Gennaro Pio Lento
Angelo De Cicco

Abstract

Lo studio propone i risultati delle campagne di rilievo architettonico, condotte dal luglio 2020, lungo la fascia costiera occidentale della penisola dell'Athos in Grecia.

Scarna è l'attuale documentazione bibliografica incentrata, nella maggior parte dei volumi, su una descrizione storico artistica delle opere pittoriche presenti nei monasteri nonché su taccuini di viaggio dei visitatori.

Attraverso le fasi consolidate della disciplina della rappresentazione, quali rilievo digitale, nuvola dei punti, elaborazione delle superfici piane e modellazione 3D, si propone un percorso di conoscenza del terzo braccio della penisola Calcidica relativamente alle architetture religiose.

Le ricerche sono state sviluppate, nella parte iniziale, con documentazione fotografica dal mare, mentre, in una successiva fase si è proceduto al rilievo in situ dei monasteri della costa occidentale.

Le attività di rilievo strumentale, realizzate attraverso l'ausilio di droni quadricelica e fotogrammetria terrestre, hanno interessato il Monastero di San Dionisio, il Monastero di Xeropotamo, il Monastero dello Zografo, il Monastero del Dochiario, il Monastero di Simonpetra, il Monastero di San Paolo, il Monastero di Senofonte, il Monastero di San Gregorio, il Monastero di San Pantaleimon e il Monastero di Costamonita.

La ricerca mira a esporre, per la prima volta, i rilievi inediti strumentali eseguiti nella comunità dell'Athos, avversa da secoli all'accesso di turisti e curiosi.

Parole chiave

rilevo, fotogrammetria, tecnologie, monasteri, Athos.



Il Monastero di San Gregorio. Nuvola dei punti realizzata dal mare.

Introduzione

Il contributo presenta i risultati delle campagne di rilievo architettonico, condotte nei mesi di luglio e agosto 2020, lungo la fascia costiera occidentale della penisola del Monte Athos, un territorio autonomo interno alla Repubblica Ellenica ma dotato di uno statuto speciale di autogoverno, sito presso l'ultima delle tre penisole della regione chiamata Calcidica.

L'attuale documentazione bibliografica incentrata, nella maggior parte dei volumi, a una descrizione storico artistica delle opere pittoriche presenti nei monasteri nonché a taccuini di viaggio dei visitatori che ne hanno scalato vette e ripidi sentieri è scarsa nella documentazione grafica e nei rilievi dei volumi architettonici.

Numerosi sono i viaggiatori celebri (architetti, filosofi, scrittori, registi) che dalle pendici della Montagna Sacra hanno tratto ispirazione per le loro opere: il famoso romanzo *Il nome della rosa* di Umberto Eco è stato ispirato dal suo viaggio nell'Athos. Anche Le Corbusier visita il Monte e alcuni riferimenti sono individuabili nel suo lavoro del 1960 ovvero il Monastero Cattolico di Tourette a Lione, in Francia, la cui struttura può essere paragonata al complesso monastico di Dionisiou.

Nel corso dei secoli la comunità monastica dell'Athos, dedita alla vita eremitica, ha custodito le tradizioni sociali dei circa 1500 monaci ortodossi e le geometrie architettoniche degli edifici comunitari, delle chiese, delle strutture di servizio, dei dormitori e delle celle solitarie.



Fig. 1. I monasteri del Monte Athos. Individuazione planimetrica delle strutture (in rosso i monasteri oggetto della ricerca).

Gli spazi architettonici

Nella definizione della ricerca risulta di particolare interesse lo studio degli spazi in cui si svolge la vita monastica. Le attività hanno interessato il Monastero di San Dionisio, il Monastero di Xeropotamo, il Monastero dello Zografo, il Monastero del Dochiario, il Monastero di Simonpetra, il Monastero di San Paolo, il Monastero di Senofonte, il Monastero di San Gregorio, il Monastero di San Pantaleimon e il Monastero di Costamonita.

Il Monastero di Dionisiou, costruito nella metà del XIV secolo dal monaco Dionysios di Koryssos, fu distrutto nel 1535 da un incendio e, successivamente ricostruito conservandone, fino ai giorni nostri, la sua forma architettonica. Le strutture, realizzate su uno sperone di roccia a picco sul mare, risultano di minori dimensioni rispetto alla superficie calpestabile degli altri complessi. Il monastero è caratterizzato da una chiesa centrale contornata da varie cappelle con affreschi e un refettorio terminato nel 1603. Di particolare interesse è la torre difensiva, costruita nel 1520, che attualmente custodisce la preziosa biblioteca del Monastero con numerose opere d'arte tra le quali icone e manoscritti miniati.

Il Monastero di Xenophontos è sito in riva al mare, tra le strutture di Docheiariou e San Panteleimonos, ed è dedicato a San Giorgio. Nella bibliografia storica viene citato nel XI sec., quando dopo una lunga attività commerciale e culturale viene distrutto e ricostruito. La quinta a mare presenta una grande apertura d'ingresso sovrastata da quattro piani di cui uno mansardato. La parte inferiore della costruzione è caratterizzata da una struttura in

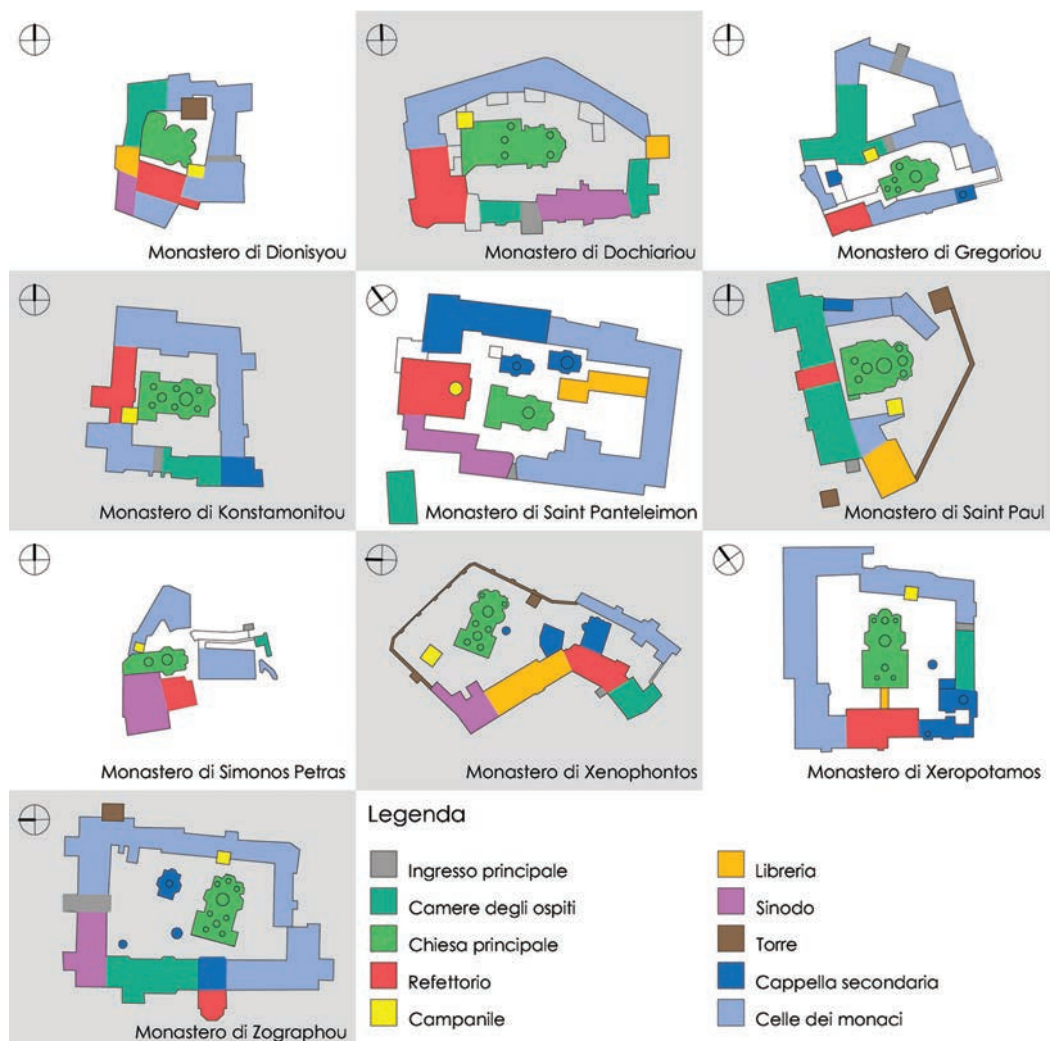




Fig. 3. Il Monastero di San Dionisio. Nuvola dei punti realizzata dal mare.

pietra con archi e contrafforti sormontata da ballatoi in legno colorato in rosso e azzurro. Di grande interesse è la biblioteca dove sono presenti 300 manoscritti, oltre 4.000 libri e numerose icone in mosaico.

Il Monastero di Zografo fondato secondo la tradizione nel X sec., è dedicato a San Giorgio e situato su un pendio della parte sud-ovest della penisola del Monte Athos. Nel periodo tardo bizantino viene distrutto dai pirati e ricostruito con il sostegno finanziario dei sovrani dell'Europa orientale. Per tale motivazione, la prevalenza dei monaci residenti proveniva dalla Bulgaria, dalla Serbia e in parte, dalla Grecia. I volumi che caratterizzano le strutture nella corte centrale sono ricoperti da cupole in zinco ramato. Sono, inoltre presenti due laboratori per la pittura e la realizzazione di icone religiose e una biblioteca con 126 manoscritti in lingua greca e 388 in lingua slava.

Il Monastero di Dochiariou, sito in riva al mare, fu fondato nella seconda metà del X secolo. La struttura, attualmente, è raggiungibile attraverso un molo di attracco per piccole e medie imbarcazioni atte a rifornire di beni non autoprodotti. Il complesso monastico si sviluppa sul pendio della montagna con diverse forme geometriche quali i parallelepipedi dei volumi principali, le sfere e le semisfere delle cupole delle chiese e delle cappelle, le piramidi e i coni delle coperture. Di notevole interesse sono i due refettori posizionati parallelamente alla



Fig. 4. Il Monastero di San Dionisio. Nuvola dei punti realizzata da drone.

linea di costa con il refettorio vecchio sul mare, databile al 1675, e quello nuovo in collina del 1700, sovrastati dal Katholikon, ovvero la chiesa principale edificata sui resti delle mura di un edificio religioso più antico. Il Monastero presenta, inoltre, una torre di guardia e una biblioteca con circa 900 manoscritti.

Il Monastero di Simonopetra è caratterizzato da un maestoso edificio a sette piani ed è dedicato alla nascita del Cristo. La struttura sita a 230 metri sul livello del mare è composta da due complessi architettonici posizionati rispettivamente a valle, con funzione di approdo per le imbarcazioni provenienti dai centri abitati della vicina Ouranopoli, e a monte, ovvero la residenza dei monaci e i luoghi della preghiera. Il corpo di fabbrica sul mare, dotato di piccolo porto e rimessa per le barche presenta una torre di guardia in pietra. In posizione panoramica, rivolta verso sud, il Monastero è composto da due porzioni edificate: la prima con la chiesa, il refettorio e una torre; la seconda, invece, interamente adibita alle residenze per i monaci con celle e servizi. Nel corso dei secoli, il fabbricato è stato distrutto da numerosi incendi e più volte ricostruito attraverso donazioni provenienti dalla Russia.

Il Monastero di San Paolo, dedicato alla presentazione del Cristo al Tempio, fu distrutto e ricostruito numerose volte nel corso dei secoli: tale stratificazione architettonica è individuabile nelle forme delle costruzioni risalenti a epoche diverse. Il complesso religioso, attualmente frequentato da una comunità di 30 monaci, presenta 12 cappelle per la preghiera di cui, la più importante, è quella dedicata a San Giorgio, con affreschi di scuola cretese risalenti al 1555. Di grande interesse è la biblioteca contenente 494 manoscritti e un totale di circa 12.500 libri.

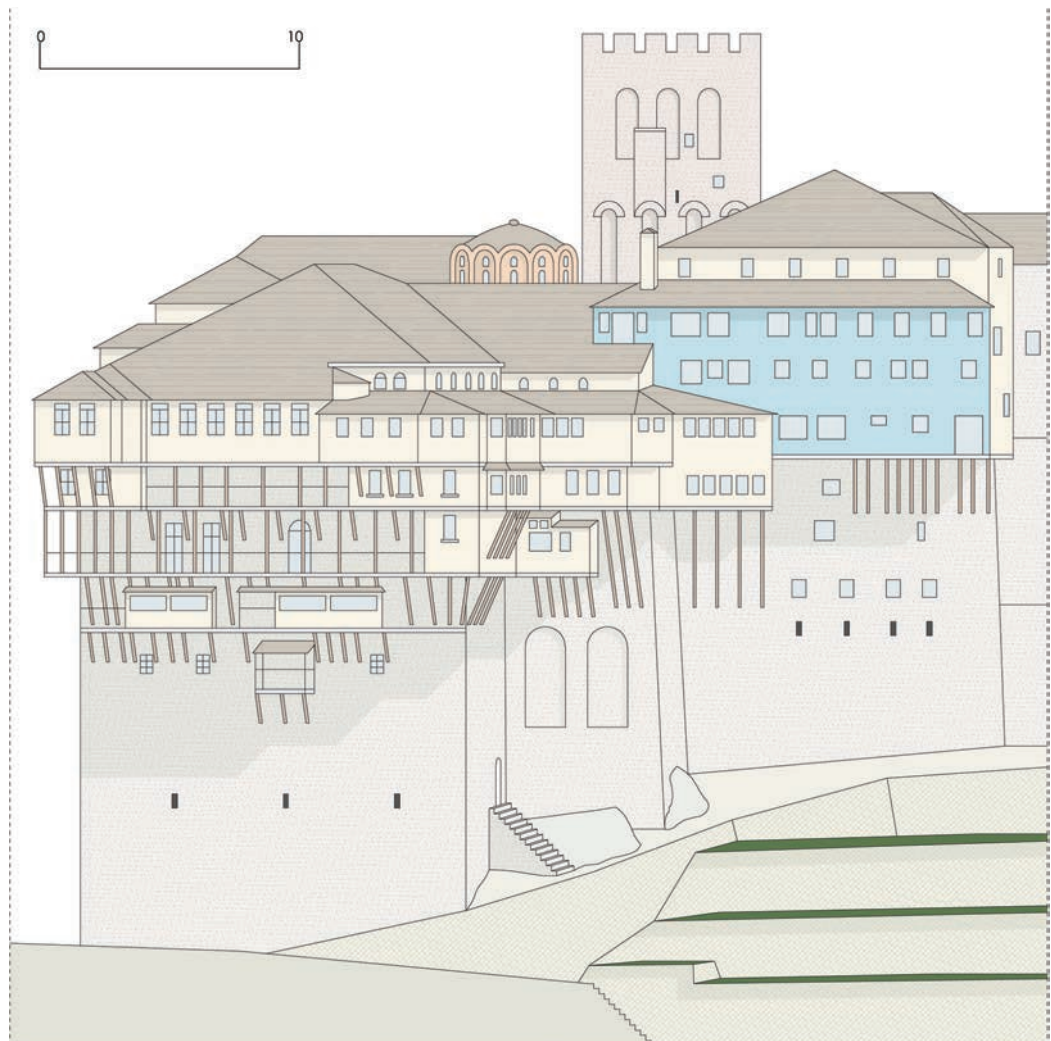


Fig. 5. Il Monastero di San Dionisio. Particolare del prospetto occidentale.

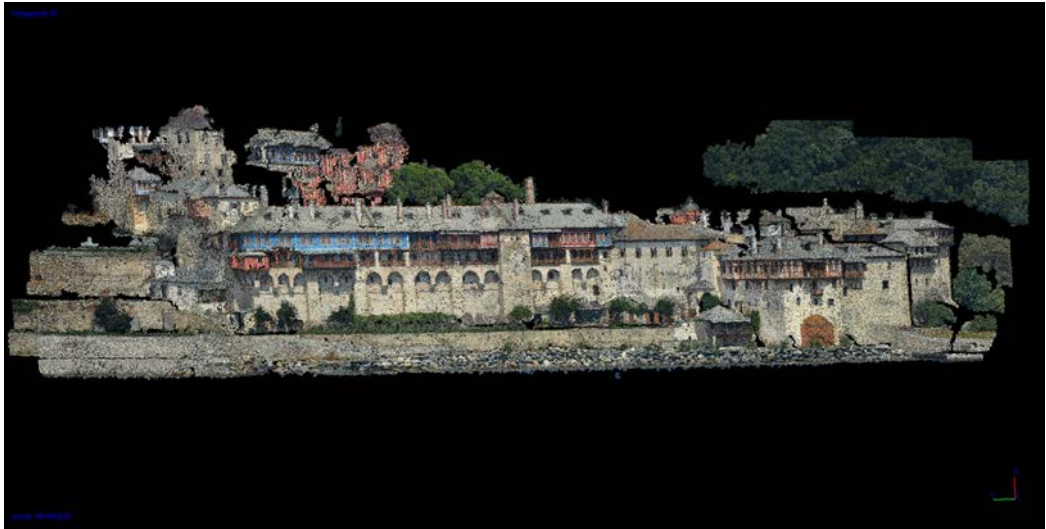


Fig. 6. Il Monastero di Xenophontos. Nuvola dei punti realizzata dal mare.

Il Monastero di Grigoriou, attualmente abitato da una confraternita di 70 monaci, è costruito in riva al mare, nel lato sud-ovest della penisola, tra i monasteri di Dionysiou e Simonopetra ed è dedicato a San Nicola. La quinta edificata sul mare presenta un volume parallelepipedo caratterizzato da ballatoi aggettanti in legno decorati con pilastri e archi. La struttura è caratterizzata da due corti interne e una possente murazione retrostante che protegge il Monastero dalle frane della montagna. La corte d'ingresso, rivolta a nord accoglie le celle dei monaci, e assolve alle funzioni di filtro per la seconda caratterizzata dalla presenza della chiesa principale risalente alla metà del XVIII sec.

Il Monastero di S. Panteleimon, edificato in una zona pianeggiante in riva al mare, è costituito da numerosi edifici quali: un corpo principale di forma rettangolare caratterizzato dalla presenza di alcune strutture quali chiese e cappelle; un edificio a forma di L che segue la linea di costa. Quest'ultimo assolve alla funzione di romitorio per i monaci e i pellegrini che si recano in visita o in preghiera. Il Monastero presenta 15 cappelle e numerosi spazi per la realizzazione di oggetti sacri come, ad esempio, una falegnameria. La biblioteca contiene 1320 manoscritti greci e 600 slavi e oltre 20.000 libri greci e russi. Di grande interesse l'utilizzo delle cromie del rosso e del verde nei tetti, ovvero coppi in cotto e superfici in rame che contrastano con il bianco dei paramenti murari adornati con ballatoi e balconi in legno.



Fig. 7. Il Monastero dello Zografo. Nuvola dei punti realizzata dal mare.

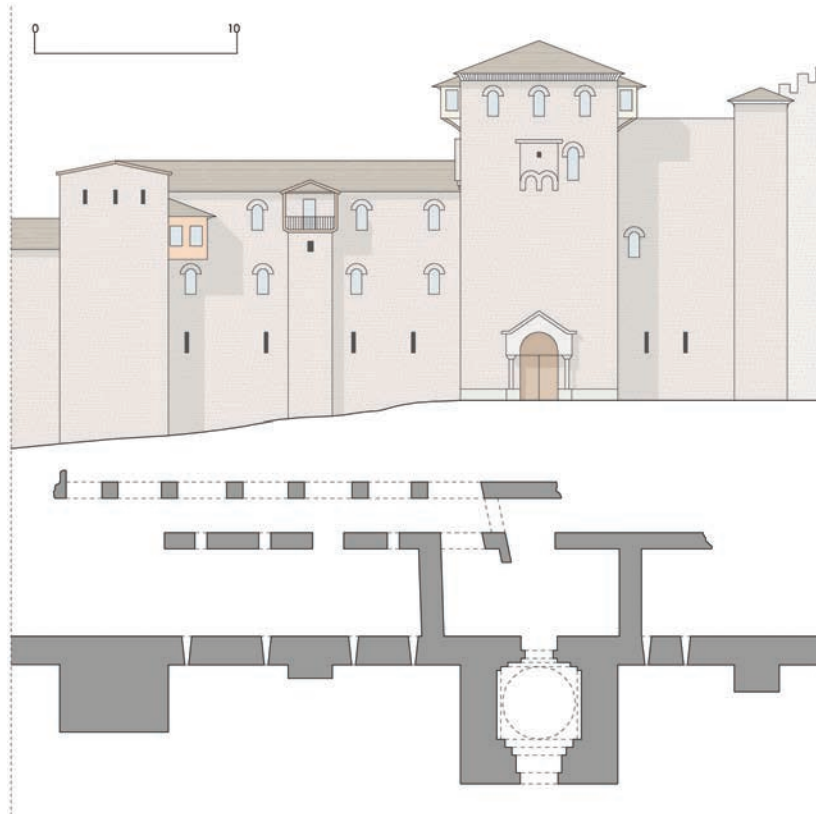


Fig. 8. Il Monastero del Dochiario. Particolare del prospetto principale.



Fig. 9. Il Monastero del Dochiario. Particolare del prospetto occidentale.



Fig. 10. Il Monastero di Simonpetra. Nuvola dei punti realizzata dal mare.

Il Monastero di Konstamonitou è sito in una foresta, a 200 metri sopra il livello del mare, a 50 minuti di distanza dalla costa. La realizzazione del piccolo edificio con corte centrale si deve a un eremita che desiderava trascorrere il proprio tempo in solitudine e preghiera a contatto con la natura. L'attuale complesso ha subito numerosi rimaneggiamenti dovuti a ricostruzioni successive a incendi: si individuano quelle del XIV secolo, del 1360 e del 1433. A seguito delle ricostruzioni il paramento murario si presenta in pietra locale ed il tetto in cotto rosso riducendo al minimo la presenza di legni in facciata e in copertura. Nella corte è sita la chiesa principale con sei lanterne in copertura rivestite in rame e un piccolo edificio adibito a biblioteca.

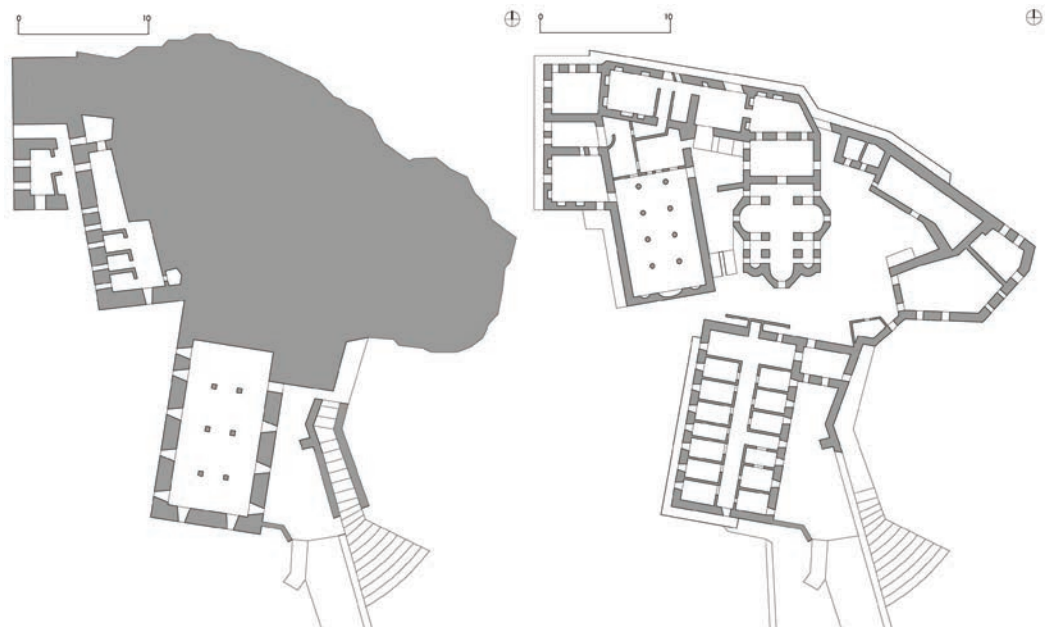


Fig. 11. Il Monastero di Simonpetra. Planimetria piano ipogeo.

Fig. 12. Il Monastero di Simonpetra. Planimetria piano terra.

Codici e processi per il rilievo

Le fasi consolidate della disciplina della rappresentazione, quali rilievo digitale, nuvola dei punti, elaborazione delle superfici piane e modellazione 3D, hanno consentito un percorso di conoscenza del terzo braccio della penisola Calcidica sia relativamente alle architetture religiose, sia in merito alle funzioni attuali e storiche dei dieci monasteri oggetto della ricerca. Le ricerche sono state sviluppate, nella parte iniziale, con documentazione fotografica scattata dal mare, al fine di realizzare un'adeguata campagna illustrativa di documentazione dei manufatti; in una seconda fase, dopo le difficili procedure di visto per l'accesso ai siti, si è proceduto al rilievo in situ dei monasteri della costa occidentale.

Di grande importanza è il progetto delle prese, cioè la definizione dei punti di ripresa dai quali vengono effettuate le misurazioni. Tale progetto ha tenuto conto delle dimensioni effettive dei monasteri sia per la fase svolta dal mare sia per le successive indagini da terra. È stato, quindi, redatto un progetto di rilievo che ha necessitato di maggiore attenzione in quanto era necessaria la sovrapposibilità tra le immagini e il loro corretto allineamento. La caratterizzazione delle riprese ha consentito la definizione di alcune procedure di filtraggio delle immagini al fine di determinare il maggiore abbattimento di rumore e il mantenimento della configurazione geometrica data dalle forme dei monasteri [Apollonio 2010].

La dimensione del dettaglio architettonico, costituito spesso da infissi, paramenti murari e ballatoi, ha costituito un ulteriore parametro per la realizzazione delle nuvole di punti sia in



Fig. 13. Il Monastero di San Gregorio. Particolare del prospetto occidentale.

base all'ottica utilizzata sia in relazione alla maglia prestabilita per le fasi del rilievo. In rapporto alla finalità del rilievo, ovvero la documentazione grafico-geometrica, si è tenuto conto delle caratteristiche dimensionali e di occlusione, della riflessione del materiale e del rapporto di dettaglio. La poca libertà di movimento, causata dalle riprese effettuate in barca per cui è stato necessario considerare la relativa oscillazione dovuta al moto ondoso marino, ha notevolmente influito sulla campagna di rilievo e sul processing dei dati raccolti. Le immagini catturate sono state interpolate con misurazioni poste in tre punti diversi. Il rilievo è stato eseguito sia dal centro, perpendicolarmente ai singoli monasteri, sia nei punti laterali al fine di raccogliere il maggior numero di triangoli per la realizzazione del modello digitale di rilievo. A seguito della campagna di rilievo dal mare e terrestre, è stato effettuato il processing dei dati raccolti. Di grande importanza è l'allineamento delle immagini attraverso il software digitale. Per il controllo dell'errore la sovrapposizione è stata calcolata nella misura del 40% tra un'immagine e un'altra con una visione simmetrica da due vertici verso uno stesso punto di presa [Remondino 2011].

Le immagini ricavate dagli scatti dal mare non hanno evidenziato problemi di scarsa sovrapposizione nella generazione delle mesh, in quanto sia numericamente idonee sia per la condizione di luce. Le mesh sono state fuse in un'unica immagine con caratteristica poligonale. Tale attività ha determinata la creazione di merge immagine della nuvola dei punti. Le geometrie ottenute sono state realizzate utilizzando la densità massima dei vertici dei poligoni riducendo al massimo il controllo automatico delle superfici.

La fase di editing, invece, è stata sviluppata segnando ed eliminando gli errori tipologici relativi all'acquisizione delle immagini, maggiormente per la fase svolta dalla barca, e ai successivi processi di allineamento delle nuvole dei punti. Successivamente, anche se in parte minore, si è reso necessario l'intervento manuale per la chiusura delle lacune presenti nelle superfici meno esposte.

La nuvola dei punti realizzata ha, quindi, subito un controllo del rumore esterno causato dalle molteplici condizioni ambientali presenti in sito. Successivamente sono state realizzate le planimetrie e le sezioni principali al fine di documentare i complessi monastici dell'Athos.

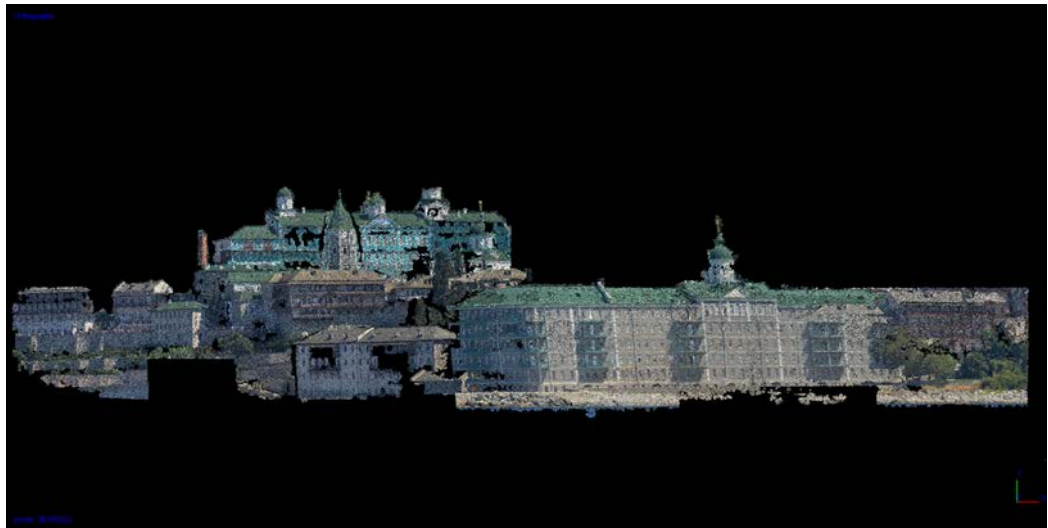


Fig. 14. Il Monastero di San Pantaleimon. Nuvola dei punti realizzata dal mare.

Conclusioni

Le indagini condotte hanno analizzato, attraverso tecnologie innovative, i codici, ovvero i linguaggi per la comprensione dell'architettura, gli spazi, ovvero le distanze tra le fasi di conoscenza grafica dei manufatti, e i processi, le fasi utilizzate nell'applicazione delle tecnologie nelle campagne di rilievo. Di grande interesse è il processo operativo illustrato sia in base alle problematiche emerse sia per le soluzioni adottate nelle fasi di conoscenza.

La ricerca espone, per la prima volta, i rilievi inediti strumentali eseguiti nella comunità dell'Atos, avversa da secoli all'accesso di studiosi, turisti e curiosi.

Le attività di rilievo strumentale, realizzate attraverso l'ausilio di droni quadricela e fotogrammetria terrestre, hanno interessato la parte occidentale della terza penisola Calcidica ovvero il Monastero di San Dionisio, il Monastero di Xeropotamo, il Monastero dello Zografo, il Monastero del Dochiario, il Monastero di Simonpetra, il Monastero di San Paolo, il Monastero di Senofonte, il Monastero di San Gregorio, il Monastero di San Pantaleimon e il Monastero di Costamonita. Una conoscenza di linguaggi architettonici analizzati attraverso tecnologie innovative di rilievo per annullare le distanze tra uomo e sapere.

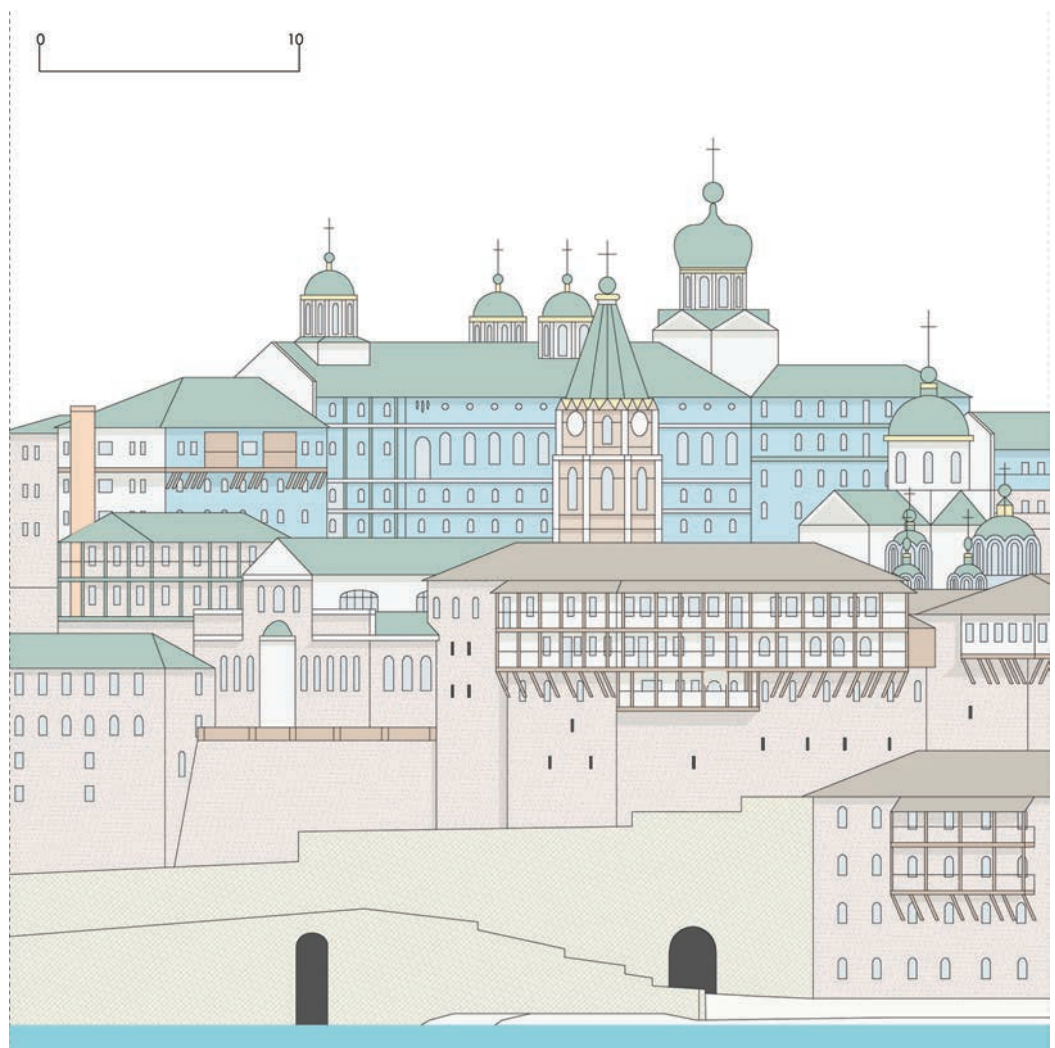


Fig. 15. Il Monastero di San Pantaleimon. Particolare del prospetto occidentale.

Riferimenti bibliografici

Amoruso G., Apollonio F. I., Remondino F. (2010). *Caratterizzazione strumentale di sensori attivi a tempo di volo e a triangolazione. Utilizzo di laser scanner su superfici marmoree di epoca romana*. Pisa: Edizioni della Normale.

Apollonio F. I. (2010). *La modellazione digitale*. Bologna: Clueb.

Barba S., Cardone V. (2013). *Modelli grafici dell'architettura e del territorio*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli.

Bianchini C. (2011). *Rilievo Modellazione e Studio Geometrico delle Cupole*. Roma: Edizioni PreProgetti.

Burridge P. (1994). Architectural development of the Athonite Monastery. In A. Bryer, M. Cunningham (Eds.). *Collection of Essays Mount Athos and Byzantine Monasticism. Papers from the Twenty-Eighth Spring Symposium of Byzantine Studies*, Birmingham, March 1994, pp. 171-188. Brookfield: Ashgate Publishing Company.

Capuani M. (1988). *Monte Athos. Baluardo monastico del Cristianesimo orientale*. Novara: Europa.

Capuani M. (1997). *Il patrimonio artistico*. In M. Capuani, M. Paparozzi. *Athos, le fondazioni monastiche, un millennio di spiritualità e arte ortodossa*. Milano: Jaca Book.

Crisan N. (2016). *Athos. The Holy Mountain*. Suceava: Accent Print.

Della Valle M. (2007). *Costantinopoli e il suo impero. Arte, architettura, urbanistica nel millennio bizantino*. Milano: Jaca Book.

Farides C. (2010). *Monte Santo. Il giardino della Madonna*. Salonicco: Rekos.

Manfredini A. M., Remondino, F. (2010). *Modellazione 3D da immagini. Pipeline fotogrammetrica*. Pisa: Edizioni della Normale.

Muresu M. (2014). Architettura sacra mediobizantina dal Monte Athos (Grecia), il caso di Ravdouchos. In *ArcheoArte*, n. 3, pp. 271-293.

Pentzikis G. N. (2003). *Mount Athos*. Athens: print.

Remondino F. (2011). Rilievo e modellazione 3D di siti e architetture complesse. In *DisegnareCon*, vol. 4, n. 8, pp. 90-98.

Trumler G. (2009). *Athos. L'orto della Madonna*. Peania: Adam Editions.

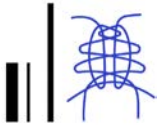
Autori

Luigi Corniello, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it

Gennaro Pio Lento, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", gennaropio.lento@unicampania.it

Angelo De Cicca, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", angelo.decicco@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Corniello Luigi, Lento Gennaro Pio, De Cicca Angelo (2021). Codici, spazi, processi. I monasteri del Monte Athos/ Codex, spaces, processes. The Monasteries of Mount Athos. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 566-589.



Codex, Spaces, Processes. The Monasteries of Mount Athos

Luigi Corniello
Gennaro Pio Lento
Angelo De Cicco

Abstract

The study proposes the results of the architectural survey campaigns conducted since July 2020 along the western coastal strip of the Athos peninsula in Greece.

The current bibliographic documentation is limited, and most of the books focus on an art-historical description of the paintings in the monasteries, as well as on visitors' travel diaries.

Through the consolidated phases of the discipline of representation, such as digital survey, point clouds, processing of flat surfaces and 3D modelling, a path is proposed to get to know the third arm of the Chalkidiki peninsula with regard to religious architecture.

The initial part of the research was developed with photographic documentation from the sea, while in a subsequent phase the in situ survey of the monasteries on the west coast was carried out.

The instrumental survey activities, carried out with the help of quadrihelix drones and terrestrial photogrammetry, concerned the Monastery of St. Dionysius, the Monastery of Xeropotmus, the Monastery of the Zographar, the Monastery of Dochiario, the Monastery of Simonpetra, the Monastery of St. Paul, the Monastery of Xenophon, the Monastery of St. Gregory, the Monastery of St. Pantaleimon and the Monastery of Costamonita.

The research aims to expose, for the first time, the unpublished instrumental surveys carried out in the Athos community, which has been averse to the access of tourists and curious people for centuries.

Keywords

Survey, Photogrammetry, Technologies, Monasteries, Athos.



The Monastery of San Gregorio. Cloud of points made from the sea.

Introduction

The contribution presents the results of the architectural survey campaigns conducted in July and August 2020 along the western coastal strip of the Mount Athos peninsula, an autonomous territory within the Hellenic Republic but with a special self-governing statute, located at the last of the three peninsulas of the region called Chalkidiki.

The current bibliographic documentation, most of which focuses on a historical and artistic description of the paintings in the monasteries and the travel notes of visitors who have climbed their peaks and steep paths, is limited in its graphic documentation and surveys of the architectural volumes.

Many famous travellers (architects, philosophers, writers, directors) have drawn inspiration for their works from the slopes of the Holy Mountain: the Umberto Eco novel *Il nome della rosa* was inspired by his journey to Athos. Le Corbusier also visited the Mount and some references can be found in his 1960 work, the Catholic Monastery of Tourette in Lyon, France, whose structure can be compared to the monastic complex of Dionisiou. Over the centuries, the monastic community of Athos, dedicated to the hermit life, has preserved the social traditions of the approximately 1500 Orthodox monks and the architectural geometry of the community buildings, churches, service facilities, dormitories and solitary cells.



Fig. 1. The monasteries of Mount Athos. Planimetric identification of the structures (in red the Monasteries under research).

The architectural spaces

In the definition of the research, the study of the spaces in which monastic life takes place is of particular interest. The activities concerned the Monastery of St. Dionysius, the Monastery of Xeropotmus, the Monastery of Zographus, the Monastery of Dochiarius, the Monastery of Simonpetra, the Monastery of St. Paul, the Monastery of Xenophon, the Monastery of St. Gregory, the Monastery of St. Pantaleimon and the Monastery of Costamonitis.

The Monastery of Dionisiou, built in the middle of the 14th century by the monk Dionysios of Koryssos, was destroyed by fire in 1535 and subsequently rebuilt, retaining its architectural form to this day. The structures, built on a spur of rock overlooking the sea, are smaller than the floor space of the other complexes. The monastery is characterised by a central church surrounded by several chapels with frescoes and a refectory completed in 1603. Of particular interest is the defensive tower, built in 1520, which currently houses the monastery's precious library with numerous works of art including icons and miniature manuscripts.

The Monastery of Xenophontos is located by the sea, between the structures of Dochiariou and St Panteleimonos, and is dedicated to St George. In the historical bibliography it is mentioned in the 11th century, when after a long commercial and cultural activity it was destroyed and rebuilt. The sea-facing part of the building has a large entrance opening,

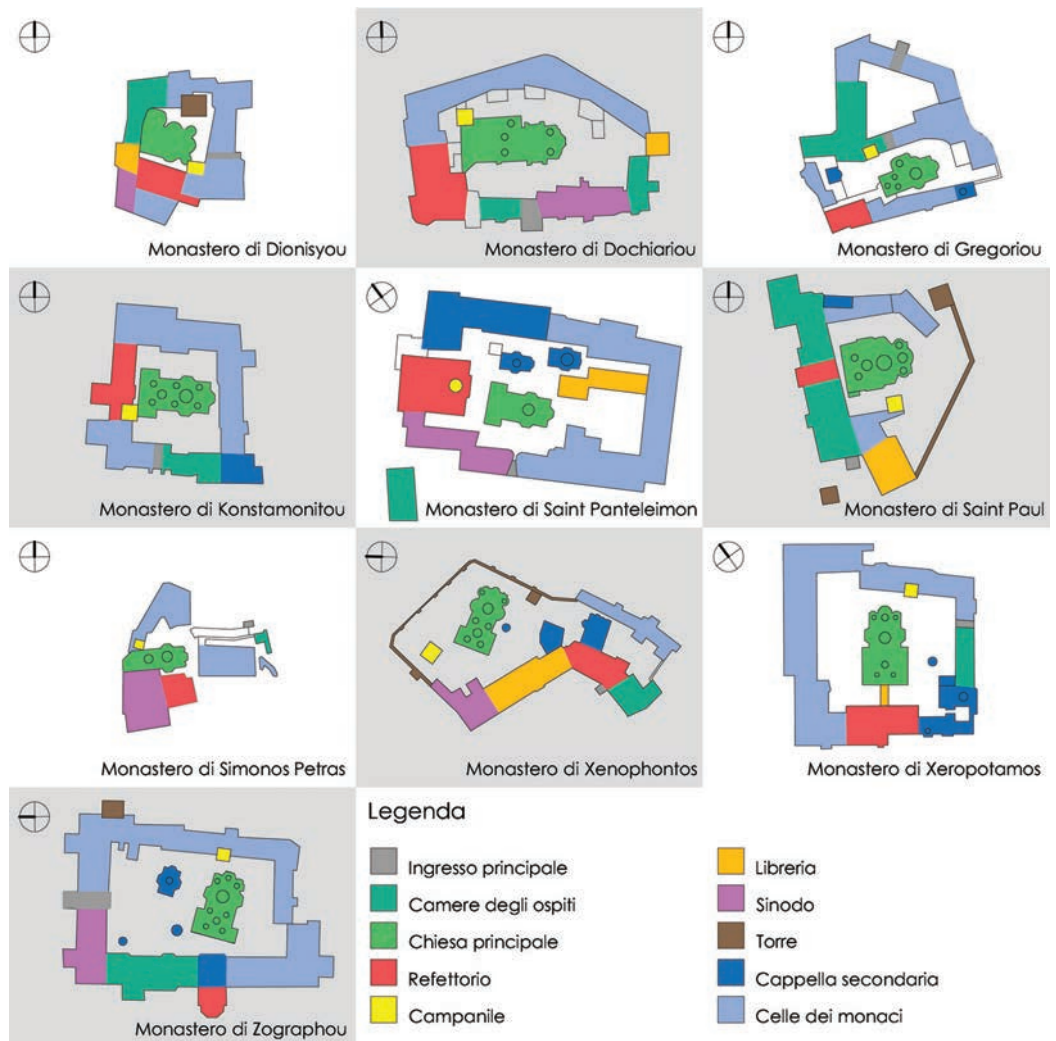


Fig. 2. The monasteries of Mount Athos. Graphic diagrams of the compared functions.



Fig. 3. The Monastery of St. Dionysius. Point cloud from the sea.

topped by four floors, one of which is attic. The lower part of the building is characterised by a stone structure with arches and buttresses surmounted by wooden galleries coloured red and blue. Of great interest is the library with 300 manuscripts, over 4000 books and numerous mosaic icons.

The Monastery of Zografo, traditionally founded in the 10th century, is dedicated to St George and situated on a slope on the south-west side of the Mount Athos peninsula. In the late Byzantine period it was destroyed by pirates and rebuilt with the financial support of Eastern European rulers. For this reason, the majority of the resident monks came from Bulgaria, Serbia and to some extent, Greece. The volumes in the central courtyard are covered with copper-plated zinc domes. There are also two workshops for painting and making religious icons and a library with 126 manuscripts in Greek and 388 in Slavic. The seaside monastery of Dochiariou was founded in the second half of the 10th century. At present, the structure can be reached by means of a dock for small and medium-sized boats to supply non-self-produced goods. The monastic complex develops on the slope of the mountain with different geometric shapes such as the parallelepipeds of the main volumes, the spheres and hemispheres of the domes of the churches and chapels, the pyramids and cones of the roofs. Of particular note are the two refectories positioned



Fig. 4. The Monastery of San Dionisio. Point cloud created by drone.

parallel to the coastline, with the old refectory by the sea, dating from 1675, and the new one on the hill from 1700, overlooked by the Katholikon, the main church built on the remains of the walls of an older religious building. The monastery also has a watchtower and a library with about 900 manuscripts.

The Simonpetra Monastery is a majestic seven-storey building dedicated to the birth of Christ. The structure is 230 metres above sea level and consists of two architectural complexes, one downstream, which serves as a landing place for boats from the nearby Ouranopoli, and the other upstream, where the monks live and pray. The building by the sea, with a small harbour and boathouse, has a stone watchtower. In a panoramic position, facing south, the Monastery is composed of two built portions: the first with the church, the refectory and a tower; the second, instead, entirely used as a residence for the monks with cells and services. Over the centuries, the building was destroyed by numerous fires and rebuilt several times through donations from Russia.

The Monastery of St Paul, dedicated to the presentation of Christ in the Temple, was destroyed and rebuilt many times over the centuries, and this architectural stratification can be seen in the shapes of the buildings, which date back to different periods. The religious complex, currently attended by a community of 30 monks, has 12 prayer chapels, the most important of which is the one dedicated to St George, with frescoes of the Cretan school dating back to 1555. Of great interest is the library containing 494 manuscripts and a total of about 12500 books.

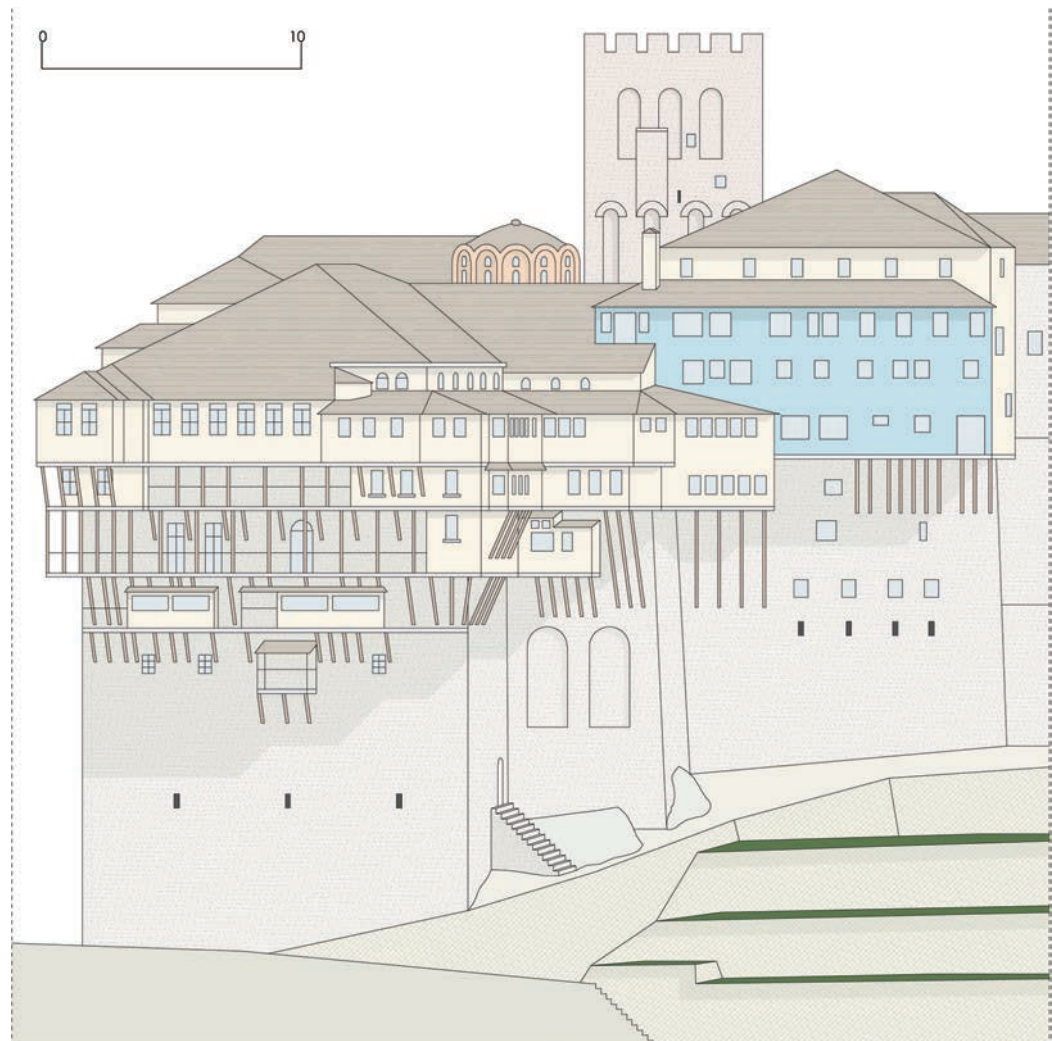


Fig. 5. The Monastery of San Dionisio. Detail of the western elevation.

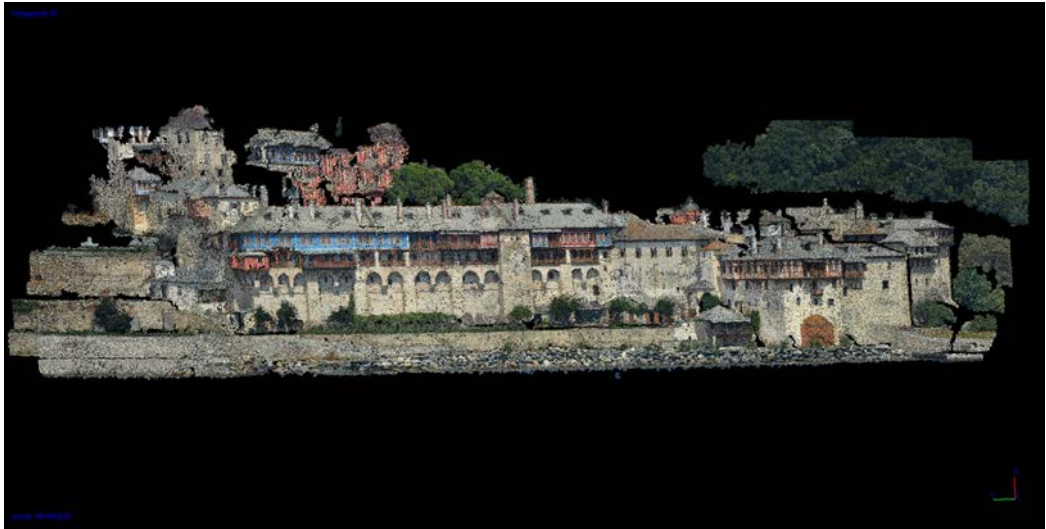


Fig. 6. The Monastery of Xenophontos. Point cloud from the sea.

The Monastery of Grigoriou, currently inhabited by a brotherhood of 70 monks, is built by the sea, on the southwest side of the peninsula, between the monasteries of Dionysiou and Simonpetra and is dedicated to St Nicholas. The fifth building by the sea has a parallelepiped volume characterised by projecting wooden galleries decorated with pillars and arches. The structure is characterised by two internal courtyards and an imposing wall at the back that protects the Monastery from landslides from the mountain. The entrance courtyard, facing north, houses the monks' cells and acts as a filter for the second courtyard, characterised by the presence of the main church dating back to the mid-18th century.

The Monastery of St. Panteleimon, built on a flat area by the sea, consists of several buildings: a rectangular main body with several structures such as churches and chapels; an L-shaped building that follows the coastline. The latter serves as a hermitage for monks and pilgrims visiting or praying. The Monastery has 15 chapels and numerous spaces for making sacred objects, such as a carpentry shop. The library contains 1320 Greek and 600 Slavic manuscripts and over 20000 Greek and Russian books. Of great interest is the use of red and green colours in the roofs, terracotta tiles and copper surfaces that contrast with the white of the walls adorned with wooden balconies and galleries.



Fig. 7. The Monastery of Zographou. Point cloud from the sea.

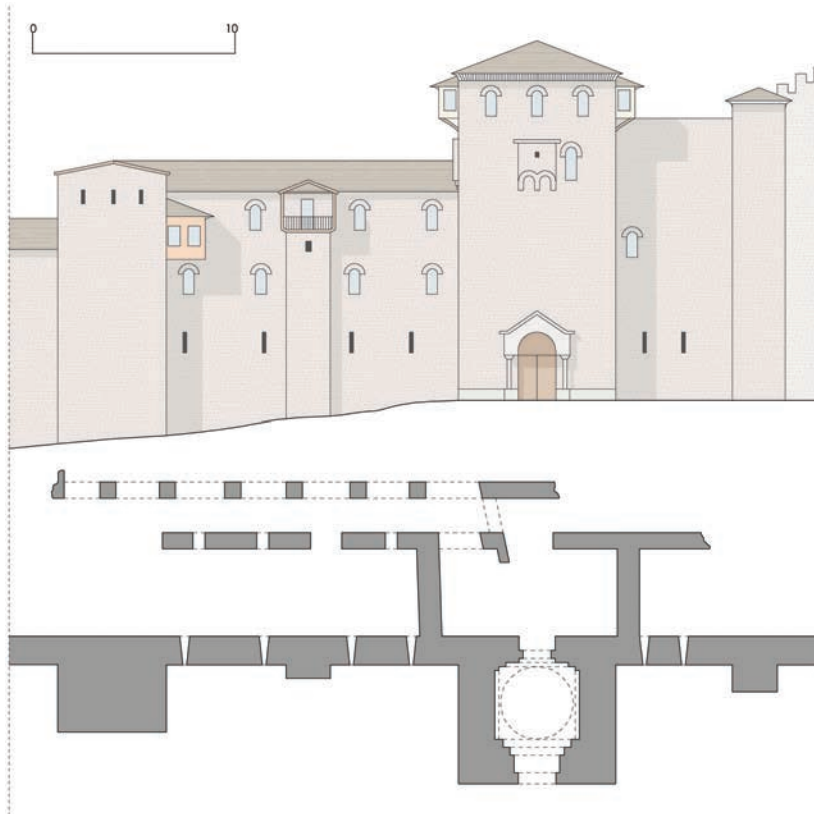


Fig. 8. The Monastery of Dochiario. Detail of the main facade.



Fig. 9. The Monastery of Dochiario. Detail of the western elevation.



Fig. 10. The Monastery of Simonpetra. Cloud of points made by the sea.

The Konstamonitou Monastery is located in a forest, 200 metres above sea level, 50 minutes away from the coast. The construction of the small building with a central courtyard is due to a hermit who wanted to spend his time in solitude and prayer in contact with nature. The present complex has undergone numerous changes due to reconstructions following fires: those of the 14th century, 1360 and 1433. Following the reconstructions, the wall face is in local stone and the roof in red brick, reducing the presence of wood on the facade and roof to a minimum. In the courtyard is the main church with six copper-clad roof lanterns and a small library building.

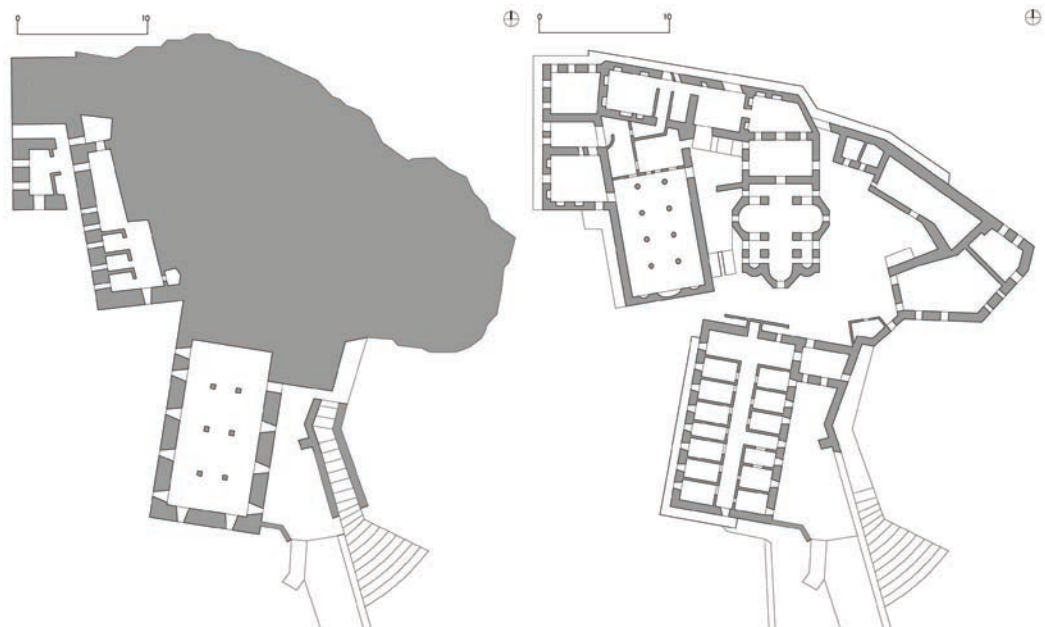


Fig. 11. The Monastery of Simonpetra. Planimetry of the hypogeum.

Fig. 12. The Monastery of Simonpetra. Planimetry ground floor.

Codes and processes for surveying

The consolidated phases of the discipline of representation, such as digital surveying, point clouds, processing of flat surfaces and 3D modelling, have enabled a journey of knowledge of the third arm of the Chalkidiki peninsula, both with regard to the religious architecture and to the current and historical functions of the ten Monasteries under research.

The research was developed, in the initial part, with photographic documentation taken from the sea, in order to create an appropriate illustrative campaign to document the artefacts. In a second phase, after the difficult visa procedures for access to the sites, the in situ survey of the Monasteries on the west coast was carried out.

Of great importance is the design of the sockets, the definition of the shooting points from which the measurements are taken. This project took into account the actual dimensions of the Monasteries both for the phase carried out from the sea and for the subsequent surveys from land. A survey project was then drawn up which required greater attention as it was necessary to superimpose the images and align them correctly. The characterisation of the shots allowed the definition of some image filtering procedures in order to determine the greatest reduction in noise and the maintenance of the geometric configuration given by the shapes of the Monasteries [Apollonio 2010].

The size of the architectural detail, often consisting of fixtures, wall facings and balconies, constituted a further parameter for the realisation of the point clouds both on the basis



Fig. 13. The Monastery of San Gregorio. Detail of the western elevation.

of the optics used and in relation to the mesh established for the survey phases. In relation to the purpose of the survey, graphic-geometric documentation, the dimensional and occlusion characteristics, the reflection of the material and the detail ratio were taken into account. The lack of freedom of movement, caused by the filming carried out by boat, for which it was necessary to take into account the relative oscillation due to the sea waves, greatly influenced the survey campaign and the processing of the data collected. The captured images were interpolated with measurements taken at three different points. The survey was carried out both from the centre, perpendicular to the individual monasteries, and the side points in order to collect the greatest number of triangles for the creation of the digital survey model.

Following the sea and land survey campaign, processing of the collected data was carried out. Of great importance is the alignment of the images through the digital software. In order to control the error, the overlap was calculated to the extent of 40% between one image and another with a symmetrical view from two vertices towards the same point of capture [Remondino 2011].

The images taken from the sea shots did not show any problems of poor overlap in mesh generation, as they were both numerically suitable for the light condition. The meshes were merged into a single image with polygonal characteristics. This activity resulted in the creation of merge images of the point cloud. The geometries obtained were realised using the maximum density of the polygon vertices, reducing the automatic control of the surfaces to a maximum.

The editing phase, on the other hand, was developed by marking and eliminating typological errors relating to the acquisition of the images, mainly for the phase carried out by the boat, and the subsequent point cloud alignment processes. Subsequently, although to a lesser extent, manual intervention was necessary to close the gaps present in the less exposed surfaces.

The point cloud created was then checked for external noise caused by the multiple environmental conditions present on site. Subsequently, the plans and main sections were created in order to document the monastic complexes of Athos.

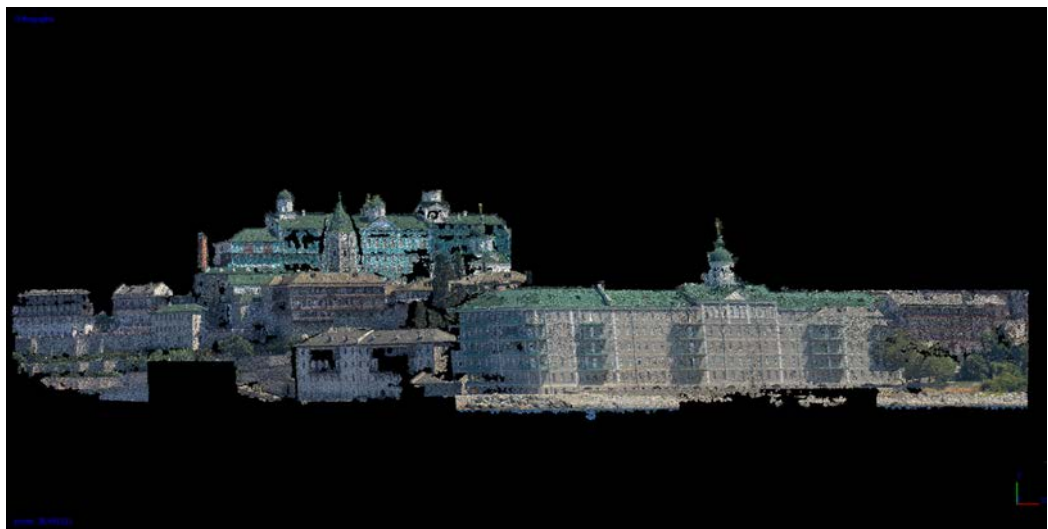


Fig. 14. The Monastery of San Pantaleimon. Cloud of points made from the sea.

Conclusions

The investigations conducted have analysed, through innovative technologies, the codes, the languages for understanding architecture, the spaces, the distances between the phases of graphic knowledge of the artefacts, and the processes, the phases used in the application of the technologies in the survey campaigns. Of great interest is the operational

process illustrated both on the basis of the problems that emerged and the solutions adopted in the knowledge phases.

The research exposes, for the first time, the unpublished instrumental surveys carried out in the Athos community, which for centuries has been denied access to scholars, tourists and the curious.

The instrumental survey activities, carried out with the aid of quadrihelix drones and terrestrial photogrammetry, concerned the western part of the third Chalkidiki peninsula, namely the Monastery of St. Dionysius, the Monastery of Xeropothemus, the Monastery of Zographos, the Monastery of Dochiario, the Monastery of Simonpetra, the Monastery of St. Paul, the Monastery of Xenophon, the Monastery of St. Gregory, the Monastery of St. Pantaleimon and the Monastery of Costamonita. A knowledge of architectural languages analysed through innovative surveying technologies to cancel the distances between man and knowledge.

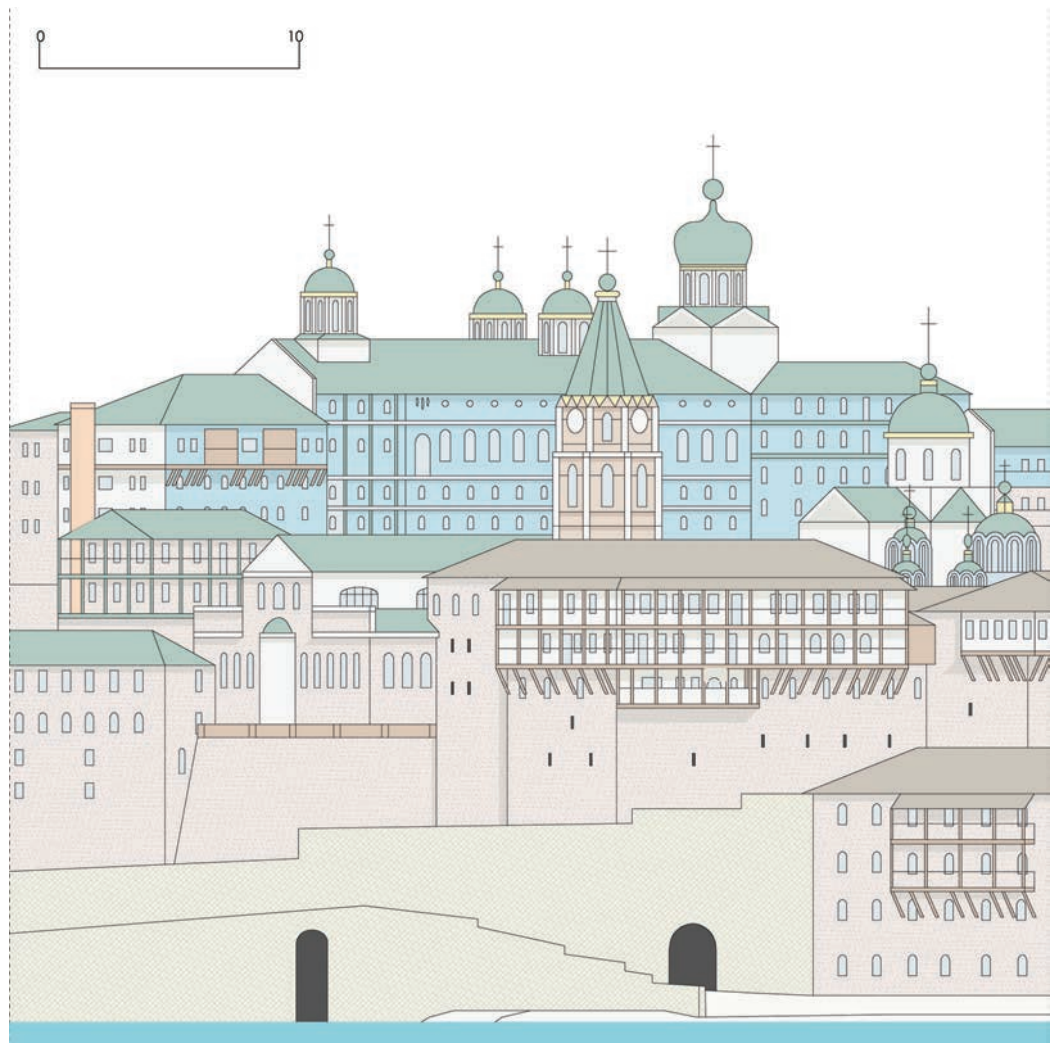


Fig. 15. The Monastery of St. Pantaleimon. Detail of the western elevation.

References

- Amoruso G., Apollonio F. I., Remondino F. (2010). *Caratterizzazione strumentale di sensori attivi a tempo di volo e a triangolazione. Utilizzo di laser scanner su superfici marmoree di epoca romana*. Pisa: Edizioni della Normale.
- Apollonio F. I. (2010). *La modellazione digitale*. Bologna: Clueb.
- Barba S., Cardone V. (2013). *Modelli grafici dell'architettura e del territorio*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli.
- Bianchini C. (2011). *Rilievo Modellazione e Studio Geometrico delle Cupole*. Roma: Edizioni PreProgetti.

Burridge P. (1994). Architectural development of the Athonite Monastery. In A. Bryer, M. Cunningham (Eds.). *Collection of Essays Mount Athos and Byzantine Monasticism. Papers from the Twenty-Eighth Spring Symposium of Byzantine Studies*, Birmingham, March 1994, pp. 171-188. Brookfield: Ashgate Publishing Company.

Capuani M. (1988). *Monte Athos. Baluardo monastico del Cristianesimo orientale*. Novara: Europa.

Capuani M. (1997). *Il patrimonio artistico*. In M. Capuani, M. Paparozzi. *Athos, le fondazioni monastiche, un millennio di spiritualità e arte ortodossa*. Milano: Jaca Book.

Crisan N. (2016). *Athos. The Holy Mountain*. Suceava: Accent Print.

Della Valle M. (2007). *Costantinopoli e il suo impero. Arte, architettura, urbanistica nel millennio bizantino*. Milano: Jaca Book.

Farides C. (2010). *Monte Santo. Il giardino della Madonna*. Salonicco: Rekos.

Manfredini A. M., Remondino, F. (2010). *Modellazione 3D da immagini. Pipeline fotogrammetrica*. Pisa: Edizioni della Normale.

Muresu M. (2014). Architettura sacra mediobizantina dal Monte Athos (Grecia), il caso di Ravidouchos. In *ArcheoArte*, n. 3, pp. 271-293.

Pentzikis G. N. (2003). *Mount Athos*. Athens: print.

Remondino F. (2011). Rilievo e modellazione 3D di siti e architetture complesse. In *DisegnareCon*, vol. 4, n. 8, pp. 90-98.

Trumler G. (2009). *Athos. L'orto della Madonna*. Peania: Adam Editions.

Authors

Luigi Corniello, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it

Gennaro Pio Lento, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", gennaropio.lento@unicampania.it

Angelo De Cicco, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", angelo.decicco@unicampania.it

To cite this chapter: Corniello Luigi, Lento Gennaro Pio, De Cicco Angelo (2021). Codici, spazi, processi. I monasteri del Monte Athos/Codex, spaces, processes. The Monasteries of Mount Athos. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 566-589.



L'armonia del linguaggio dei Giardini Paesaggistici nell'Europa di fine '700

Domenico Crispino
Luigi Corniello

Abstract

Oggetto della ricerca sono le matrici metodologiche poste alla base della realizzazione di alcuni tra i giardini paesaggistici siti in territorio europeo al termine del Settecento. Attraverso lo studio dell'apparato grafico e teorico costruito nel corso del medesimo secolo, vengono analizzati il parco del *Petit Trianon* di Versailles, il parco Reale di Laeken a Bruxelles, il Regno-Giardino di Wörlitz a Dessau e il *Jardin del Principe* di Aranjuez al confine meridionale della Comunità di Madrid. I casi studio presentano un palinsesto di elementi analoghi riferibili sia alla rete di rapporti che costituisce il *trait d'union* tra i committenti sia ad alcuni principi fondamentali enunciati da autori inglesi quali Walpole e Gilpin. Le peculiarità emerse delle fonti, ascrivibili ai due autori britannici, consistono nell'articolazione delle loro opere che dichiaratamente non intendono legarsi al ricco corpus della trattatistica formulata in quel periodo circa l'impianto tipologico del giardino moderno. Entrambi espongono i tratti distintivi di tale nuova categoria, liberandosi dalla ricerca della descrizione oggettivizzante propria della trattatistica, arricchendo le loro dissertazioni con un'ampia gamma di impressioni e pareri soggettivi in grado di restituire una rappresentazione sicuramente parziale ma maggiormente efficace dei singoli elementi. L'obiettivo del presente studio è esaminare, attraverso le metodologie proprie della disciplina del disegno, gli elementi messi in luce dalle descrizioni degli autori e individuabili all'interno dei siti in analisi, dimostrando la capacità assunta dai singoli elementi nel conferire alla tipologia i propri caratteri identitari.

Parole chiave

linguaggi, paesaggio, disegno, giardino, palinsesto.



Il parco del *Petit Trianon* di Versailles, il Ninfeo, vista (foto di D. Crispino, 2017).

Introduzione

Il giardino di paesaggio concepito in antitesi all'impianto classico di tipo architettonico, si afferma in Europa alla fine del XVIII secolo. Partendo dalle esperienze inglesi, ai quali viene riconosciuta la paternità di questo peculiare impianto tipologico, è possibile distinguere una gamma di efficaci applicazioni diffusa nell'intero continente e declinata attraverso le differenti condizioni morfologiche climatiche e ambientali offerte dalle specificità dei contesti individuati per ospitare i *landscape gardens*. Le diversità esplicitate dall'analisi e dal confronto posti in essere tra i vari siti risultano tuttavia riconducibili a un'analoga matrice tipologica riferibile alla metodologia del giardino all'inglese.

L'obiettivo dello studio è quello di approfondire la conoscenza dei legami teorici e metodologici posti alla base della rete di informazioni, già presente nel Settecento, e impiegata per la diffusione pratica dell'apparato teorico e morfologico. I siti sottoposti a questo studio in apparenza lontani ed eterogenei sono, al contrario, strettamente connessi da una rete che lega le committenze unitamente ai progettisti e i teorici che hanno dato luogo alla realizzazione dei giardini.

La ricerca vuole rintracciare, attraverso l'analisi delle fonti documentarie e grafiche, l'effettiva esistenza della rete costituita, in primo luogo, dall'ossatura metodologico trattatistica posta alla base comune di formazione del pensiero relativo al giardino moderno e, successivamente, individuare gli scambi di informazioni esperienze e professionalità che consentono sul finire del secolo dei lumi di redigere un vasto catalogo di differenti esperienze legate al giardino paesaggistico ma riconducibili a un unico corpus disciplinare chiaramente distinguibile e con dei caratteri fortemente identitari.

La presenza una forte componente teorica sostanziata negli scritti di diversi autori settecenteschi [Walpole 1785, Gilpin 1748] rende verificabile l'esistenza di una complessa gamma di elementi realizzati nei giardini paesaggistici riferibili alla comune radice trattatistica e in grado di costituirsi come elementi di chiara riconoscibilità tipologica. La ricerca si sviluppa sulla scorta dei molteplici contributi scientifici che costituiscono una fertile base dalla quale è possibile attingere dati e riscontrare la presenza di connessioni e mutue influenze nella realizzazione dei siti oggetto di studio quali il *Petit Trianon* di Versailles [Duvernois 2008, Lablaude 1995], il *Parc Royal de Laeken* di Bruxelles [Van Ypersele de Strihou 1991, Oers 2016], il Regno-Giardino di Wörlitz [Giordano 2018; Giordano 2019; Giannetti 2020] e il *Jardin del Principe* di Aranjuez [Álvarez De Quindós 1804; Chías Navarro, Abad 2019].



Fig. 1. Landerer F., Il parco Reale di Laeken, *Plan Perspective de la Campagne de Scoonenberg pres de Bruxelles appartenante a LL.AA.RR. les Gouverneurs des Pays Bas*, 1780. Veduta.

L'analisi delle fonti teoriche

La ricerca propone l'analisi delle fonti teoriche settecentesche e individua all'interno dei siti in oggetto gli elementi distintivi attraverso gli strumenti disciplinari del disegno per la conoscenza del territorio, del paesaggio e del patrimonio culturale [Clément 2013; Cundari 1998; Giordano 2018b]. *L'Essay on Modern Gardening* [Walpole 1785] si costituisce come un testo la cui disamina assume particolare valore per la corretta comprensione del processo evolutivo che ha interessato la materia del giardino nel periodo compreso tra il XVII e il XIX secolo. Il testo nella sua traduzione italiana [Franci, Zago 1991] si presenta come una trattazione che ricerca le origini della moderna concezione del giardino arrivando a individuarne i prodromi nel periodo classico. L'autore conduce una critica affilata al giardino di tipo architettonico mettendo in risalto i parossismi che ne hanno costruito nel tempo l'ossatura metodologica. La ricerca procede all'individuazione dei fondatori del pensiero sul giardino moderno attraverso l'analisi della sequenza di successivi affinamenti e riletture che conducono alla definizione teorica, metodologica e applicativa del giardino moderno, la cui prima radice viene rintracciata nell'opera del latino Tacito. Il Walpole, in riferimento a quanto riportato negli *Annales*, asserisce che Nerone "aveva scoperto il vero buon gusto e aveva anche scoperto due uomini di vero genio capaci di mettere in esecuzione le sue idee più audaci. Queste sue idee avevano anticipato i principi estetici del giardino moderno" [Franci, Zago 1991, p. 105]. La trattazione evidenzia come tale primordiale impulso di impostazione tipologica venga dimenticato e sostituito successivamente dal giardino di tipo architettonico, esso assume una rilevanza crescente rendendo necessaria nel Settecento la realizzazione di una critica capace di innescare il processo di cambiamento verso il giardino moderno. I principali fautori del passaggio dall'antico giardino architettonico, alla francese o all'italiana, al moderno giardino di paesaggio, all'inglese, vengono individuati nelle figure di Bridgeman e Kent. Al primo viene ascritta la scoperta e l'impiego di un nuovo dispositivo di perimetrazione che sostituisce al muro un fossato ugualmente invalicabile ma meno riconoscibile. L'impiego di questo sistema innovativo chiamato *ah-ah* assume il principale effetto di consentire al giardino di fondersi col paesaggio circostante. L'impiego di un apparato analogo è reperibile nei perimetri dei diversi parchi oggetto della ricerca.



Fig. 2. Il Regno Giardino di Wörlitz, *Wörlitz Plan des Gartenreiches Dessau*, planimetria, 1870.

A Versailles nel *Petit Trianon* l'apparato di definizione del perimetro si articola nella compresenza di ah-ah, salti di quota e muri perimetrali fisici. Tale gamma eterogenea di sistemi di separazione concorre alla realizzazione di un cordone invalicabile che al contempo consente, dove il paesaggio circostante manifesta la capacità di arricchire il palinsesto, di travalicare con lo sguardo il limite fisico del parco e unire ambiente e giardino in un'unica scena. Il Jardin del Principe di Aranjuez, poco a sud della capitale spagnola individua i suoi limiti chiaramente descritti nella parte meridionale dalla recinzione che lo separa da Calle de la Reina e a settentrione dalla presenza del fiume Tago. Il corso d'acqua, pur non configurandosi come un ah-ah di accezione canonica riconducibile all'opera di Bridgeman a Stowe, assolve alla medesima funzione, consentendo al paesaggio presente sulla sponda opposta del fiume di insinuarsi tra i giochi di vegetazione delle sezioni parco in maggior misura orientate verso la tipologia del giardino moderno. L'utilizzo dell'acqua come barriera invisibile consente al territorio circostante di porsi come un complemento irrinunciabile degli scenari offerti dal landscape garden. L'operato di Kent si distingue per il sapiente impiego delle acque e l'adozione innovativa di disposizioni orografiche e vegetazionali. In relazione alle acque, l'architetto inglese rifiuta l'impiego di canali rettilinei, bacini geometrici e fontane e reinserisce nel palinsesto del parco l'acqua nel suo stato di ameno ruscello in grado di insinuarsi con naturalezza tra le pieghe del terreno. Riguardo la disposizione del suolo e delle essenze arboree Kent "seppe fare il grande balzo e capì che tutta la natura era un giardino. Egli sentì l'incantevole contrasto fra valle e collina laddove impercettibilmente l'una si cangia nell'altra, assaporò l'incanto di una dolce convessità o di un concavo avvallamento, prese nota del modo in cui boschetti incolti coronavano una dolce altura con felice grazia; e mentre incorniciavano lontane vedute fra i loro armoniosi fusti, al tempo stesso, per illusione ottica, ne spostavano ed estendevano la prospettiva" [Franci, Zago 1991, p. 84]. La moderna concezione riguardo l'uso delle masse d'acqua impiegate per la consecuzione di sistemazioni tendenti verso le forme nelle quali la natura si mostra efficacemente applicata, assume espressione attraverso l'azione progettuale di Lancelot Brown all'interno del Parco di Laeken. Il corso d'acqua taglia trasversalmente il parco assume al centro il tono laconico di un sinuoso canale dopo essere stato nella sezione precedente una fragorosa cascata generata attraverso un salto di quota tra il braccio superiore del canale e il suo seguito. L'acqua termina il suo percorso nel progetto di Brown ricongiungendosi al canale navigabile che costituisce il margine sudorientale

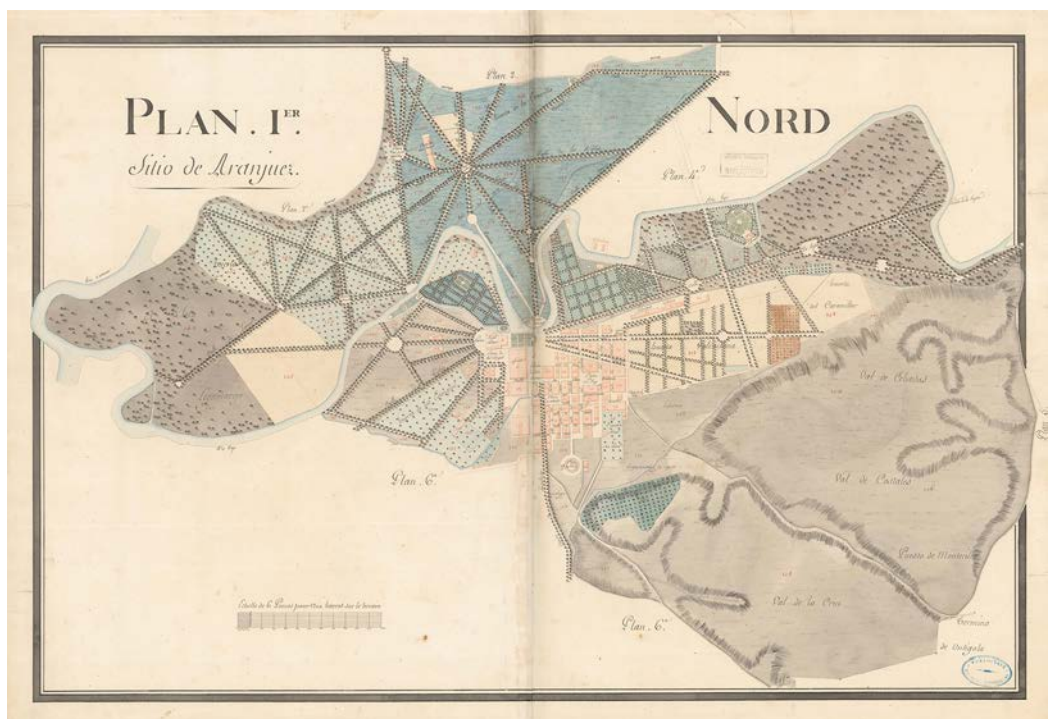


Fig. 3. Loup S., *Jardin del Principe di Aranjuez*, Planos del Real Sitio de Aranjuez, 1810. Planimetria

del giardino. Il progetto del parco in accordo con le esperienze di Kent sfrutta il declivio naturale del suolo tra il punto in cui è posizionata la residenza e il canale navigabile. L'efficace cornice proposta dalla naturale orografia del suolo viene arricchita da Brown attraverso il posizionamento organico di gruppi arborei che lasciano in comunicazione diretta, attraverso la radura principale, gli elementi centrali periferici ed esterni del parco e costituiscono due quinte armoniche che orientano la prospettiva.

A Versailles, invece, la realizzazione del *Petit Trianon* comporta la movimentazione di notevoli masse di terreno per conferire al suolo brullo e pianeggiante la quantità di moto necessaria ad articolare scene ideate per l'allestimento del *lieu du plaisir* di Maria-Antonietta. L'uso ponderato di un suolo dall'orografia complessa arricchito dall'impiego di un'ampia gamma di essenze arboree e dall'articolazione delle acque in una rete di canali, bacini, ninfei e isolotti rende possibile inscenare l'ampio spettro di paesaggi suggeriti dall'osservazione della natura. Le scene si sovrappongono e gli elementi vivi e indipendenti del paesaggio lontano si costituiscono come sfondo perpetuamente mutevole del palinsesto organizzato dal paesaggista. Englefield è il primo teorizzatore di questo concetto, "egli scelse con singolare buon gusto quello che costituisce la maggior bellezza di un giardino, il panorama e gli scorci più felici. [...] Un bel panorama animato è la scena che sarà sempre più frequentata, sacrificata in passato all'utile e al confortevole" [Franci, Zago 1991, pp. 95, 96]. Allo scopo di rendere manifesto e percepibile il panorama circostante, in tutti i siti oggetto di questo studio è possibile individuare dei punti di vista preferenziali che concretizzano l'unione tra parco e contesto. I siti di Versailles e Aranjuez realizzano dei piccoli rilievi alla cui sommità è posta nel caso francese un piccolo punto di osservazione che mette in comunicazione visiva la prima sezione del giardino all'inglese con l'edificio del *Petit Trianon* e il Parco Reale sullo sfondo; nel caso spagnolo il coronamento consta di un piccolo padiglione in legno di stile neogotico che mette in relazione gli elementi del giardino con il fiume che ne costituisce il limite.

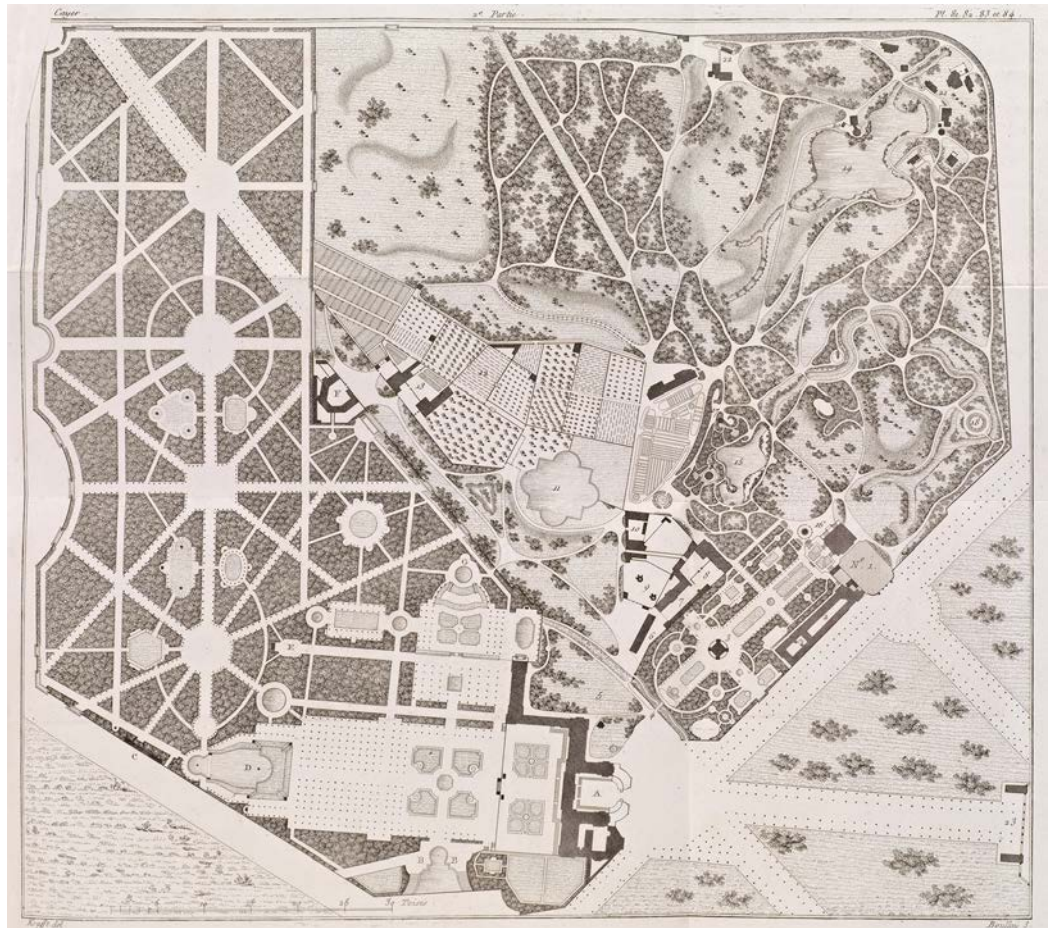


Fig. 4. Krafft J. Ch., Il parco Reale di Versailles, *Plan général du jardin français et pittoresque du grand et petit Trianon exécuté près la ville de Versailles, appartenant à Sa Majesté l'Empereur et Roi, planimétrie dei parchi del Grand e Petit Trianon*, 1810.

Forme e processi nelle vedute del Settecento

L'evoluzione disciplinare del giardino moderno innesca un processo di mimesi attraverso il quale, gli architetti nello studio e nell'impianto di nuovi parchi tentano di emulare gli effetti che il paesaggio naturale suggerisce. Tale sviluppo si rende realizzabile attraverso un processo di ricerca teso a celare gli artefatti che rendono attuabile la riproduzione. Il principio fondamentale di questa peculiare pratica viene formulato dall'autore il quale stabilisce che "il creatore del giardino moderno esercita tutto il suo talento nel nascondere la sua arte" [Franci, Zago 1991, p. 92]. L'elemento della mimesi è dichiaratamente di difficile individuazione, i giardinieri e gli architetti del paesaggio hanno posto tutta la loro capacità ed esperienza nell'esercizio relativo all'occultamento di particolari i quali, anche in seguito alla più acuta osservazione, avessero potuto rendere manifesta la natura artificiale dei dispositivi posti in essere.

Un efficace esempio degli sforzi prodotti in questo senso è individuabile attraverso l'analisi del *Rocher* posto al lato del bacino del Belvedere all'interno dei giardini del Petit Trianon dove "le fatture degli archivi attestano diversi versamenti di denaro per la tinteggiatura del *Rocher*. Se si fa riferimento a ciò che è stato fatto in giardini simili, tale lavorazione venne eseguita in trompe-l'oeil con il colore del muschio per nascondere i giunti di malta tra i conci e per mascherare l'aspetto troppo nuovo della costruzione" [Duvernois 2008, pp. 31-34]. Il *Dialogue upon the gardens of the Right Honourable the Lord Viscount Cobham* [Gilpin 1748] assume particolare rilievo in funzione della peculiare visione critica che offre del *landscape garden*. L'analisi dei temi posti avviene ingegnosamente attraverso le posizioni divergenti dei due protagonisti. Tra gli aspetti di maggiore interesse vi è la considerazione secondo la quale il giardino di paesaggio inscena "un'esperienza di sottili e ben orchestrate sollecitazioni visive necessarie alla decodifica dei monumenti" [Orestano 2003, p. 297]. Emerge dunque la connotazione di pittoresco quale elemento in grado di attrarre l'attenzione dello spettatore.

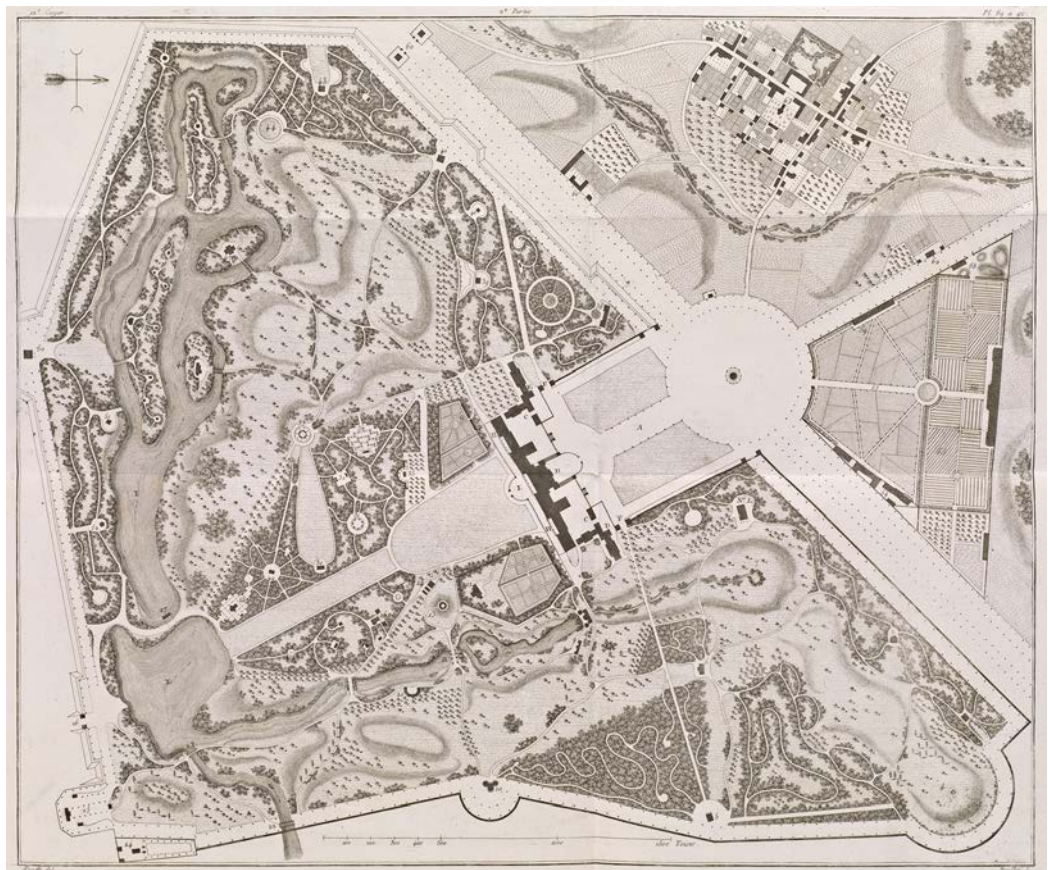


Fig. 5. Kraff J. Ch., Il parco di Stowe, *Plan général d'un château et de ses dépendances, avec un très-grand jardin pittoresque, situé à Stowe en Buckinghamshire appartenant à Richard Grenville, Lord Temple, 1810. Planimetria.*

Fig. 6. Il parco del Petit Trianon di Versailles, il dispositivo Ah-Ah impiegato per la delimitazione del confine sudorientale, vista (Foto D. Crispino, 2017).



Fig. 7. Il parco del Petit Trianon di Versailles, il dispositivo Ah-Ah impiegato in soluzione di continuità con il muro di confine lungo limite settentrionale, vista (Foto D. Crispino, 2017).

All'interno del *Dialogue* questo termine appare attraverso la voce di Polyphthon quando in prossimità del lago degli undici acri scorge un oggetto sulla riva opposta che lo colpisce: *"I think the Ruin a great Addition to the Beauty of the Lake. There is something so vastly picturesque and pleasing to the Imagination in such Objects, that they are a great Addition to every Landskip"* [Gilpin 1748, pp. 4, 5].

Il termine pittoresco, legato da queste affermazioni al concetto di rovina, diventa "il punto di un dibattito che non ha per oggetto il bello, ma l'effetto strano, intrigante, pittoresco appunto, che l'imperfezione suscita in chi guarda. [...] Si dibattono due concetti estetici e, in sostanza, due percorsi conoscitivi che perseguono due traiettorie opposte e contrarie: l'una sposa regolarità e virtù nel bello ideale, nella visione logica di simmetria e prospettiva; l'altra dall'irregolarità e frammentarietà della percezione trae un piacere esclusivamente visivo, definito da Gilpin con il suo concetto estetico di pittoresco" [Orestano 2003]. L'elemento della rovina assurge a componente essenziale per la consecuzione del pittoresco. Ciò avviene non in relazione alle qualità estetiche dell'oggetto in quanto tale, ma grazie alla sua peculiare caratteristica d'incompiutezza. L'imperfezione calata in contesti tanto armonici assume carattere di anomalia. La rovina emerge dalla perfezione del contesto, stridendo con esso diventa accumulatore ideale dello sguardo dell'osservatore che, vagando liberamente nella grazia equilibrata del paesaggio inscenato, ricade invariabilmente sull'elemento dissonante da cui è attratto e per il quale viene condotto ancora una volta verso traguardi più lontani nuovamente perfetti. Risulta possibile esperire l'effetto prodotto da questa tipologia di manufatti in siti quali il Regno Giardino di Worlitz o il Parco Reale di Laeken. In entrambi il tema della rovina viene declinato con forme e riferimenti diversi ma con l'intento comune,



Fig. 8. Il parco del Petit Trianon di Versailles, il paesaggio dalla collina artificiale realizzata lungo il limite occidentale della prima sezione del parco, vista (Foto D. Crispino, 2017).

analogo al caso descritto da Gilpin per Stowe, di catturare l'attenzione, attraverso il prodotto dall'imperfezione insita al concetto di rovina per rafforzare la percezione di complessiva armonia dei paesaggi configurati. "Gilpin intende dimostrare come la gratificazione visiva non coincida con la virtù della lezione classica [...] ciò comporta l'avvento di una nuova idea estetica, noncurante della norma del bello ideale, fondata sulla nozione della fragilità della percezione e sul rapporto dialogico che l'occhio instaura con la natura. *The Ruin* seduce in quanto debole rappresentazione e insieme modello di tale fragilità, come possibilità di trasgressione epistemologica, ritorno al soggetto, al quale viene chiesto di contemplare, nell'intrico del paesaggio, l'enigma della sua essenza" [Orestano 2003, p. 306]. La rovina diviene elemento tramite la cui visione è concesso all'osservatore praticare introspezione. Tale stato di cose corrobora il rapporto identitario tra natura e individuo e conferisce al giardino pittoresco la prerogativa di attore primario nel processo di scoperta e indagine tanto del paesaggio quanto dell'interiorità dell'osservatore.



Fig. 9. Mingo Regidor J.
A. *Jardín del Príncipe* di
Aranjuez, *Montaña Rusa*
en el *Jardín del Príncipe* de
Aranjuez la collina artificiale
per l'osservazione
del paesaggio circostante
(dipinto, bianco e nero,
olio su tela, 41 x 33 cm.).

Conclusioni

La sovrapposizione dei dati ricavati dalle analisi delle fonti di tipo storico trattatistiche con quelli relativi allo studio dei giardini di paesaggio nelle loro consistenze presenti fa emergere come l'impiego degli elementi distintivi sintetizzati negli scritti degli autori settecenteschi conferisca a tali impianti dei canoni di elevata riconoscibilità. Lo studio, approfondito dei singoli elementi, svela la rete di conoscenze comuni e di scambi di informazioni avvenuti al fine della loro realizzazione. Le caratteristiche relative alla peculiare declinazione di tali dispositivi rende possibile approfondire come la grammatica comune, che costituisce la regola tipologica del giardino moderno, si presti flessibilmente a essere arricchita di particolari legati alla soggettiva interpretazione dell'apparato teorico, già fortemente presente alla fine del secolo dei Lumi, nonché alle connotazioni fisiche, morfologiche e ambientali proprie dei territori che ospitano i siti afferenti a questa categoria.

Note

[1] Tacito. *Annales*, Liber XV, 42. Traduzione italiana di Stefanoni M. Milano: Garzanti, 1990.

Fig. 10. Il Jardin del Principe di Aranjuez, il padiglione in stile neogotico posto a coronamento della collina artificiale per l'osservazione del paesaggio circostante, vista.



Riferimenti bibliografici

Álvarez De Quindós B. J. (1804). *Descripción histórica del Real Bosque y Casa de Aranjuez*. Madrid: Imprenta Real.

Chías P., Abad T. (2019). Los territorios del rey: Aranjuez, entre la realidad y la ilusión. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni, l'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41° Convegno Internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione*, Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 543-552. Roma: Gangemi Editore.

Clément G. (2013). *Giardini, paesaggio e genio naturale*. Macerata: Quodlibet.

Cundari C. (1998). *Il disegno per l'analisi dell'architettura: Strumenti per il disegno dell'architettura*. Roma: Kappa.

Duvernois C. (2008). *Trianon: le domaine privé de Marie-Antoinette*. Arles Parigi: Actes Sud.

Franci G., Zago E. (1991). *Horace Walpole Saggio sul giardino moderno*. Firenze: Casa Editrice Le Lettere.

Giannetti A. (2020). Place-makers, Costruttori di paesaggi tra Napoli e Worlitz. In F. Zecchino (a cura di). *L'architettura del giardino in Europa. Evoluzione storica e nuove prospettive*. Napoli: Artem.

Gilpin W. (1748). *A dialogue upon the gardens of the Right Honourable the Lord Viscount Cobham, at Stowe in Buckinghamshire*. Londra: B. Seeley.

Giordano P. (2018a). Il giardino inglese della Reggia di Caserta, il Petit Trianon di Versailles ed il parco di Worlitz: rilievi e disegni inediti. In Salerno R. (a cura di). *Rappresentazione/Materiale/Immateriale. Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Milano, 13-15 settembre 2018, pp. 587-594. Roma: Gangemi Editore.

Giordano P. (2018b). Il verde monumentale come resistenza critica alla fragilità urbana. In AA.VV. (a cura di). *IFAU 2018 2nd International Forum on Architecture and Urbanism. Territori Fragili/Fragile Territories*, pp. 728-735. Roma: Gangemi Editore.

Giordano P. (2019). Il disegno dei giardini all'Inglese in Europa, Caserta, Versailles e Worlitz. In *Paesaggio Urbano*, n. 1, pp. 117-127. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.

Lablaude P.A. (1995). *Les Jardins de Versailles*. Lione: Nouvelles Éditions Scala.

Oers W. (2016). Capability Brown's Design for Schönenerberg at Laeken near Brussels, 1782. In *Garden History*, vol. 44, Supplement 1: Capability brown: perception and response in a global context: the Proceedings of an ICOMOS-UK Conference held at the University of Bath, 7-9 September 2016, pp. 101-113. New York: Jstor.

Orestano F. (2003). Il giardino pittoresco tra percezione e rappresentazione: Stowe e il Dialogo di William. In G. Guerci L. Pelisetti L. Scazzosi (a cura di). *Oltre il giardino: le architetture vegetali e il paesaggio*, pp. 263-274. Firenze: L.S. Olschki.

Van Ypersele De Strihou A. e P. (1991). *Laeken, un château de l'Europe des Lumières*. Gembloux: Duculot.

Walpole H. (1785). *Essay on Modern Gardening*. Strawberry Hill: T. Kirgate.

Autori

Domenico Crispino, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", domenico.crispino@unicampania.it

Luigi Corniello, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Crispino Domenico, Corniello Luigi (2021). L'armonia del linguaggio dei Giardini Paesaggistici nell'Europa di fine Settecento/The harmony of language in landscape gardens in late Eighteenth-century Europe. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting, Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 590-607.



The Harmony of Language in Landscape Gardens in Late 18th Century Europe

Domenico Crispino
Luigi Corniello

Abstract

The research aims to identify the methodological matrix that is the core of the realization of some of the landscape gardens developed in Europe at the end of the XVIII Century. Through the study of the graphic and theoretical apparatus, built during the same century, are analysed the sites of the Petit Trianon Park in Versailles, the Royal Park of Laeken in Brussels, the Kingdom-Garden of Wörlitz in Dessau and the Aranjuez Jardin del Principe on the southern border of the Community of Madrid. These items present a palimpsest of similar elements referring both to the network of relationships, that constitute the connection between the commissioners, and to certain fundamental principles set out by English authors such as Walpole and Gilpin. Some peculiarities emerged from the sources written by the two British Authors, done through their works articulation, which clearly do not intend to be linked to the whole treatises formulated in that period regarding the typological structure of the modern garden. Both authors distinguish this new category, freeing themselves from the search for objective descriptions typical of treatises, enriching their dissertations with a wide range of impressions and subjective opinions capable of providing a partial but more effective representation of the individual elements. This study has the purpose to examine, through the methodology of drawing discipline, the elements highlighted by the authors' descriptions that are identifiable within the analysed sites, demonstrating the individual elements capability to give their own identity characteristics to the whole typology.

Keywords

languages, landscape, drawing, garden, palimpsest.



The *Petit Trianon* park of Versailles, the *Nymphaeum*, view (photo by D. Crispino, 2017).

Introduction

The landscape garden, thought as an antithesis to the classic architectural system, have been established in Europe in the end of the XVIII Century. Starting from the English experience, acknowledged to have conceived this typological system, it is possible to distinguish a range of effective applications widespread in the continent and declined through the different morphological, climatic and environmental conditions offered by the different contexts hosting landscape gardens. However, the differences revealed by the analysis and comparison between the various sites can be linkable to an analogous typological matrix that refers to the methodology of the English garden. The aim of the study to reach a deeper knowledge of the theoretical and methodological links, sited at the base of the information network, already present in the eighteenth century and used for the practical dissemination of the theoretical and morphological apparatus. The studied sites are apparently distant and heterogeneous, but contrary to this, they are closely connected by a network that binds the patrons together with the designers and theorists who created the gardens. Through the analysis of documentary and graphic sources, the research aims to trace the actual existence of the network. First of all, it consists of the methodological and documental framework that formed the common basis for the formation of thought on the modern garden. Nevertheless, the research wants to identify the exchanges of information, experience and professionalism that, towards the end of the Enlightenment, made possible to draw up a wide catalogue of different experiences related to the landscape garden, and, in the meantime, that can be traced back to a single, clearly distinguishable disciplinary structure with strong identity characteristics. The presence of a strong theoretical component, that stands in the writings of various eighteenth-century authors [Walpole 1785; Gilpin 1748], makes it possible to verify the existence of a complex range of elements created in landscape gardens that can be referred to the common root of the treatise and that are able to be clearly recognised. The research is based on many scientific contributions that constitute a fertile base from which it is possible to draw data and to detect the presence of connections and mutual influences that occurred in the creation of the studied sites, such as the *Petit Trianon* in Versailles [Duvernois 2008; Lablaude 1995], the *Parc Royal de Laeken* in Brussels [Van Ypersele de Strihou 1991, Oers 2016], the Kingdom-Garden of Wörlitz [Giordano 2018; Giordano 2019; Giannetti 2020] and the *Jardin del Principe* in Aranjuez [Álvarez De Quindós 1804; Chías Navarro, Abad 2019].



Fig. 1. Landerer F., The Royal park of Laeken Plan Perspectif de la Campagne de Scoonenberg pres de Bruxelles appartenante LLAAARR, les Gouverneurs des Pays Bas, 1780. View.

Analysis of theoretical sources

The research proposes the analysis of the theoretical sources of the 18th century and identifies the distinctive elements within the studied sites using the disciplinary tools of drawing for the knowledge of the territory, the landscape and the cultural heritage [Clément 2013; Cundari 1998; Giordano 2018b]. The *Essay on Modern Gardening* [Walpole 1785] is a text whose examination assumes particular value for the correct understanding of the evolutionary process that interested the subject of the garden in the period between the 17th and 19th centuries. The text in its Italian translation [Franci, Zago 1991] is presented as a treatment that looks for the origins of the modern conception of the garden, identifying its precursors in the classical period. The author conducts a sharp critique of the architectural garden, highlighting the paroxysms that built its methodological framework over time. The research identifies the founders of modern thought on the garden through the analysis of the sequence of refinements and reinterpretations that lead to the theoretical, methodological and applicative definition of the modern garden. Its first root refers to the work of the Latin Tacitus. Walpole, according to the *Annales*, asserts that Nero "discovered true good taste; and he had also discovered two men of true genius capable of putting his boldest ideas into practice. These ideas had anticipated the aesthetic principles of the modern garden" [Franci, Zago 1991, p. 105]. The discussion shows how this primordial impulse of typological approach had been forgotten and subsequently replaced by the architectural garden, which took on increasing relevance, making it necessary in the eighteenth century to create a critique able to trigger a change towards the modern garden. The main proponents of the transition from the old architectural garden, in the French or Italian style, to the modern landscape garden, in the English style, are identified in the figures of Bridgeman and Kent. Bridgeman is credited with the discovery and the use of a new perimeter device that replaces the wall with a less recognisable moat. The use of this innovative system called *ah-ah* allows the garden to merge with the surrounding landscape. The use of a similar device can be found in the perimeters of the various parks studied in this research.

In the *Petit Trianon* in Versailles, the apparatus that defines the perimeter is articulated in the coexistence of *ah-ah*, height differences and physical perimeter walls. This heteroge-



Fig. 2. The Kingdom-Garden of Wörlitz, Wörlitz
Plan des Gartenreiches
Dessau, general plan,
1870.

neous range of separation systems contributes to the creation of an impassable boundary which at the same time allows to look beyond the physical limit of the park, where the surrounding landscape manifests its capacity to enrich the prospectus, and furthermore it combines environment and garden in a single scene.

The *Jardin del Principe* in Aranjuez, south of the Spanish capital, has its limits in the southern fence separating it from *Calle de la Reina* and in the presence of the northern River Tagus. Although the watercourse is not a canonical *ah-ah*, as in Bridgeman's work in Stowe, it fulfils the same function, allowing the landscape on the opposite bank of the river to insinuate itself into the vegetation of the park sections, which are more oriented towards modern gardens. The use of water as an invisible barrier allows the surrounding area to become an essential complement to the scenarios offered by the landscape garden. Kent's work is characterised by the skilful use of water and the innovative adoption of orographic and vegetation arrangements. The English architect rejects the use of straight canals, geometric basins and fountains, and reinserts water into the palimpsest of the park as a pleasant stream that can creep naturally into the folds of the ground. With regard to the ground and the trees arrangement, Kent "understood that all nature was a garden. He felt the enchanting contrast between valley and hill where one turns into the other; he savoured the magic of a gentle convexity or a concave depression, he took note of the way in which uncultivated groves crowned a gentle rise with happy grace; and while they framed distant views between their harmonious trunks, at the same time they shifted and extended the perspective through an optical illusion" [Franci, Zago 1991, p. 84]. Lancelot Brown's design action in Laeken Park is an expression of the modern conception of the use of water masses to create systems oriented towards shapes in which nature is effectively applied. The watercourse cuts the park transversally, taking the laconic tone of a sinuous canal in the centre, after having been a thunderous waterfall in the previous section, because of a jump in height between the upper arm of the canal and the following one. In Brown's project, the water ends its course re-joining the navigable canal that stands as the south-eastern edge of the garden. The park design, according to Kent's experiences, takes advantage of the natural slope of the land between the location of the residence and the navigable waterway. Brown enriches the effective framework proposed by the natural

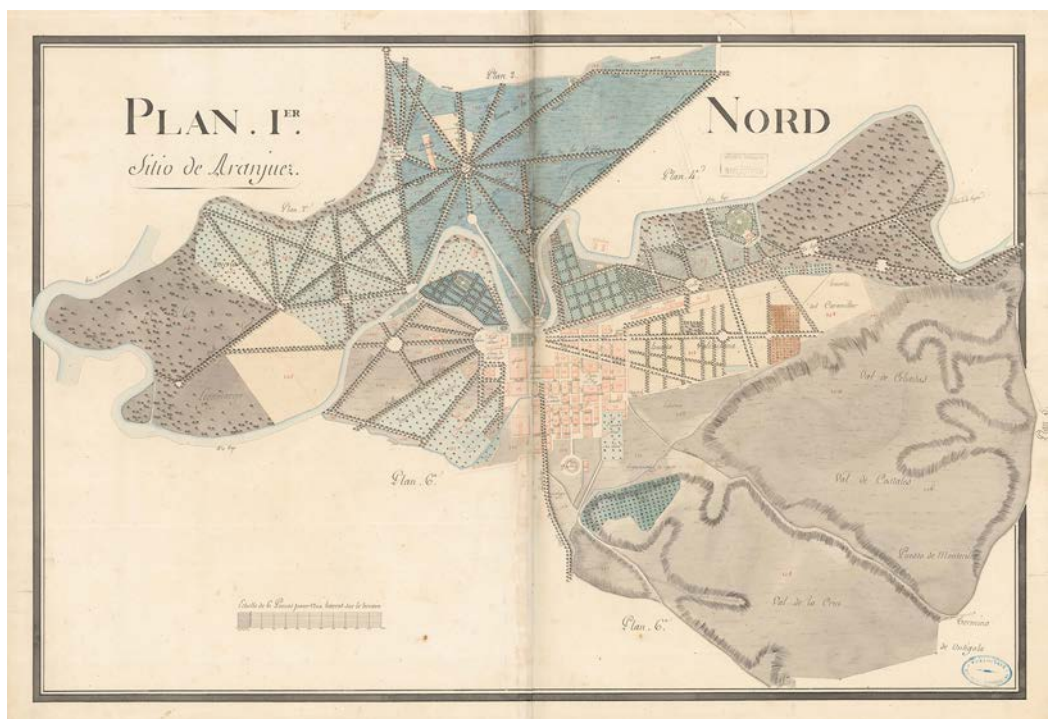


Fig. 3. Loup S., *Jardin del Principe of Aranjuez, Planos del Real Sitio de Aranjuez*, 1810. General plan.

ography by the organic placement of groups of trees which allow the communication among the central peripheral and external elements of the park, through the main field, and that constitute two harmonious wings in order to orientate the perspective.

At Versailles, on the other hand, the construction of the Petit Trianon required considerable masses of land to move, trying to give the barren, flat ground the amount of movement necessary to articulate scenes designed to set up Marie-Antoinette's *lieu du plaisir*. The well-considered use of the orographic ground, enriched by the use of a wide range of tree species and the articulation of water in a network of canals, basins, nymphaea and little islands, makes it possible to set the wide range of landscapes suggested by the observation of nature.

The scenes are overlaid and the living independent elements of the distant landscape become the continuously changing background of the palimpsest organised by the landscape gardener. Englefield has been the first to theorise this concept, "he chose with singular good taste what constitutes the greatest beauty of a garden, the view of the most pleasing sights. [...] A beautiful, animated view is the scene that will always be most frequented, sacrificed in the past to the useful and the comfortable" [Franci, Zago 1991, pp. 95-96]. In order to make the surrounding landscape manifest and perceptible, in all the places covered by this analysis it is possible to identify preferential viewpoints that give concreteness to the union between park and context. The sites of Versailles and Aranjuez realise small hills at the top of which, in the French example, there is a small observation point which visually links the first section of the English garden with the *Petit Trianon* building and the Royal Park in the background; in the Spanish example, the crowning of the hill consists of a small wooden pavilion in neo-Gothic style which links the elements of the garden with the river on the border.

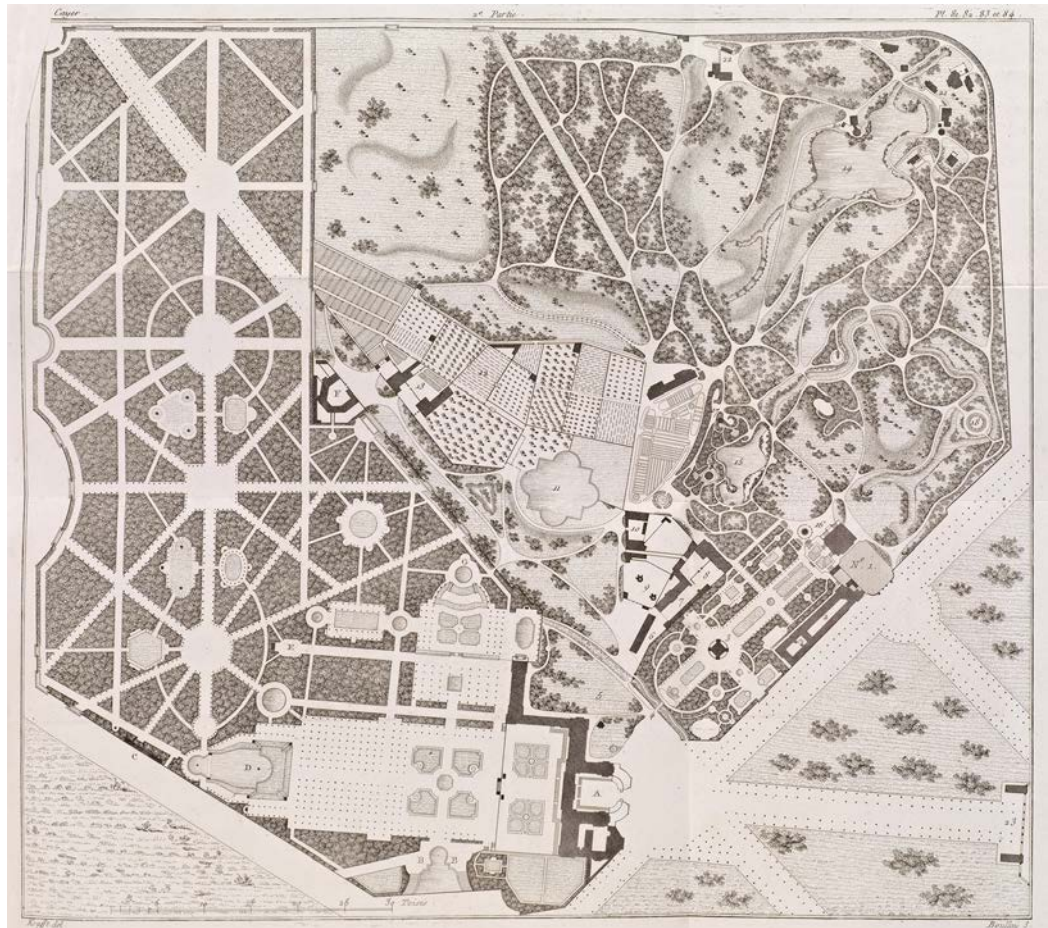


Fig. 4. Krafft J. Ch., The Royal park of Versailles, *Plan général du jardin français et pittoresque du grand et petit Trianon exécuté près la ville de Versailles, appartenant à Sa Majesté l'Empereur et Roi*, general plan of Grand and Petit Trianon parks, 1810.

Shapes and processes in eighteenth-century views

The disciplinary evolution of the modern garden triggers a process of mimesis through which architects attempt to emulate the effects suggested by the natural landscape in their study and layout of new parks. This development is made possible by a research that aims to hide the artefacts that make reproduction feasible. The fundamental principle of this special practice is formulated by the author when he states that “the creator of the modern garden exercises all of his talent hiding his art” [Franci, Zago 1991, p. 92]. The element of mimesis is difficult to identify, and gardeners and landscape architects have put all their skills and experiences into the hiding of details that might not reveal the artificial nature of the devices used, even after the most acute observation.

An effective example of the efforts made in this hiding practice is to be found in the analysis of the *Rocher* placed at the side of the Belvedere in the gardens of the Petit Trianon where “the invoices of the archives attest several payments of money due to the painting of the *Rocher*. According to what had been done in similar gardens, this work was carried out in *trompe-l'oeil* with the colour of moss hiding the mortar joints between the ashlar and also to pretend the too new appearance of the construction” [Duvernois 2008, pp. 31-34].

The *Dialogue upon the gardens of the Right Honourable the Lord Viscount Cobham* [Gilpin 1748] is particularly important because of the peculiar critical vision that it offers of the landscape garden. The analysis of the issues is done cleverly through the divergent positions of the two protagonists. Among the most interesting aspects there is the consideration according to which the landscape garden stages “an experience of thin and well-orchestrated visual solicitations necessary to the decoding of monuments” [Orestano 2003, p. 297]. Therefore, the picturesque connotation emerges as an element able to catch the spectator’s attention. Within the *Dialogue* this term appears through the voice of Polyphthon when next

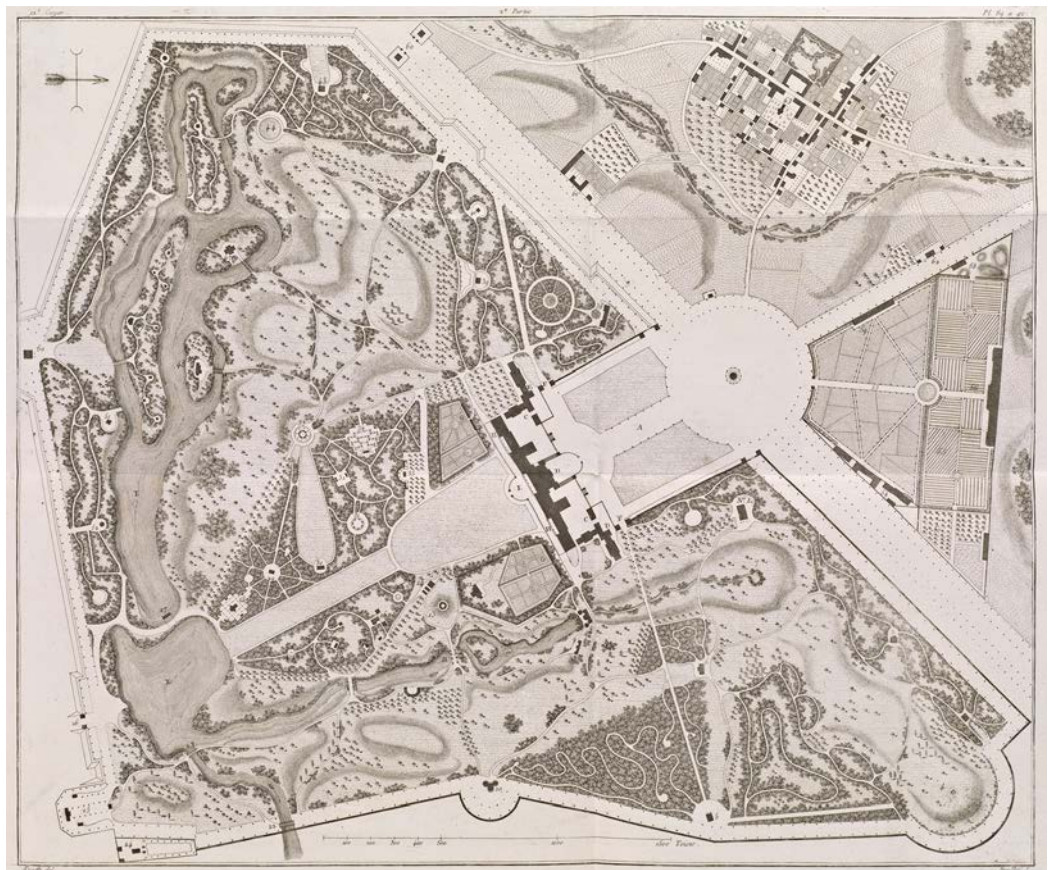


Fig. 5. Krafft J. Ch.,
The Stowe park. Plan
général d'un château
et de ses dépendances,
avec un très-grand jardin
pittoresque, situé à Stowe
en Buckinghamshire
appartenant à Richard
Grenville, Lord Temple,
1810. General plan.

Fig. 6. The *Petit Trianon* Park of Versailles, the *Ah-Ah* device used to define the south-eastern boundary, view (photo by D. Crispino, 2017).



Fig. 7. The *Petit Trianon* Park of Versailles, the *Ah-Ah* device used to interrupt the boundary wall along the northern edge, view (photo by D. Crispino, 2017).

to the lake of the eleven acres he sees an object on the opposite shore that strikes him: "I think the Ruin a great Addition to the Beauty of the Lake. There is something so vastly picturesque and pleasing to the Imagination in such Objects, that they are a great Addition to every Landskip" [Gilpin 1748, pp. 4, 5].

The term picturesque, linked to the concept of ruin by these statements, becomes "the point of a debate that does not have as its object the beauty, but the strange, intriguing, picturesque effect that imperfection inspires in the viewer. [...] There are debated two aesthetic concepts and two cognitive paths that pursue two opposite and contrary trajectories: one marries regularity and virtue in the ideal beauty, in the logical vision of symmetry and perspective; the other draws, from the irregularity and fragmentary nature of perception, an exclusively visual pleasure, defined by Gilpin within his aesthetic concept of the picturesque" [Orestano 2003]. The ruin element becomes an essential component for the execution of the picturesque. This happens not in relation to the aesthetic qualities of the object, but thanks to its distinctive characteristic of incompleteness. The imperfection dropped in such harmonious contexts assumes the character of anomaly. The ruin emerges from the perfection of the context, contrasting with it. This way the ruin becomes an ideal storage for the observer's glance which, while freely wanders in the balanced grace of the staged landscape, inevitably falls on the dissonant attracting element through which it is led once again towards more distant and perfect goals. It is possible to experience the effect produced by this type of artifacts in sites such as the Garden Kingdom of Worlitz or the Royal Park of Laeken. In both, the theme of the ruin is declined in different ways but with the common intent, similar to the case described by Gilpin for Stowe, to capture the attention through the product



Fig. 8: The *Petit Trianon* Park of Versailles, the landscape from the artificial hill built on the western edge of the first section of the park, view (photo by D. Crispino, 2017).

of the imperfection implicit in the concept of ruin, in order to strengthen the perception of the overall harmony in the configured landscapes. "Gilpin intends to demonstrate how visual gratification does not coincide with the virtue of the classical lesson [...] this leads to the development of a new aesthetic idea, disregarding the standard of ideal beauty, based on the notion of the weakness of perception and on the dialogical relationship that the eye establishes with nature. The 'ruin' seduces because it is a weak representation and at the same time a model of such a weakness, as a possibility of epistemological transgression, a return to the subject, who is asked to contemplate the essence of the enigma, in the tangle of the landscape" [Orestano, 2003, p. 306]. The 'ruin' becomes an element through whose vision the observer is allowed to practice introspection. This state of affairs strengthens the relationship between nature and individual identity and gives the picturesque garden the status of primary actor in the discovery and investigation process of both the landscape and the interiority of the observer.

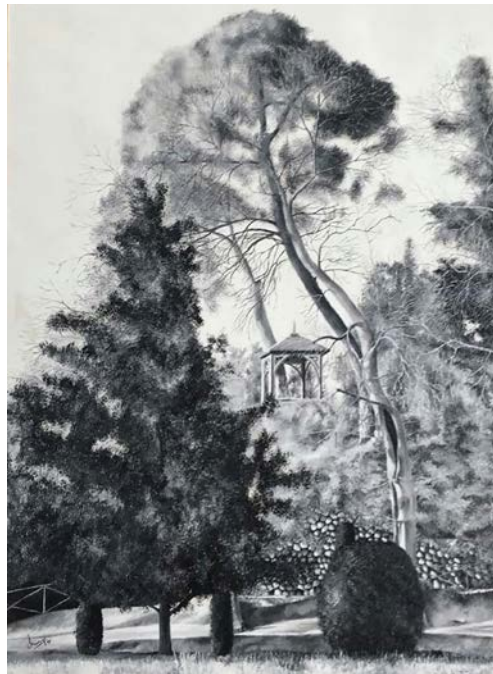


Fig. 9. Mingo Regidor J. A. *Jardin del Principe di Aranjuez, Montaña Rusa en el Jardin del Principe de Aranjuez* the artificial hill to observe the surrounding landscape (painting, black and white, oil on canvas, 41 x 33 cm.).

Conclusions

The combination of the data obtained from the analysis of the historical sources of treatises, with those relating to the study of landscape gardens in their present consistencies, shows how the use of the distinctive elements summarized in the writings of the 18th Century authors gives to these work canons of high recognizability. The detailed study of the single elements reveals the network of common knowledge and exchange of information that occurred in order to realize them. The characteristics related to the peculiar declination of these devices makes it possible to investigate how the common grammar, which is the rule of the modern garden typology, may be flexibly enriched with details related to the personal interpretation of the theoretical apparatus, already strongly present at the end of the Enlightenment, as well as the physical, morphological and environmental connotations of the territories hosting the sites of this category.

Notes

[1] Tacito. *Annales*, Liber XV, 42. Italian translation by Stefanoni M. Milano: Garzanti, 1990.

Fig. 10. The *Jardin del Principe* of Aranjuez, the neo-gothic style pavilion crowning the artificial hill to observe the surrounding landscape, view.



References

- Álvarez De Quindós B. J. (1804). *Descripción histórica del Real Bosque y Casa de Aranjuez*. Madrid: Imprenta Real.
- Chías Navarro P, Abad T. (2019). Los territorios del rey: Aranjuez, entre la realidad y la ilusión. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni, l'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41° Convegno Internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione*, Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 543-552. Roma: Gangemi Editore.
- Clément G. (2013). *Giardini, paesaggio e genio naturale*. Macerata: Quodlibet.
- Cundari C. (1998). *Il disegno per l'analisi dell'architettura: Strumenti per il disegno dell'architettura*. Roma: Kappa.
- Duvernois C. (2008). *Trianon: le domaine privé de Marie-Antoinette*. Arles Parigi: Actes Sud.
- Franci G., Zago E. (1991). *Horace Walpole Saggio sul giardino moderno*. Firenze: Casa Editrice Le Lettere.
- Giannetti A. (2020). Place-makers, Costruttori di paesaggi tra Napoli e Worlitz. In F. Zecchino (a cura di). *L'architettura del giardino in Europa. Evoluzione storica e nuove prospettive*. Napoli: Artem.
- Gilpin W. (1748). *A dialogue upon the gardens of the Right Honourable the Lord Viscount Cobham, at Stowe in Buckinghamshire*. Londra: B. Seeley.
- Giordano P. (2018a). Il giardino inglese della Reggia di Caserta, il Petit Trianon di Versailles ed il parco di Worlitz: rilievi e disegni inediti. In Salerno R. (a cura di). *Rappresentazione/Materiale/Immateriale. Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Milano, 13-15 settembre 2018, pp. 587-594. Roma: Gangemi Editore.
- Giordano P. (2018b). Il verde monumentale come resistenza critica alla fragilità urbana. In AA.VV. (a cura di). *IFAU 2018 2nd International Forum on Architecture and Urbanism. Territori Fragili/Fragile Territories*, pp. 728-735. Roma: Gangemi Editore.
- Giordano P. (2019). Il disegno dei giardini all'Inglese in Europa, Caserta, Versailles e Worlitz. In *Paesaggio Urbano*, n. 1, pp. 117-127. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Lablaude P.A. (1995). *Les Jardins de Versailles*. Lione: Nouvelles Éditions Scala.
- Oers W. (2016). Capability Brown's Design for Schönenerberg at Laeken near Brussels, 1782. In *Garden History*, vol. 44, Supplement 1: Capability Brown: perception and response in a global context: the Proceedings of an ICOMOS-UK Conference held at the University of Bath, 7-9 September 2016, pp. 101-113. New York: Jstor.
- Orestano F. (2003). Il giardino pittoresco tra percezione e rappresentazione: Stowe e il Dialogo di William. In G. Guerci L. Pelisetti L. Scazzosi (a cura di). *Oltre il giardino: le architetture vegetali e il paesaggio*, pp. 263-274. Firenze: L.S. Olschki.
- Van Ypersele De Strihou A. e P. (1991). *Laeken, un château de l'Europe des Lumières*. Gembloux: Duculot.
- Walpole H. (1785). *Essay on Modern Gardening*. Strawberry Hill: T. Kirgate.

Authors

Domenico Crispino, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", domenico.crispino@unicampania.it
Luigi Corniello, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it

To cite this chapter: Crispino Domenico, Corniello Luigi (2021). L'armonia del linguaggio dei Giardini Paesaggistici nell'Europa di fine Settecento/ The harmony of language in landscape gardens in late Eighteenth-century Europe. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 590-607.



Tra Intelligenza Artificiale e H-BIM per la descrizione semantica dei beni culturali: la Certosa di Pisa

Valeria Croce
Gabriella Caroti
Livio De Luca
Andrea Piemonte
Philippe Véron
Marco Giorgio Bevilacqua

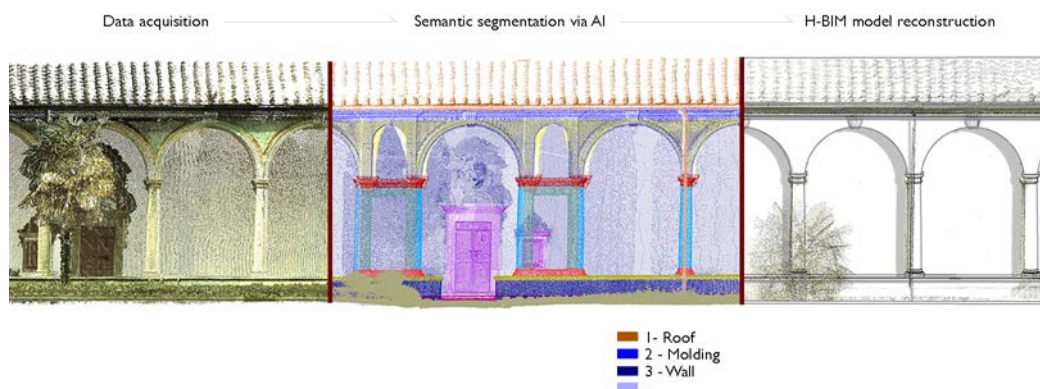
Abstract

L'applicazione dell'Intelligenza Artificiale (IA) ai beni architettonici introduce promettenti evoluzioni nel settore del Disegno: tecniche più automatizzate di segmentazione semantica possono essere estese al modello digitale e numerico per l'interpretazione dei dati di rilievo e per la conseguente ricostruzione di rappresentazioni 3D concettuali e parametriche.

Nuovi sistemi per la descrizione e la classificazione di dati 3D sono effettivamente sempre più richiesti, anche in vista dell'ottimizzazione di processi del tipo Scan-to-BIM. In questo contesto, il presente contributo illustra un approccio metodologico semi-automatico volto alla costruzione di rappresentazioni semanticamente ricche e intelligibili a partire da dati di rilievo. Tale approccio si basa su due nuclei fondanti: *in primis*, la classificazione e successiva propagazione di tipologie architettoniche, attraverso algoritmi di IA applicati alla nuvola di punti; quindi, la ricostruzione in ambiente *Building Information Modelling* (BIM) delle classi di elementi individuate tramite meccanismi di trasmissione delle informazioni e linguaggi di programmazioni visuale. La metodologia proposta è studiata in riferimento a casi studio rappresentativi relativi ad alcuni ambienti della Certosa Monumentale di Pisa.

Parole chiave

classificazione semantica, intelligenza artificiale, H-BIM, patrimonio architettonico, nuvola di punti.



Introduzione

Nelle discipline del disegno, il rilievo 3D per la documentazione digitale dei beni culturali è oggi sempre più diffuso. L'evoluzione di tecniche di acquisizione come il laser scanner e la fotogrammetria ha permesso un impiego sempre maggiore di nuvole di punti e mesh quali dati di partenza per applicazioni di conservazione, valorizzazione e disseminazione del patrimonio storico e architettonico. Così, ad esempio, i moderni processi Scan-to-BIM si basano sull'utilizzo di dati 3D per la creazione di modelli digitali informativi.

Seppure le nuvole di punti rappresentino un dato di input metricamente controllabile, la ricostruzione di modelli parametrici del tipo H-BIM (*Heritage-Building Information Modelling*) a partire da tali dati rappresenta oggi un procedimento lungo e laborioso, che richiede procedure complesse di interpretazione, riconoscimento e successiva modellazione degli elementi 3D e che impone quindi un consistente intervento umano.

In questo scenario, lo sviluppo nell'utilizzo di algoritmi di IA ha aperto la strada a sistemi più automatizzati per la segmentazione semantica di dati 3D, quest'ultima intesa come la suddivisione del dato di rilievo in gruppi di elementi tipologici (ad esempio: muro, solaio, volta, colonna, copertura...), individuati sulla base di caratteristiche geometriche e colorimetriche (*feature*) comuni.

L'automazione dell'operazione di segmentazione semantica consentirebbe di caratterizzare e descrivere la scena rilevata, inserendo degli attributi semantici, cioè legati alla conoscenza diretta del bene. Nell'affrontare questo tema, obiettivo del presente lavoro è illustrare un approccio semi-automatico per la ricostruzione di rappresentazioni intelligibili a partire dal rilievo 3D, anche in vista di una ottimizzazione dei processi del tipo Scan-to-BIM. La metodologia proposta si applica al caso di edifici che presentino tipologie architettoniche ricorrenti e si basa su (fig. 1):

- Tecniche semi-automatiche di identificazione, classificazione e successiva propagazione di elementi tipologici, attraverso algoritmi di IA;
- Una ricostruzione 3D delle geometrie individuate, attraverso linguaggi di programmazione visuale implementati in piattaforme BIM.

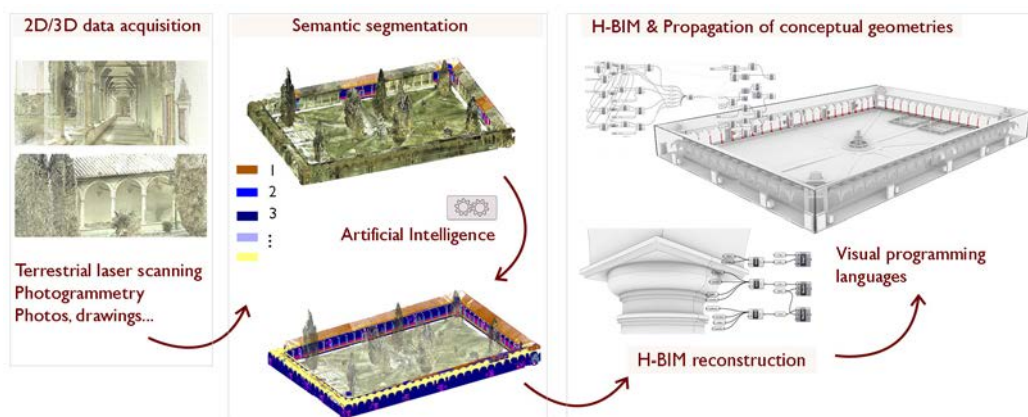


Fig. 1. Workflow dell'approccio metodologico proposto.

Stato dell'arte

I modelli digitali informativi dei beni architettonici costituiscono uno strumento fondamentale di supporto alle attività di conservazione e tutela dei beni architettonici. Attraverso il meccanismo dell'annotazione semantica [Croce et al. 2020], i sistemi H-BIM consentono di collegare alla rappresentazione geometrica degli attributi descrittivi [López et al. 2018, Murphy et al. 2009], che possono riguardare, ad esempio, la mappatura dei materiali, del degrado [Bacci et al. 2019], di superfici affrescate [Robleda-Prieto et al. 2016], le relazioni tra le diverse parti che compongono un edificio [De Luca et al. 2007] o ancora il collegamento a risorse documentarie e informazioni storiche [Roussel et al. 2019].

Il processo di documentazione digitale 3D del patrimonio architettonico si articola nelle rispettive fasi di [Hichri et al. 2013]: a) acquisizione dei dati di rilievo, b) segmentazione semantica, e c) costruzione del modello informativo in ambiente BIM. Di queste, la segmentazione semantica è la fase più lunga e meno automatizzata: si richiede ai disegnatori di interpretare una grande mole di dati non strutturati, per individuare, riconoscere e quindi ricostruire manualmente, a partire dalla nuvola di punti, le diverse geometrie di un edificio. L'intervento umano necessario è pertanto considerevole, e il procedimento può portare alla perdita di informazioni significative [Macher et al. 2017, Rocha et al. 2020; 2017; Rocha et al. 2020].

Nell'ottica di migliorare questa fase interpretativa del rilievo, rendendo il processo più oggettivo e ripetibile, sono state sperimentate tecniche più automatizzate di segmentazione semantica, basate sul *Machine Learning* (ML) e sul *Deep Learning* (DL), sottocategorie dell'IA. Nel ML supervisionato, si parte dall'annotazione manuale di una porzione della nuvola di punti e si identificano delle *feature*, che consentono di differenziare in maniera opportuna classi di elementi sulla base delle loro proprietà, ad esempio geometriche e colorimetriche. Quindi, si addestra il sistema a classificare nuovi dati sulla base delle *feature* individuate. Nel caso del DL, a partire da una mole più elevata di dati annotati forniti, è il sistema stesso che identifica le caratteristiche distintive adeguate, tramite reti neurali artificiali *multi-layer*.

Su un algoritmo di ML supervisionato, il *Random Forest* (RF), si sono basati alcuni studi recenti [Grilli et al. 2019; Teruggi et al. 2020], che hanno mostrato come la classificazione delle nuvole di punti 3D basata sulla scelta di *feature* geometriche ad hoc possa essere applicata efficacemente anche al caso dei beni culturali, per distinguere elementi architettonici ricorrenti.

Per quanto riguarda il DL, invece, le applicazioni ai beni culturali restano a oggi molto limitate [Matrone et al. 2020a], da una parte a causa della difficoltà di estendere il riconoscimento di classi di elementi a *dataset* diversi, vista la complessità morfologica e tipologica di ogni edificio storico, e dall'altra per via della scarsa disponibilità di una mole sufficiente di dati annotati per l'allenamento dei modelli predittivi [Matrone et al. 2020b].

Gli studi di segmentazione tramite ML risultano per questo i più promettenti, ma manca in generale una maggiore attenzione alle effettive possibilità di utilizzo del dato 3D segmentato, ad esempio, per arricchire modelli H-BIM; inserendosi in questo contesto, il presente studio mira ad approfondire il momento di passaggio dalla nuvola di punti semantica alla rappresentazione parametrica del tipo H-BIM.



Fig. 2. Chiostro grande della Certosa: la nuvola di punti acquisita tramite laser scanner.



Il caso studio della Certosa di Calci

Fondata nel 1366 su iniziativa di alcune famiglie nobiliari pisane, la Certosa di Pisa a Calci rappresenta uno dei più importanti complessi monastici della Toscana. L'assetto attuale, frutto di continui interventi di ampliamento e ristrutturazione, risponde agli schemi tipologici della regola certosina, in cui vita eremitica e cenobitica sono fuse armonicamente. Case basse, corte

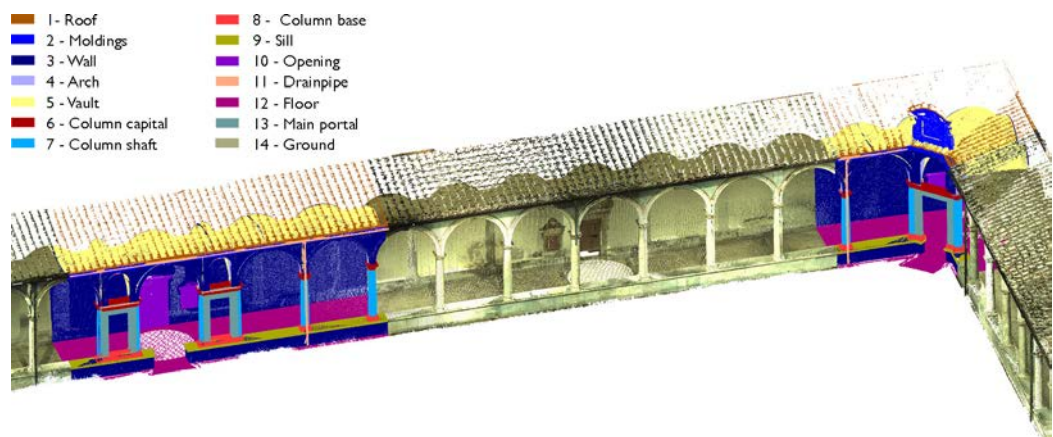


Fig. 3. Classi di elementi individuate a partire dal dato di rilievo. Il training set.

d'onore, chiesa, cenobio definiscono una progressiva ascesa verso il *desertum* e il cuore del complesso: il chiostro dei Padri.

La costruzione del chiostro risale al 1375, con la realizzazione della prima cella destinata al Priore. I lavori proseguono probabilmente fino al 1384. Nel XVII secolo, si registrano importanti lavori di ammodernamento, dovuti principalmente alla necessità di sanare gli spazi delle celle da fenomeni di umidità. Gli interventi contemplano un innalzamento dei pavimenti delle celle e del portico, oltre a un generale riammodernamento stilistico del chiostro [Manghi 1910].

Ottanta colonne di marmo si dispongono lungo il perimetro del chiostro a sostenere il sistema di volte a crociera dell'ambulacro; quattro serliane interrompono il ritmo delle colonne marcando i due assi principali del sistema compositivo; dipinti a secco raffiguranti scene sacre e iconografie di santi decorano le porte di accesso alle celle; al centro del chiostro, la fontana monumentale in pietra riccamente decorata completa l'assetto scenografico dello spazio.

Da allora, il chiostro non ha subito successive modifiche sostanziali, nemmeno durante i grandi lavori di ristrutturazione promossi dal priore Maggi durante la fine del XVIII secolo, lavori ai quali sostanzialmente si deve l'assetto attuale dell'intero complesso.

Sul finire del XIX secolo e fino alla metà del XX secolo, si registrano infatti solo interventi di coloritura delle superfici, determinati dalla necessità di uniformare l'aspetto cromatico degli intonaci e, successivamente, per ragioni di manutenzione ordinaria [Benassi 2005].

Sciolta dall'ordine generale di Grenoble, nel 1962 la comunità religiosa lascia la certosa, che viene gradualmente destinata ad attività museali. Dal 1972, infatti, il complesso ospita il Museo Nazionale della Certosa Monumentale di Calci, sotto il controllo del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo – MiBACT, e, dal 1978, il Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa.

A partire dal 2018 l'Università di Pisa ha finanziato un progetto di ricerca multidisciplinare volto alla conservazione, restauro e valorizzazione dell'intero complesso; la ricerca qui proposta, rientra all'interno di queste attività (fig. 2).

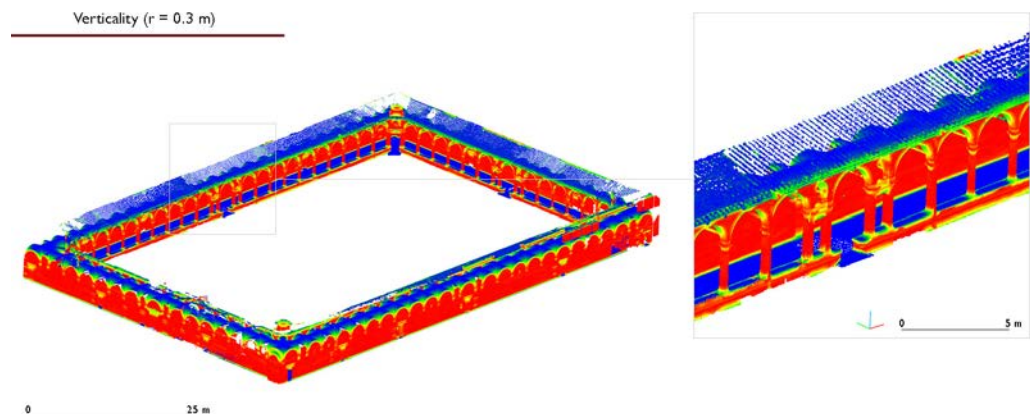


Fig. 4. Feature geometriche: verticalità.

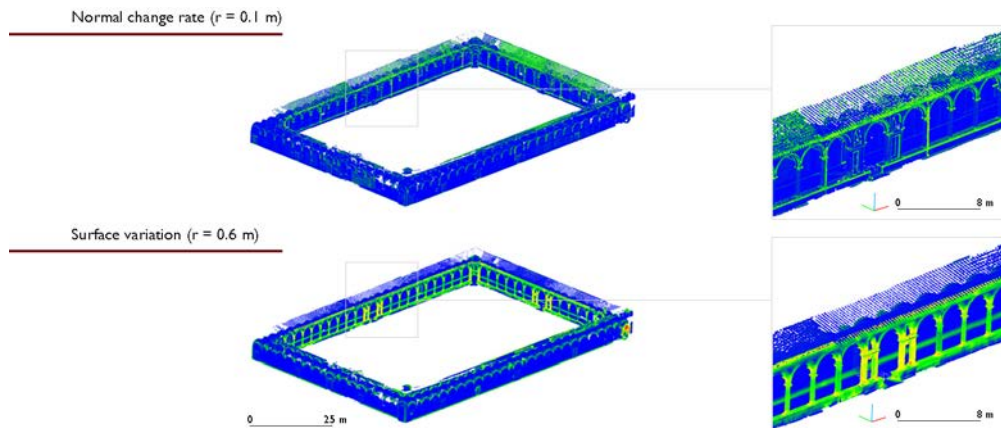


Fig. 5. Esempio di feature geometriche: *normal change rate* e *surface variation*.

Metodologia: dalla nuvola di punti semantica all'H-BIM

Il presente lavoro scaturisce dalla considerazione che è possibile riconoscere, nella complessità morfologica e costruttiva degli edifici storici, forme e tipologie architettoniche ricorrenti. Questo consente di distinguerle e, di conseguenza, rappresentarle, ricostruendo la grammatica delle loro forme (*shape grammar*). Il procedimento di 'segmentazione semantica', in effetti, è lo stesso che ha portato Vitruvio e i grandi trattatisti a studiare e tramandare le caratteristiche proporzionali degli ordini architettonici, codificando linguaggi e modelli dell'architettura classica.

Nell'approccio metodologico proposto:

- a) dapprima, si esegue la segmentazione semantica del set di dati 3D, tramite algoritmi di apprendimento supervisionato derivati dall'IA;
- b) quindi, la nuvola di punti contenente la suddivisione in classi di elementi tipologici (muro, colonna, solaio, copertura...) è sfruttata per generare e organizzare in maniera più efficace modelli H-BIM.

Nella prima fase (a), si annota una parte ridotta della nuvola di punti, identificando le classi. Questa operazione, insieme alla scelta di opportune *feature*, consente di fornire al sistema di apprendimento un numero adeguato di esempi 'annotati' per classificare correttamente la parte restante del *dataset*.

Nel ML supervisionato, le feature sono identificate e scelte di volta in volta in relazione al caso studio, e possono essere:

- colorimetriche, ovvero relative al dato di colore associato a ogni punto 3D;
- geometriche, che descrivono la disposizione spaziale reciproca dei punti della nuvola.

Ad esempio, in un certo intorno locale dei punti 3D, si possono estrarre caratteristiche geometriche come la linearità, la planarità, la sfericità, la variazione superficiale e così via [Croce et al. 2021; Grilli, Farella et al. 2019].

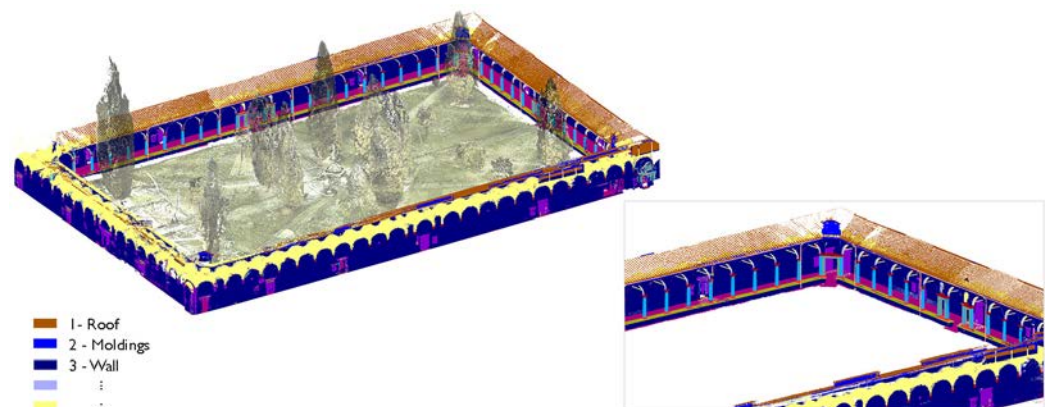


Fig. 6. Risultato della classificazione tramite IA.

Sulla base di questi dati di *input*, viene costruito il modello predittivo, che consente di associare un'etichetta semantica (la *label*) alla restante porzione della nuvola di punti, non precedentemente annotata.

Tale procedura viene eseguita attraverso costruzione di un classificatore RF e porta ad avere in ultima istanza un dato 3D semanticamente ricco, in cui è possibile distinguere, riconoscere, e di conseguenza anche isolare, tutti gli elementi architettonici presenti. Per la valutazione del modello di ML ottenuto, infine, si confrontano le previsioni restituite dal classificatore con la classe effettiva di destinazione.

La segmentazione semantica tramite IA consente di suddividere di volta in volta il dato iniziale di rilievo secondo la logica di ciò che vi è rappresentato; in altre parole, è possibile trattare ciascuna classe di elementi in maniera separata. Per la seconda fase (b), si sfrutta la nuvola di punti semanticamente annotata per ricostruire un modello H-BIM composto da 'famiglie' di elementi parametrici, create classe per classe.

Questo avviene definendo delle geometrie concettuali a priori per ciascuna categoria di elementi, sulla base di regole proporzionali e costruttive derivate dalle fonti storiche. Si identificano cioè le entità atomiche e si formalizzano le primitive architettoniche alla base della rappresentazione [De Luca et al. 2007], ricostruendo la natura geometrica degli elementi e interpretando per essi la forma originaria di progetto. Così, si individua e si modella per ciascuna classe (o 'famiglia parametrica') una geometria ideale di riferimento.

Alla fine del processo, le tecniche di *visual programming* consentono la propagazione e il confronto dimensionale di elementi ripetitivi.

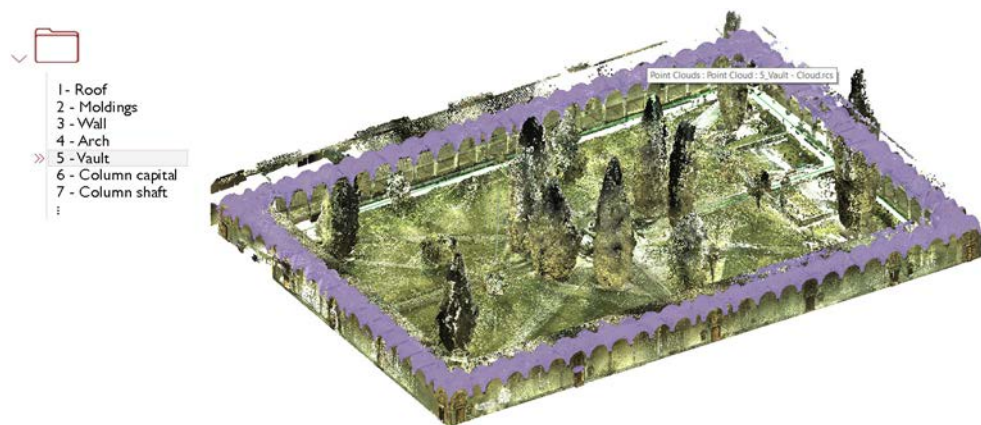


Fig. 7. Importazione della nuvola di punti segmentata. Visualizzazione della classe 'volte'.

Risultati

Il patrimonio delle certose è di fondamentale importanza per le prime significative sperimentazioni della metodologia proposta. Per esso, infatti, la collocazione spaziale degli ambienti segue le pratiche e gli usi dei monaci certosini, e c'è per questo una grande ripetizione di elementi archetipici: il chiostro principale, i chiostri minori, le celle dei padri e la chiesa, con portici, gallerie, volte affrescate.

Nel caso del Chiostro Grande, a partire dalla nuvola di punti iniziale, sono manualmente annotate su una porzione ridotta le 14 classi di elementi di fig. 3, riconosciute a partire da trattati di architettura. Quindi, sono estratte e selezionate le feature geometriche (figg. 4, 5). L'annotazione manuale del cosiddetto training set, insieme alla selezione delle feature, permette di allenare un classificatore RF, che estende la segmentazione semantica all'intero dataset del chiostro. Il risultato della classificazione è illustrato in fig. 6 e costituisce la base per la successiva costruzione del modello H-BIM. La nuvola di punti, segmentata e isolata per classi di elementi, è dunque trasferita in ambiente di modellazione H-BIM (fig. 7).

Qui, per ciascuna classe, la ricostruzione della forma parametrica concettuale segue l'approccio di formalizzazione proposto da [De Luca et al. 2007], che si basa su: interpretazione

della conoscenza relativa alla forma, individuazione dei metodi di modellazione e, infine, identificazione delle relazioni tra le parti costitutive della forma (figg. 8, 9).

Una volta ricomposta una geometria concettuale a partire dal rilievo, questa è propagata alle altre parti della nuvola di punti, che sono state identificate come appartenenti alla stessa classe semantica (fig. 9). L'approccio di ricostruzione e propagazione delle geometrie 3D sfrutta i linguaggi di programmazione visuale e, se ripetuto per ciascuna categoria, consente di ottenere alla fine del processo un modello virtuale parametrico, un *digital twin* che può essere arricchito di informazioni su materiali, interventi restaurativi e di consolidamento, struttura portante e analisi termiche (figg. 10, 11).

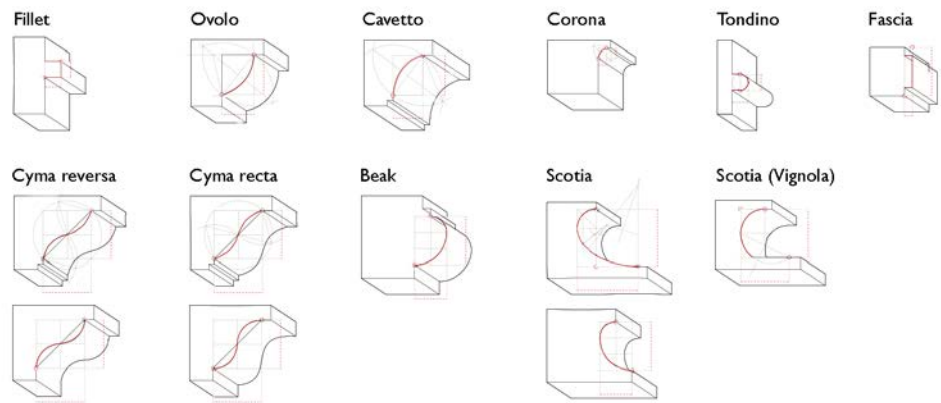


Fig. 8. Costruzione delle modanature su atomi geometrici a partire da: De Luca et al. 2007.

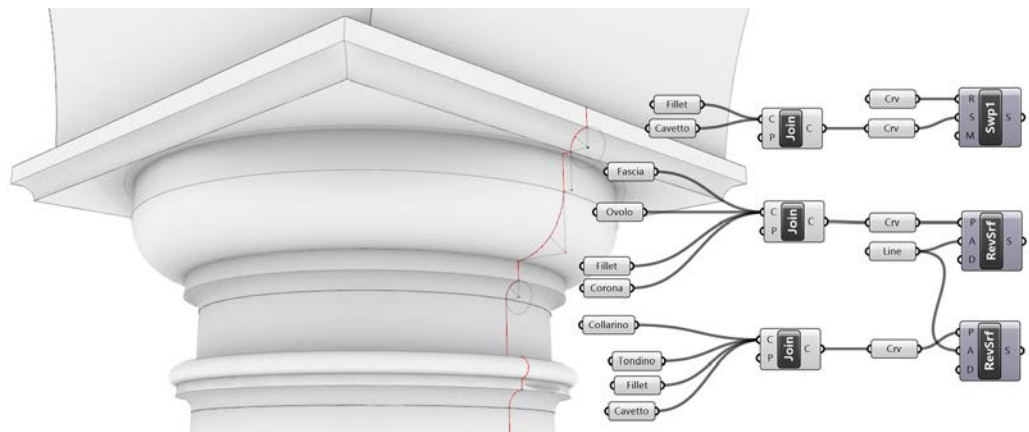


Fig. 9. Costruzione geometrica di un capitello con il linguaggio di programmazione visuale.

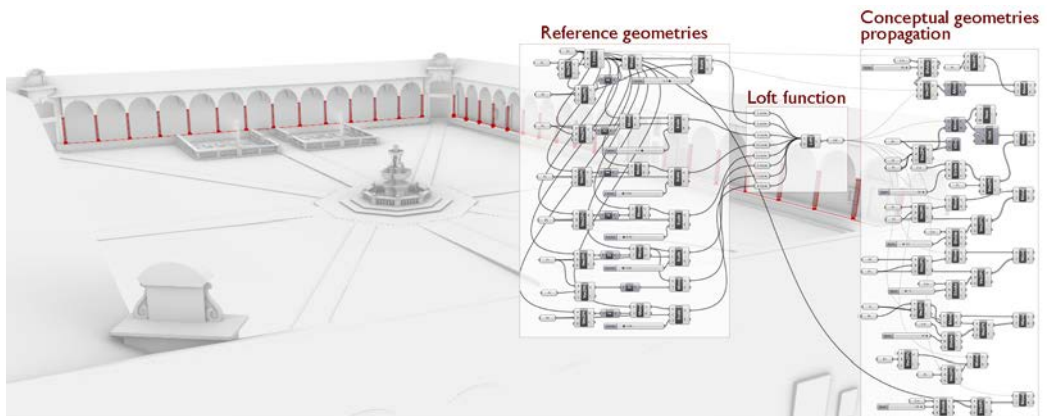


Fig. 10. Modello H-BIM costruito tramite propagazione di geometrie concettuali. Esempio del fusto della colonna.

Conclusioni

Le tecniche di IA applicate ai beni culturali aprono la strada a nuovi modi di interpretare, conoscere e rappresentare il dato geometrico, 2D o 3D, ottenuto dal rilievo. Si acquisisce così un più diretto collegamento, formale e 'ontologico', tra dati metrici e modelli digitali integrati, come quelli del tipo H-BIM, per la documentazione del costruito storico. Ulteriori sperimentazioni vanno nella direzione del miglioramento del processo di costruzione della replica digitale e dell'estensione della metodologia proposta ad altri dataset. Così, si prevede di applicare l'approccio presentato a vari casi studio, relativi a edifici storici e beni culturali che siano stati costruiti in epoche diverse, o che si presentino in condizioni differenti di conservazione, per valutare le specificità di ogni nuovo contesto. Infine, l'applicazione dell'IA per la mappatura semantica di elementi di degrado o per la restituzione materica delle superfici, a partire da dati di rilievo 2D/3D, è a oggi studiata come sviluppo ulteriore del presente lavoro.

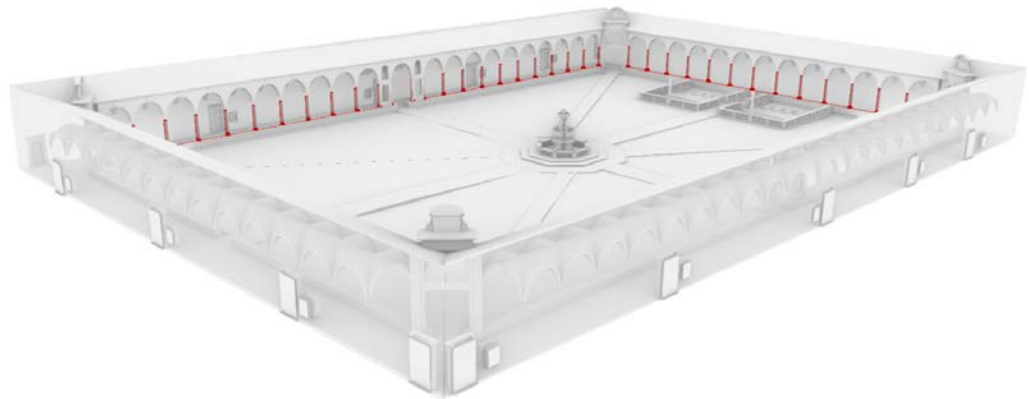


Fig. 11. Modello H-BIM, propagazione del fusto della colonna.

Ringraziamenti

Il presente studio rientra nell'ambito del progetto *Studi conoscitivi e ricerche per la conservazione e la valorizzazione del Complesso della Certosa di Calci e dei suoi Poli Museali*, finanziato dall'Università di Pisa. Si ringraziano pertanto tutti i ricercatori e collaboratori coinvolti nel progetto. La ricerca è in parte finanziata dall'Université Franco-Italienne, nell'ambito del progetto Vinci 2019 – Contributi di mobilità per tesi di dottorato in co-tutela, che promuove la collaborazione tra unità di ricerca italiane e francesi.

Riferimenti bibliografici

- Bacci G. et al. (2019). HBIM methodologies for the architectural restoration. The case of the ex-church of San Quirico all'Olivo in Lucca, Tuscany. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W11, pp. 121-126.
- Benassi L. (2005). *Il chiostro grande della Certosa di Calci: storia, paesaggio, architettura*. Pisa: Primula Multimedia, 2005, pp. 25-29.
- Croce V. et al. (2020). Semantic annotations on heritage models: 2D/3D approaches and future research challenges. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIII-B2-2020, pp. 829-836.
- Croce V. et al. (2021). From the Semantic Point Cloud to Heritage-Building Information Modeling: A Semiautomatic Approach Exploiting Machine Learning. In *Remote Sensing*, 13 (3), p. 461.
- De Luca L., Véron P., Florenzano M. (2007). A generic formalism for the semantic modeling and representation of architectural elements. In *The Visual Computer*, 23 (3), pp. 181-205.
- Grilli E. et al. (2019). Geometric features analysis for the classification of Cultural Heritage point clouds. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W15, pp. 541-548.

- Grilli E., Özdemir E., Remondino F. (2019). Application of machine and deep learning strategies for the classification of heritage point clouds. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-4/W18, pp. 447-454.
- Hichri N. et al. (2013). From point cloud to BIM: A survey of existing approaches. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-5/W2, pp. 343-348.
- López F. et al. (2018). A Review of Heritage Building Information Modeling (H-BIM). In *Multimodal Technologies and Interaction*, 2 (2), p. 21.
- Macher H., Landes T., Grussenmeyer P. (2017). From Point Clouds to Building Information Models: 3D Semi-Automatic Reconstruction of Indoors of Existing Buildings. In *Applied Sciences*, 7 (10), p. 1030.
- Manghi A. (1910). *Il Gran Chostro della Certosa di Pisa*. Pisa: Mariotti.
- Matrone F., Grilli E. et al. (2020). Comparing Machine and Deep Learning Methods for Large 3D Heritage Semantic Segmentation. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9 (9), p. 535.
- Matrone F., Lingua A. et al. (2020). A benchmark for large-scale heritage point cloud semantic segmentation. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIII-B2-2020, pp. 1419–1426.
- Murphy M., McGovern E., Pavia S. (2009). Historic building information modelling (HBIM). In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 27 (4), pp. 311-327.
- Robleda P.G. et al. (2016). Computational vision in UV-mapping of textured meshes coming from photogrammetric recovery: Unwrapping frescoed vaults. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLI-B5, pp. 391-398.
- Rocha G. et al. (2020). A Scan-to-BIM Methodology Applied to Heritage Buildings. In *Heritage*, 3 (1), pp. 47-67.
- Roussel R. et al. (2019). A digital diagnosis for the “autumn” statue (Marseille, France): Photogrammetry, digital cartography and construction of a thesaurus. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W15, pp. 1039-1046.
- Teruggi S. et al. (2020). A Hierarchical Machine Learning Approach for Multi-Level and Multi-Resolution 3D Point Cloud Classification. In *Remote Sensing*, 12 (16), p. 2598.

Autori

Valeria Croce, Università di Pisa, valeria.croce@unifi.it
 Gabriella Caroti, Università di Pisa, gabriella.caroti@unipi.it
 Livio De Luca, Modèles et Simulations pour l'Architecture et le Patrimoine, UMR 3495 CNRS/MC, Marsiglia, livio.deluca@map.cnrs.fr
 Andrea Piemonte, Università di Pisa, andrea.piemonte@unipi.it
 Philippe Véron, LISPEN EA 7515, Arts et Métiers ParisTech, Aix-en-Provence, philippe.veron@ensam.eu
 Marco Giorgio Bevilacqua, Università di Pisa, marco.giorgio.bevilacqua@unipi.it

Per citare questo capitolo: Croce Valeria, Caroti Gabriella, De Luca Livio, Piemonte Andrea, Véron Philippe, Bevilacqua Marco Giorgio (2021). Tra Intelligenza Artificiale e H-BIM per la descrizione semantica dei beni culturali: la Certosa di Pisa/Artificial Intelligence and H-BIM for the semantic description of cultural heritage: the Pisa Charterhouse. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 608-625.



Artificial Intelligence and H-BIM for the Semantic Description of Cultural Heritage: the Pisa Charterhouse

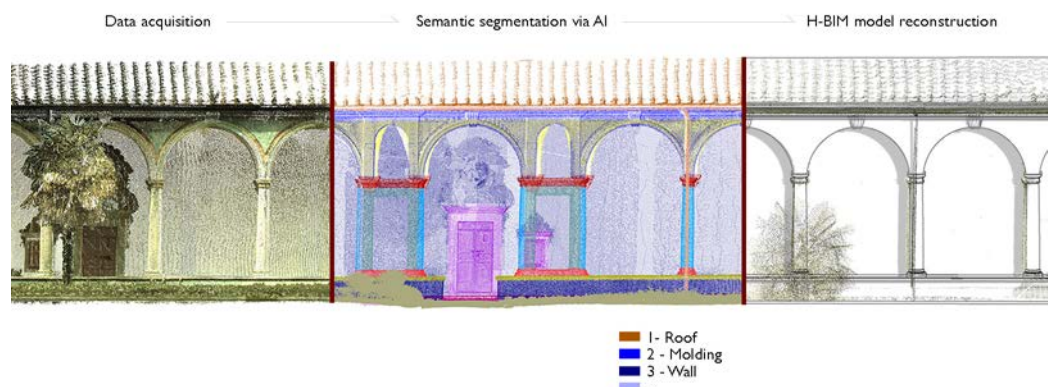
Valeria Croce
Gabriella Caroti
Livio De Luca
Andrea Piemonte
Philippe Véron
Marco Giorgio Bevilacqua

Abstract

Artificial Intelligence (AI) applications to architectural heritage user promising evolutions in the Graphic arts and design field, as increasingly automated segmentation techniques can be applied to digital and numeric models for the semantic interpretation of survey data and subsequent reconstruction of conceptual and parametric 3D representations. Increasingly automated systems for the semantic description and classification of 3D data are indeed in ever-growing demand, also in view of optimizing Scan-to-BIM processes. In this context, the present contribution describes a semi-automated methodological approach aimed at building semantically rich and intelligible representations starting from survey data. This approach features two core foundations: firstly, the classification and subsequent propagation of architectural types, by means of Artificial Intelligence (AI) algorithms applied to the point clouds; secondly, the reconstruction, in Building Information Modelling (BIM) environment, of the detected element classes, via information transmission procedures and visual programming languages. The analysis of the proposed methodology applies to representative case studies referring to selected settings of the Pisa Charterhouse.

Keywords

semantic classification, artificial intelligence, H-BIM, architectural heritage, point clouds.



Steps of the proposed methodological approach.

Introduction

Drafting and representation are to date making increasing use of 3D surveying for digital documentation of cultural heritage. The evolution of data collecting techniques, such as laser scanning and photogrammetry, has in fact allowed for ever wider use of point clouds and meshes as starting points in applications for preservation, enhancement and dissemination of historical and architectural heritage. Indeed, modern Scan-to-BIM processes make use of 3D data to create digital information models.

Although point clouds provide metrically verifiable input data, the reconstruction of H-BIM (Heritage-Building Information Modelling) parametric models based on these is to date a lengthy and cumbersome process, involving complex procedures of interpreting, detecting and subsequent modelling of 3D elements, therefore requiring substantial user interaction.

In this scenario, developments in the use of AI-based algorithms have paved the way to higher automation levels for the semantic segmentation of 3D data, i.e. partitioning survey data in groups of recurring architectural types (e.g. wall, floor; vault, column, roof etc.), detected by means of shared geometric and colorimetric features.

Increasingly automated procedures of semantic segmentation could allow for more effective characterization and description of the survey scene, by adding semantic, i.e. related to direct object acquaintance, attributes.

In dealing with this issue, the current investigation aims at describing a semi-automated approach to reconstruct intelligible representations starting from 3D survey data, also in view of the optimization of Scan-to-BIM processes. The proposed methodology refers to buildings with recurring architectural elements, and includes (fig. 1):

- Semi-automated detection, classification and subsequent propagation of typological elements, by means of AI algorithms;
- 3D reconstruction of the detected geometries, via visual programming languages implemented on BIM platforms.

Both these steps are crucial for the construction of information models, in which the 3D representation is linked to external information referring to the investigation and acquaintance of the architectural object. The proposed procedure is investigated referring to selected environments of the Pisa Charterhouse.

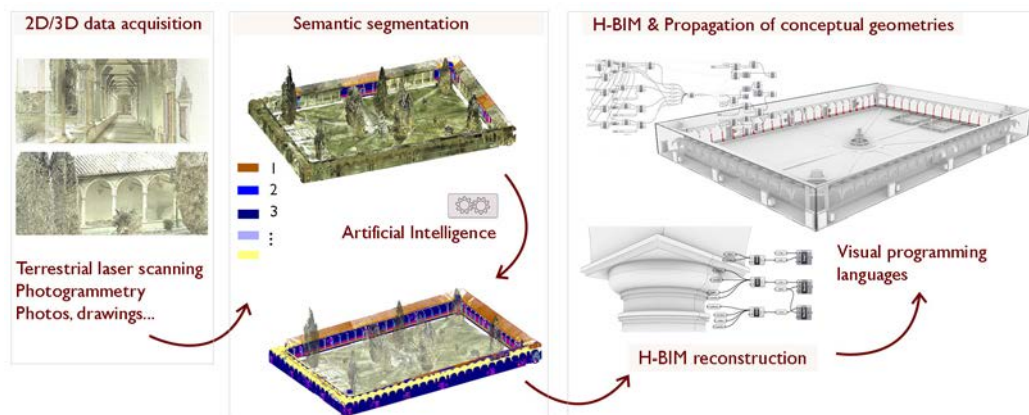


Fig. 1. Workflow of the proposed methodological approach.

State of the art

Digital information models provide a primary supporting tool for architectural heritage preservation and protection. Through semantic annotation [Croce et al. 2020], H-BIM systems allow to link geometric representations with descriptive attributes [López et al., 2018, Murphy et al., 2009] involving e.g. mapping of materials, decay [Bacci et al. 2019] and frescoed surfaces [Robleda-Prieto et al. 2016], relations between different sections of the same building [De Luca et al. 2007] or documental resources and historic information [Roussel et al. 2019].

As previously stated [Hichri et al. 2013], the process of 3D digital documentation of architectural heritage includes the following steps: i) survey data collection, ii) semantic segmentation, and iii) construction of the information model in BIM environment. Among these, ii) is the lengthiest and least automated step: designers are in fact required to interpret a massive amount of unstructured data, in order to isolate, detect and manually reconstruct the different geometries of a building, starting from a point cloud. Besides requiring sizeable user interaction, the process may also lead to significant information loss [Macher et al. 2017, Rocha et al. 2020].

To improve this interpretive step, by making it more objective and repeatable, increasingly automated techniques of semantic segmentation have been tested, based on Machine Learning (ML) and Deep Learning (DL), both being AI subcategories.

Supervised ML starts off by manually annotating a section of the point cloud, and detecting features which allow for appropriate differentiation of element classes based on their properties, e.g. geometric and colorimetric features. Subsequently, the system is trained for the classification of new data, based on the detected features. In DL contexts, the system in itself detects the appropriate distinctive features, by means of multi-layer artificial neural networks.

A supervised ML algorithm, the Random Forest (RF), provided the basis for some recent investigations [Grilli et al. 2019; Teruggi et al. 2020], that showed that classification of 3D point clouds based on specific geometric features can be effectively applied to cultural heritage, providing distinction of recurring architectural elements.

Conversely, DL applications for cultural heritage are to date quite restricted [Matrone et al. 2020a], due on one hand to the difficulty to extend recognition of element classes to different datasets, given the morphological and typological complexity of each historical building, and on the other hand to the still inadequate availability of a critical mass of annotated data needed to train the predictive models [Matrone et al. 2020b].

For these reasons, investigation on ML-based segmentation provide to date the best outlook; anyway, proper attention to the effective use potential of 3D segmented data is still scarce, e.g. for enhancing H-BIM models. By fitting in this context, the present investigation aims at focusing on the transition from semantic point cloud to parametric H-BIM representations.

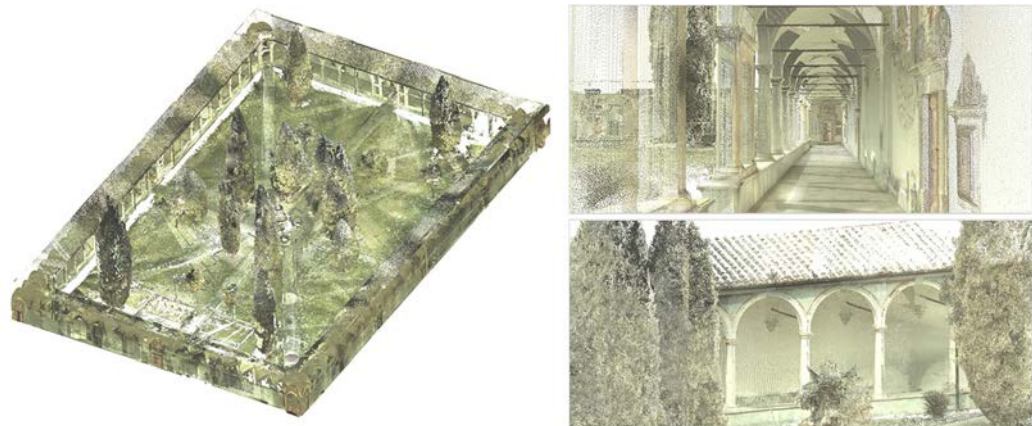


Fig. 2. The main cloister (*Chiostro grande*) of the Pisa Charterhouse: point cloud acquired by laser scanner.

The case study of Pisa Charterhouse

Founded in 1366 on the initiative of selected patrician families, Pisa Charterhouse in Calci is one of the most prominent monastic complexes in Tuscany. Its current layout, resulting from the ceaseless expansion and renovation taking place since its very foundation, meets the typical Carthusian rules, where hermitical and coenobitical life are harmoniously fused together. *Correria* (low houses), *courtyard of honour* (main courtyard), church and cenoby

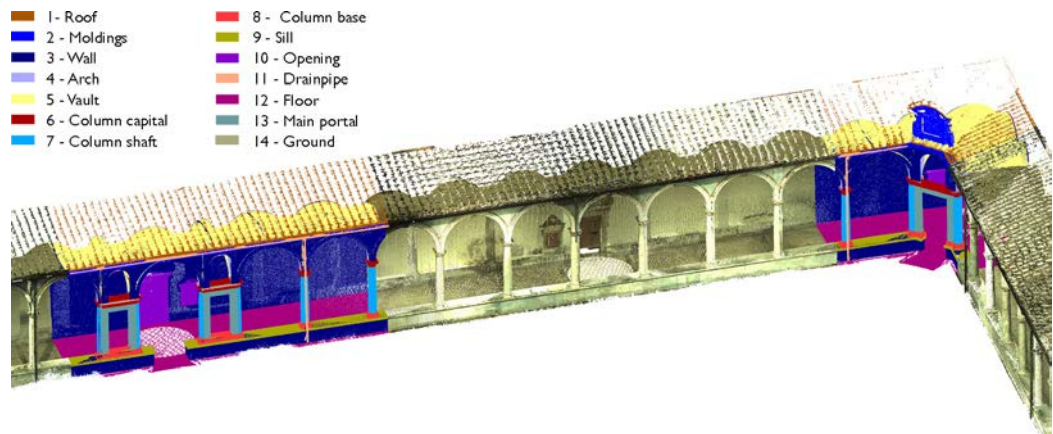


Fig. 3. Classification of the identified typological elements starting from survey data. The 'training set'.

define a progressive ascent towards the *desertum* and the heart of the complex: the cloister of the Fathers.

The construction of the cloister began in 1375, when the first cell, intended for the prior, was first built, with works continuing until 1384.

During the 17th century, major modernization works took place, mainly to alleviate excessive humidity in the cells. To these purposes, interventions included raising the floor of the cells and the colonnade, along with a general redesigning of the cloister [Manghi 1910].

Eighty marble columns, punctuating the perimeter of the cloister, support the cross-vault system of the ambulatory, whose floors feature white and blue marble tiles; four Venetian windows break the succession of the columns marking the two main axes of the composition system; dry paintings, depicting holy scenes and iconographies of the Saints, grace the access doors of the cells; at the center of the cloister, the monumental, highly ornamented stone fountain supplements the overall visual impact.

No other remarkable modifications of the cloister have taken place since then, even on occasion of the major renovation works promoted by Prior Maggi in late 18th century, which have substantially shaped the current layout of the whole complex.

Starting in late 19th century through mid-20th century, only minor paint works have taken place, at first to uniform plaster appearance and eventually for ordinary maintenance purposes [Benassi 2005].

Following its dissolution by the order Motherhouse in Grenoble, in 1962 the monk community began to abandon the Charterhouse, which was subsequently allocated for different museum activities.

Since 1972, in fact, the complex hosts the Nazional Museum of the Calci Monumental Charterhouse (National Museum of the Monumental Calci Charterhouse), controlled by the Italian Ministry for Cultural Heritage and Activities and for Tourism (Ministry of Culture

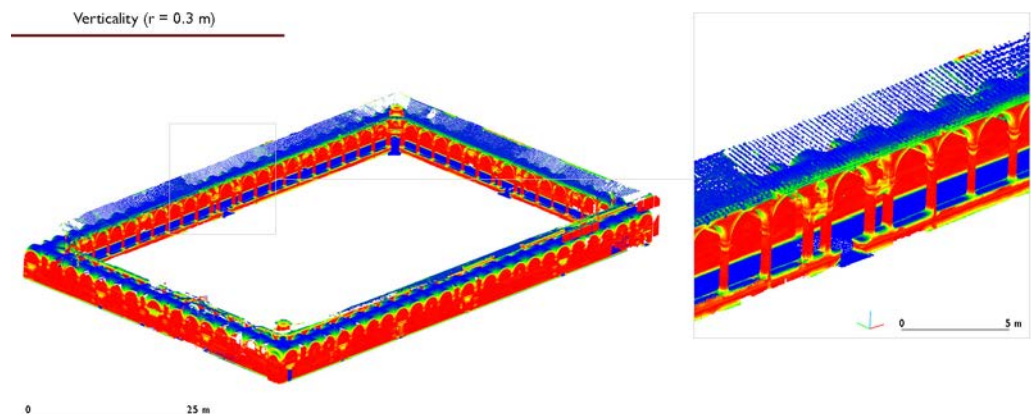


Fig. 4. Geometric feature: verticality.

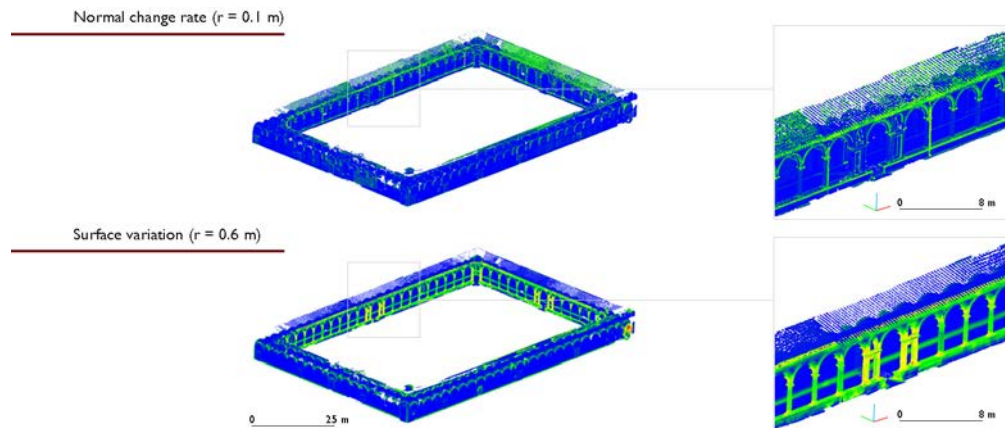


Fig. 5. Geometric feature: Normal change rate and surface variation.

– MiBACT), and, since 1978, the Natural History Museum of the University of Pisa (Pisa University Museum of Natural History).

Since 2018, the University of Pisa has provided financial backing for a multidisciplinary research project aimed at the preservation, restoration and enhancement of the whole complex, to which the current investigation relates (fig. 2).

The current work stems from the consideration that, in the morphological and constructive complexity of historical buildings, some recurring architectural typologies and shapes are still recognizable. This allows for effective differentiation and, as a result, representation by reconstructing their 'shape grammar'.

The process of semantic segmentation is in fact the very one that led Vitruvius and other major essayists to investigate, and pass on, the typical proportions of architectural orders, thus codifying languages and models of classical architecture.

In the proposed methodological approach:

a) firstly, semantic segmentation of 3D datasets is performed, by means of AI-derived algorithms of supervised learning;

b) secondly, point clouds carrying the partitions for classes of typological elements (e.g. wall, column, floor, roof etc.) are exploited to generate and more effectively manage H-BIM models.

In step a), classes are identified by annotating point cloud portions. This operation, along with the proper feature selection, allows for providing the learning system with an adequate number of annotated samples for the subsequent correct classification of the remaining part of the dataset.

In the supervised ML approach, features are from time to time identified and selected, based on the related case study. They may be:

- colorimetric, i.e. relating to colour data associated to each 3D point;

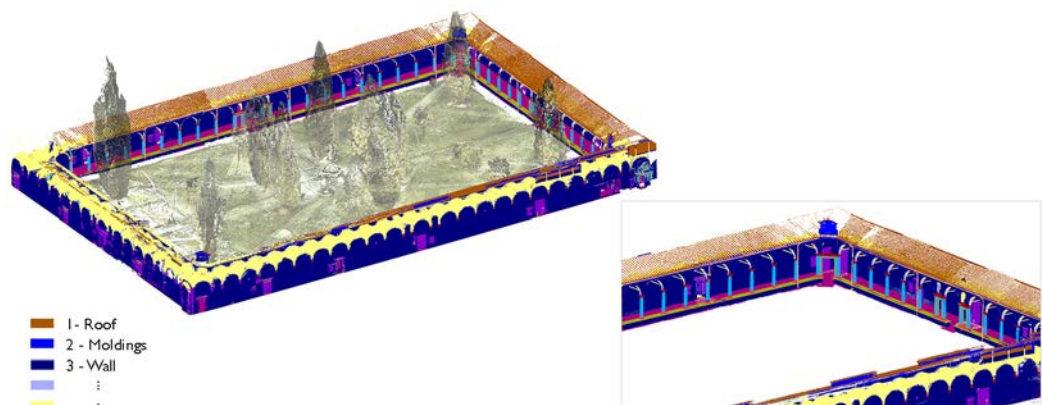


Fig. 6. Result of the classification via AI.

- geometric, i.e. providing a description of mutual spatial layout of cloud points. In a given neighbourhood of each 3D point, it is possible to extract geometric features such as linearity, planarity, sphericity, surface variation and so on. The methodology of feature extraction and selection has already been documented [Croce et al. 2021; Grilli, Farella et al. 2019]. These input data provide the basis for the construction of a predictive model, allowing to associate a semantic label to the remaining, unannotated point cloud portions. This procedure is performed by means of a RF classifier; ultimately yielding semantically rich 3D data, in which it is possible to detect, recognize and therefore isolate each and every included architectural element. In order to validate the ML model as achieved, provisions of the classifier are eventually checked against the actual destination class. AI-based semantic segmentation allows for custom partitioning of the initial survey data based on the represented object; in other words it is possible to separately process each element class. For phase b), therefore, the semantically annotated point cloud provides the basis for the reconstruction of H-BIM models composed of families of parametric elements, created class by class. This is possible by previously defining ideal conceptual geometries for each element category, based on proportional and building rules as derived from historical sources, i.e. identifying the elementary entities (atoms) and formalizing architectural primitives on which the representation is based [De Luca et al. 2007]. As a result, the geometric nature of the elements can be reconstructed, the original planned shape is interpreted and, eventually, a reference geometry is identified and modelled for each class (parametric family). Upon completion of the process, visual programming techniques allow for propagation and dimensional comparison of repetitive elements.

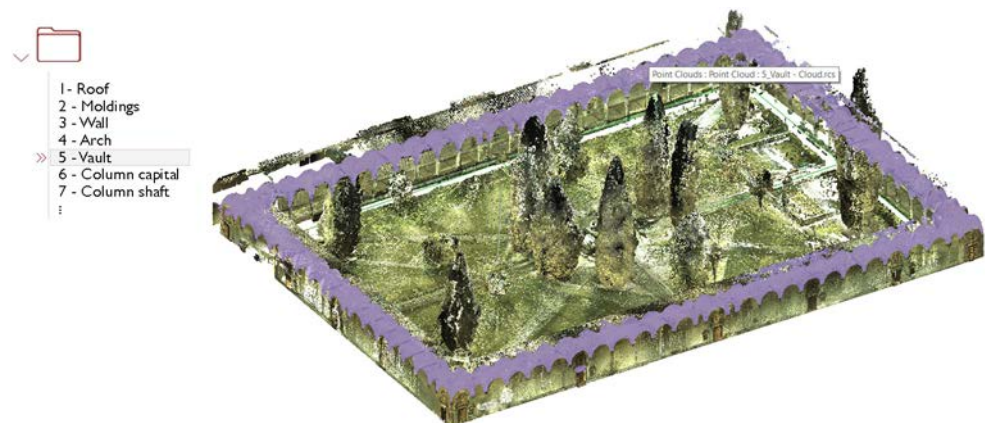


Fig. 7. Segmented point cloud import. Visualization of the class 'vaults'.

Results

The heritage of the Charterhouse is essential for the first significant tests of the proposed methodology. In fact, here the spaces are laid out in accord with Carthusian practices and customs, which entail massive repetition of archetypal elements: the main cloister; the lesser cloister; the cells of the Fathers and the church, with colonnades, galleries and frescoed vaults.

For the main cloister of the Pisa Charterhouse, starting from the initial cloud, 14 element classes, as per architectural treatises, are manually annotated on a small portion (fig. 3). Geometric features are then extracted and selected (figs. 4, 5).

The manual annotation of the so-called 'training set' allows to train a RF classifier, so as to extend the semantic segmentation to the whole cloister dataset. Fig. 6 shows the classification result, that provides the initial data for subsequent construction of the H-BIM model.

Each element class, upon segmentation and isolation from the complete cloister dataset, is separately imported in H-BIM environment (fig. 7).

For each class, the reconstruction of the conceptual parametric shape follows the formalization approach [De Luca et al. 2007] based on: interpretation of any knowledge referring to

the shape; detection of the modelling methods; identification of the relations between the different shape constituents (figs. 8, 9).

Upon defining an ideal conceptual geometry, the latter is propagated to other point cloud sections identified as belonging to the same class, according to a reconstruction approach based on visual programming languages.

When applied to each category, this approach allows to achieve the parametric virtual model, a 'digital twin' which can be augmented with information on materials, restoration and consolidation interventions, thermal and energy performances, and so forth.

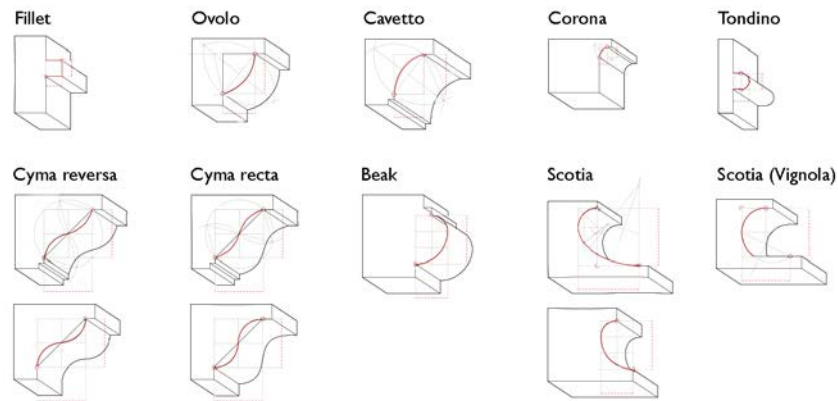


Fig. 8. Moldings construction on geometrical atoms based on the work by: De Luca et al. 2007.

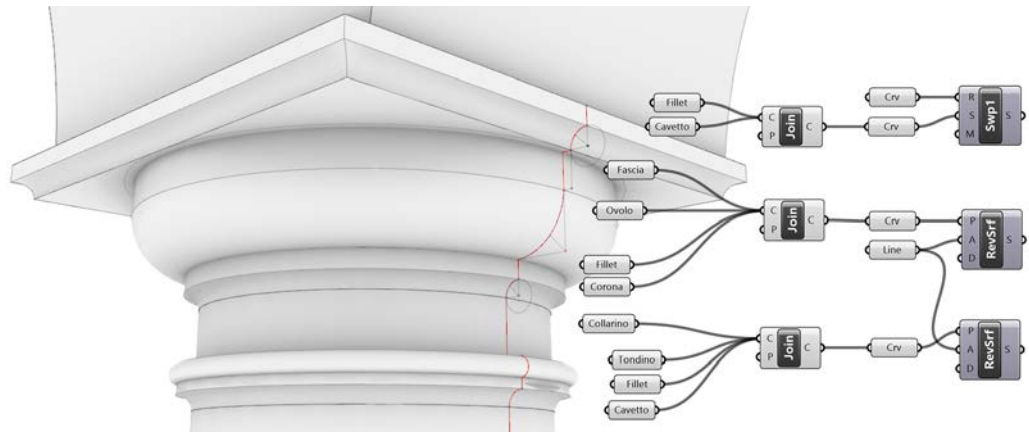


Fig. 9. Geometric construction of a capital through visual programming language.

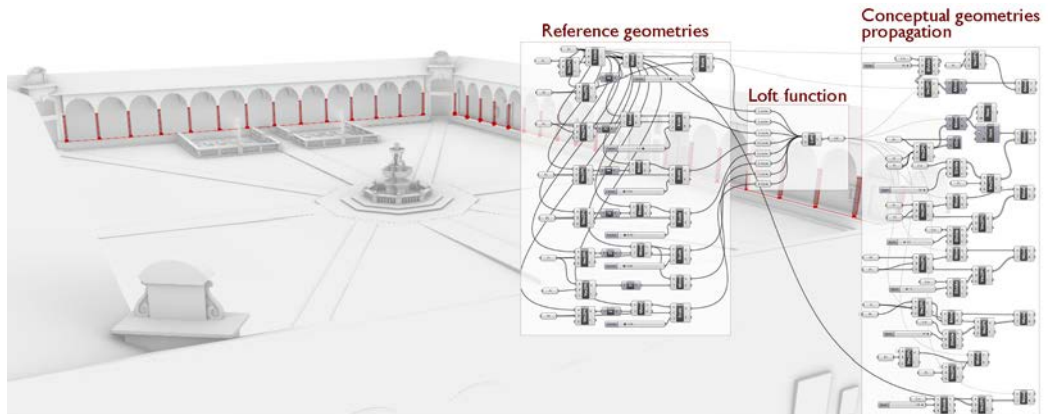


Fig. 10. H-BIM model built by propagation of conceptual geometries. Example of the column shaft.

Conclusions

AI techniques applied to cultural heritage lay the foundations for innovative ways of interpreting, recognizing and representing geometric data derived from surveying, both 2- and 3-D, establishing a stronger formal and ontological link between metric data and integrated digital models such as H-BIM, for more effective documentation of the built heritage (figs. 10, 11).

Further testing will aim at improving the construction of the digital twin and extending the proposed methodology to other datasets, applying the same approach to other case studies, involving historical buildings and cultural heritage from different construction periods or under different preservation conditions, so to assess the specificity of each new context. Lastly, AI applications for semantic mapping of decay levels or surface material restitution from 2D/3D survey data are currently investigated as further development of the present work.

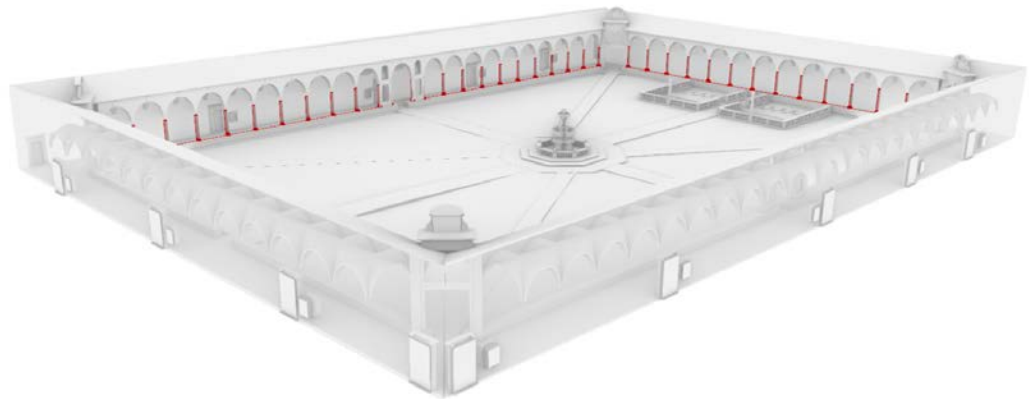


Fig. 11. H-BIM model, propagation of the column shaft's geometry.

Acknowledgement

This study is part of the project *Studi conoscitivi e ricerche per la conservazione e la valorizzazione del Complesso della Certosa di Calci e dei suoi Poli Museali*, promoted by the University of Pisa. We therefore thank all the researchers and collaborators involved in the project. The research is partly funded by the Université Franco-Italienne, within the framework of the Vinci 2019 project – Mobility grants for co-supervised Ph.D. theses, which promotes collaboration between Italian and French research units.

References

- Bacci G. et al. (2019). HBIM methodologies for the architectural restoration. The case of the ex-church of San Quirico all'Olivo in Lucca, Tuscany. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W11, pp. 121-126.
- Benassi L. (2005). *Il chiostro grande della Certosa di Calci: storia, paesaggio, architettura*. Pisa: Primula Multimedia, 2005, pp. 25-29.
- Croce V. et al. (2020). Semantic annotations on heritage models: 2D/3D approaches and future research challenges. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIII-B2-2020, pp. 829-836.
- Croce V. et al. (2021). From the Semantic Point Cloud to Heritage-Building Information Modeling: A Semiautomatic Approach Exploiting Machine Learning. In *Remote Sensing*, 13 (3), p. 461.
- De Luca L., Véron P., Florenzano M. (2007). A generic formalism for the semantic modeling and representation of architectural elements. In *The Visual Computer*, 23 (3), pp. 181-205.
- Grilli E. et al. (2019). Geometric features analysis for the classification of Cultural Heritage point clouds. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W15, pp. 541-548.

- Grilli E., Özdemir E., Remondino F. (2019). Application of machine and deep learning strategies for the classification of heritage point clouds. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-4/W18, pp. 447-454.
- Hichri N. et al. (2013). From point cloud to BIM: A survey of existing approaches. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-5/W2, pp. 343-348.
- López F. et al. (2018). A Review of Heritage Building Information Modeling (H-BIM). In *Multimodal Technologies and Interaction*, 2 (2), p. 21.
- Macher H., Landes T., Grussenmeyer P. (2017). From Point Clouds to Building Information Models: 3D Semi-Automatic Reconstruction of Indoors of Existing Buildings. In *Applied Sciences*, 7 (10), p. 1030.
- Manghi A. (1910). *Il Gran Chostro della Certosa di Pisa*. Pisa: Mariotti.
- Matrone F., Grilli E. et al. (2020). Comparing Machine and Deep Learning Methods for Large 3D Heritage Semantic Segmentation. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9 (9), p. 535.
- Matrone F., Lingua A. et al. (2020). A benchmark for large-scale heritage point cloud semantic segmentation. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIII-B2-2020, pp. 1419–1426.
- Murphy M., McGovern E., Pavia S. (2009). Historic building information modelling (HBIM). In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 27 (4), pp. 311-327.
- Robleda P.G. et al. (2016). Computational vision in UV-mapping of textured meshes coming from photogrammetric recovery: Unwrapping frescoed vaults. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLI-B5, pp. 391-398.
- Rocha G. et al. (2020). A Scan-to-BIM Methodology Applied to Heritage Buildings. In *Heritage*, 3 (1), pp. 47-67.
- Roussel R. et al. (2019). A digital diagnosis for the “autumn” statue (Marseille, France): Photogrammetry, digital cartography and construction of a thesaurus. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W15, pp. 1039-1046.
- Teruggi S. et al. (2020). A Hierarchical Machine Learning Approach for Multi-Level and Multi-Resolution 3D Point Cloud Classification. In *Remote Sensing*, 12 (16), p. 2598.

Authors

Valeria Croce, Università di Pisa, valeria.croce@unifi.it
 Gabriella Caroti, Università di Pisa, gabriella.caroti@unipi.it
 Livio De Luca, Modèles et Simulations pour l'Architecture et le Patrimoine, UMR 3495 CNRS/MC, Marsiglia, livio.deluca@map.cnrs.fr
 Andrea Piemonte, Università di Pisa, andrea.piemonte@unipi.it
 Philippe Véron, LISPEN EA 7515, Arts et Métiers ParisTech, Aix-en-Provence, philippe.veron@ensam.eu
 Marco Giorgio Bevilacqua, Università di Pisa, marco.giorgio.bevilacqua@unipi.it

To cite this chapter: Croce Valeria, Caroti Gabriella, De Luca Livio, Piemonte Andrea, Véron Philippe, Bevilacqua Marco Giorgio (2021). Tra Intelligenza Artificiale e H-BIM per la descrizione semantica dei beni culturali: la Certosa di Pisa/Artificial Intelligence and H-BIM for the semantic description of cultural heritage: the Pisa Charterhouse. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 608-625.



Proposta di un catalogo visuale di modelli per lo studio della forma architettonica tra Matematica e Disegno

Caterina Cumino
Martino Pavignano
Ursula Zich

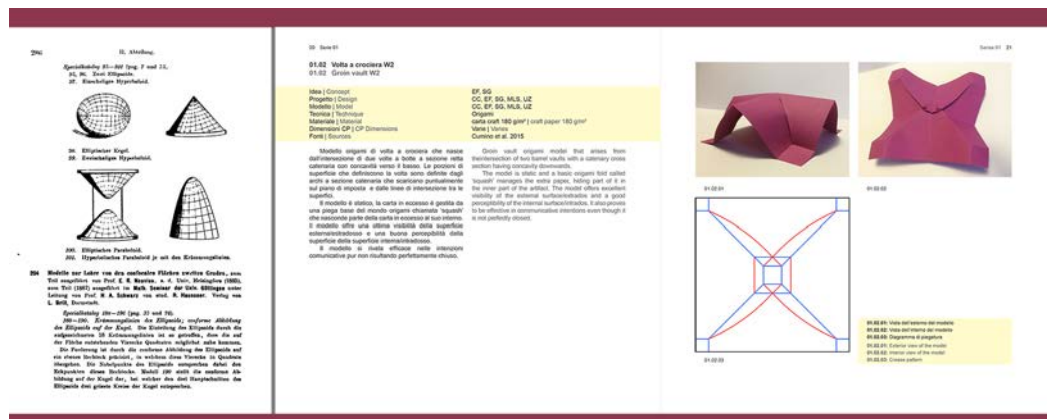
Abstract

“I ‘trattati’ [...] devono essere visti come un’integrazione essenziale ai modelli. Prima di tutto, forniscono al docente tutto ciò che è necessario per un loro uso efficace: istruzioni per l’uso e informazioni sul loro impiego in classe e riferimenti bibliografici. Inoltre, vi sono incluse le questioni, alle quali già il più semplice dei modelli offre occasione” [Wiener 1907, p. 2].
Una rilettura critica di cataloghi di superfici matematiche di fine XIX/inizio XX secolo si è rivelata fonte di ispirazione per l’esplorazione delle Geometria come linguaggio condiviso per indagare l’Architettura e per una sistematizzazione di modelli tangibili nati come ausili formativi per la comprensione e rappresentazione della forma architettonica.
La ricerca si inserisce nell’alveo del più articolato progetto di ricerca interdisciplinare MAG.IA, Matematica Architettura Geometria. Interconnessioni Applicative e un esito è la creazione di un apparato grafico descrittivo e progettuale che rende accessibili tali modelli, mediante un catalogo visuale.
L’analisi puntuale di alcuni dei suddetti repertori storici ha evidenziato inoltre l’estrema attualità di tale approccio nel momento in cui la dematerializzazione di molti supporti per la didattica, in diretta correlazione alla necessità di offrire formazione in modalità remota, spinge verso una digitalizzazione massiva a discapito di una pratica manuale e tangibile che è implicita nella produzione di modelli fisici.

Parole chiave

catalogo, modelli tangibili, geometria, rappresentazione, forma architettonica.

Esempio di catalogazione di modelli di superfici: *Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle* [Dick 1892, p. 286]; catalogo proposto dagli autori nel contributo.



Introduzione

La Geometria costituisce un ambito comune tra Matematica e Architettura: nella prima la Geometria si occupa di spazi astratti, mentre nella seconda si occupa dello spazio concreto [Quaroni 1978] e "l'Architettura [...] che in ogni sua operazione adopera le misure, dipende dalla Geometria, e vuol sapere almeno i primi suoi elementi" [Guarini 1737, p. 3]. La Geometria, nei secoli, ha sviluppato metodi e modelli sempre più raffinati e articolati, descrivibili per mezzo di vari linguaggi, che corrispondono a diverse specializzazioni: alcune interessano maggiormente l'architetto, da un punto di vista applicativo; per esempio, la Geometria Sintetica, che analizza gli oggetti del piano e dello spazio euclideo dal punto di vista del procedimento sotteso alla loro costruzione, è forse la più congeniale alla *forma mentis* degli architetti in quanto capace di dialogare con il loro principale linguaggio cioè con il Disegno [De Fusco 2010; Cardone 2016] e, come tale, è alla base della Geometria Descrittiva. Proprio nel contesto universitario della Geometria Descrittiva, si sviluppa in Europa nel XIX secolo un grande interesse per la produzione di ausili tattili e visivi per l'insegnamento pratico della teoria. Fiere mondiali e rispettive mostre – da Londra 1851 a Saint Louis 1904 – erano contesti dove strumenti matematici, modelli e macchine per il calcolo e per il disegno, venivano esposti al pubblico; erano occasioni per diffondere una cultura materiale in una dimensione geopolitica che ruotava intorno agli oggetti matematici, un contesto dove la comunità matematica promuoveva scambi di idee e tecnologia [Giacardi 2015] e non solo, dal momento che il primo catalogo di Schilling (1903) introduceva alcuni modelli di oggetti architettonici (fig. 1) utili allo sviluppo delle capacità di copia dal vero e di riconoscimento delle geometrie costituenti [Wiener 1911]. Ma i progettisti erano anche venditori e i cataloghi di modelli di superfici matematiche i loro registri per la promozione, divenuti poi memoria del fervore culturale intorno alla produzione dei modelli. Hermann Wiener, professore di Geometria Descrittiva a Karlsruhe, divenne noto per i suoi modelli matematici che presentava alle esposizioni di ausili per la didattica della matematica [Wiener 1907, p. 3]. Oggi quegli oggetti, divenuti patrimonio delle collezioni di istituzioni e musei scientifici, sono spesso poco accessibili, molte volte mediati dalle dinamiche di fruizione on line che ne condizionano l'essenza offrendo una esperienza indiretta di un prodotto tangibile. D'altra parte, al di là della curio-

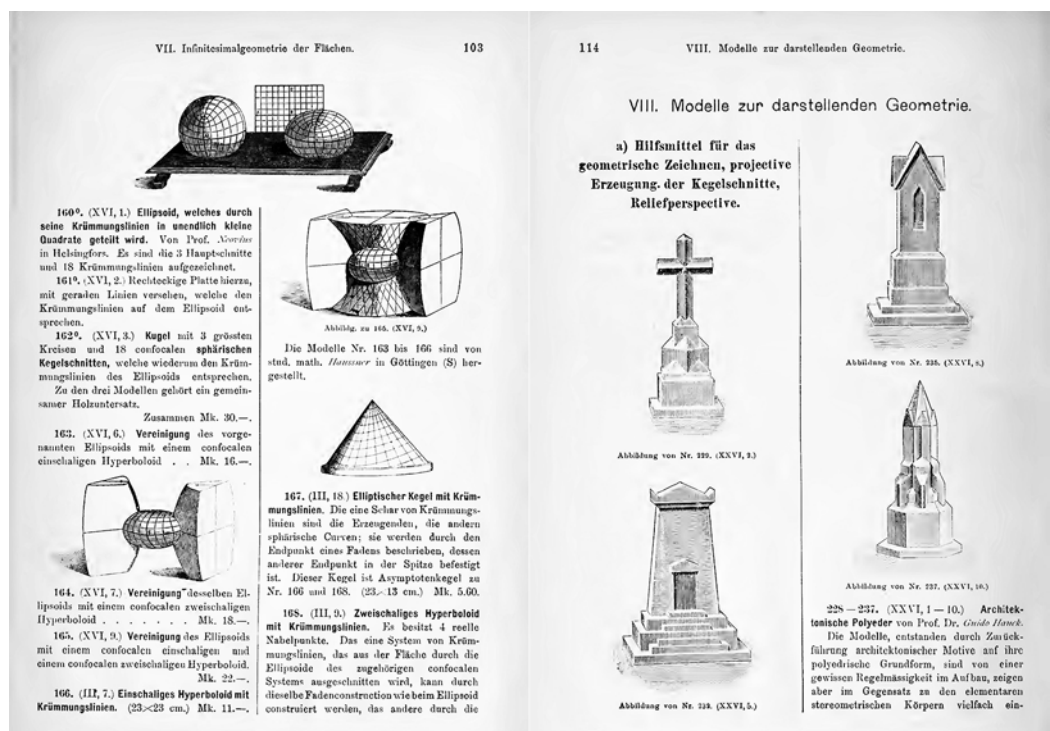


Fig. 1. Esempi di descrizioni visuo-testuali dal *Catalogo matematico Modelle di Martin Schilling (1903)*: VII. *Infinitesimalgeometrie der Flächen* (p. 103); VIII. *Modelle zur darstellenden Geometrie*, (p. 114).

sità da *wunderkammer* che essi possono suscitare nel pubblico contemporaneo, sembrano tuttora meritevoli di attenzione da parte della comunità scientifica, non tanto per le loro prerogative puramente matematiche, quanto piuttosto per la loro caratteristica di artefatti visuali [Gay 2017, p. 95] utili per formulare una sorta di linguaggio visivo della Geometria. In tal senso, nell'esplorare le relazioni tra Matematica e Disegno per identificare le modalità per la comprensione e la rappresentazione delle forme architettoniche, abbiamo sviluppato negli anni metodologie che si appoggiano al modello fisico come esito della mediazione tra i due approcci culturali/scientifici. Una rilettura critica dei cataloghi di superfici matematiche di fine XIX/inizio XX secolo è stata per noi fonte di ispirazione per una sistematizzazione degli artefatti fin qui prodotti e per la creazione di un apparato grafico descrittivo e progettuale che rendesse accessibili tali modelli, mediante un catalogo visuale. L'analisi puntuale di questi repertori ha evidenziato l'estrema attualità di tale approccio in un momento in cui la necessità di una didattica in remoto induce la dematerializzazione di molti ausili didattici a discapito della tangibilità implicita nella produzione di modelli fisici (fig. 2).



Fig. 2. Rassegna sintetica di copertine rappresentativa dei cataloghi di modelli matematici, dal 1872 al 1961, riletti criticamente. Fabre de Lagrange, Merriëfield (1872), Dick (1892), Schilling (1903), Wiener (1907), Schilling (1911), Wiener (1911), Wiener, Treutlein (1912), Neuendorff (1922), Emch (1920-1928), Stoll (1961).

Uno sguardo sulle collezioni scientifiche in rete

Il panorama italiano è ricco di collezioni scientifiche variamente esposte in rete. Tra gli Istituti che esplorano le potenzialità del virtuale, l'Università "la Sapienza" di Roma [1] mette a disposizione numerosi documenti digitalizzati suddivisi per tematiche, l'Università di Padova raccoglie le sue collezioni digitali – tanto archivistiche quanto museali – nel progetto phaidra [3] e l'Università "Federico II" di Napoli rende accessibili documenti di archivio, manoscritti, archivi fotografici e beni artistici e architettonici [2]; retemuseiuniversitari [4] propone una collaborazione attiva tra molte Istituzioni per definire il ruolo dei musei di natura scientifica, arricchendo con un alto livello di competenze i curricula scolastici e i percorsi di vita e carriera degli studenti. Ampliando lo sguardo verso il panorama internazionale, segnaliamo le gestioni innovative del patrimonio museale e archivistico universitario nelle collezioni online del Museum der Universität Tübingen [5], il cui sistema museale accoglie le collezioni più ampie della Germania. Una importante sezione è dedicata alla collezione di oggetti matematici [Seidl et al. 2018; Pavignano et al. 2020; Pavignano, Zich 2020]. Anche se nella contemporaneità la produzione e l'uso didattico di modelli fisici parrebbe superato, è indiscusso il ruolo assunto nel tempo, che diviene ancora più fondamentale se associato all'epistemologia stessa che li generò. Ne consegue che un supporto descrittivo delle valenze semantiche degli oggetti matematici, che ne espliciti i parametri rispetto ai quali poter

riconoscere nei modelli le rappresentazioni materiali di concetti matematici, sia necessariamente esito di mediazione tra valenze comunicative e didattiche. I modelli ottocenteschi, per esempio, pur nella loro semplicità materiale, si configurano come artefatti visuali, in quanto illustrazione tangibile di risultati teorici [Gay 2000, pp. 43-52] e perciò si presentano come connessione con il sistema astratto di segni.

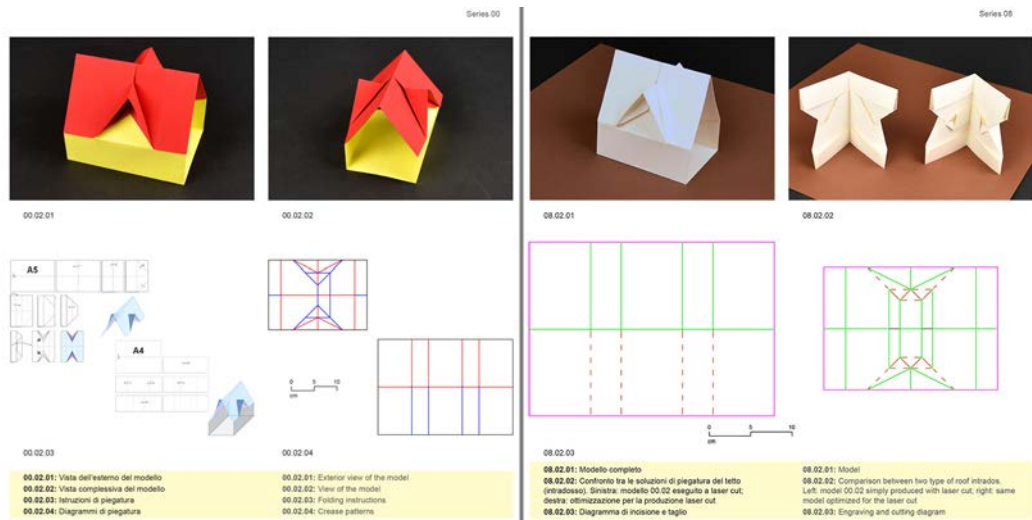
Per un nuovo Catalogo: quesiti geometrici e intenzioni comunicative

La nostra collezione di modelli si confronta con l'intenzione di recuperare l'uso didattico di oggetti tangibili e di incentivarne la produzione in proprio. I cataloghi di riferimento elencavano le proprietà geometriche del singolo modello con una breve descrizione testuale, qualche indicazione analitica e solo raramente una rappresentazione grafica [Pavignano et al. 2020]. I nostri artefatti sono stati ideati con il fine di essere prodotti e divulgati attraverso le sintetiche informazioni inserite in un catalogo visuale sistematizzato –tecnico e divulgativo– non più un catalogo per la vendita; catalogo che, oltre a divulgare, consente di percorrere la produzione con un certo criterio prestabilito [Innocenti 2007] e un linguaggio comune, mediazione tra l'uso di un linguaggio specifico e rigoroso che ottimizzi il transito informativo e uno divulgativo che ne permetta la traduzione trasversale. Da una parte, il concetto di linguaggio in Matematica è usato con varie accezioni, anche se in questi ultimi anni ha assunto un significato ampio, si veda l'inquadramento teorico del *semiotic bundle* [Arzarello et al. 2009], includendo parole e simbolismo, diagrammi, gesti e interazione con artefatti; pur senza addentrarsi nella questione, si può osservare che indubbiamente il linguaggio riveste un ruolo importante nella disciplina, sia che si identifichi il pensiero matematico con il discorso e la comunicazione [Sfard 2008] sia che ci si attenga all'esistenza indipendente degli oggetti matematici come realtà oggettiva di cui non è possibile fare

serie 00	Modelli base origami e kirigami. Edifici Basic origami and kirigami models. Buildings
serie 01	Modelli origami. Superfici voltate esito di intersezione di cilindri Origami models. Vaulted surfaces generated by cylinders
serie 02	Strumenti per la divulgazione scientifica. Reggia di Venaria. Il Re e l'Origami Tools for scientific dissemination. Royal Residence of Venaria. <i>The King and the origami</i>
serie 03	Visualizzazione del costruito. Reggia di Venaria. Il Re e l'Origami Built visualization. Royal Residence of Venaria. <i>The King and the origami</i>
serie 04	Approcci alla forma costruita. Mole Antonelliana Approaching built architecture. Mole Antonelliana
serie 05	Modellazione origami. Mole Antonelliana Origami modeling. Mole Antonelliana
serie 06	Tavoletta grafica. Strumenti per la comprensione della forma architettonica Graphic tablet. Tools to understand of the architectural shapes
serie 07	Modellazione OriKirigami. Architettura costruita Orikirigami modeling. Built Architecture
serie 08	Generalizzazione di quesiti geometrici relativi a sistemi di copertura a falde Generalization of geometric questions about pitched roofing systems
serie 09	Comunicazione del costruito. Geometrie rilevate, geometrie modellate Built communication. Surveyed and modeled geometries
serie 10	Comunicazione di superfici teoriche Communication of theoretical surfaces
serie 11	Laser cut. Poliedri Laser cut. Polyhedral
serie 12	Laser cut. Sistemi di copertura Laser cut. Roofing systems

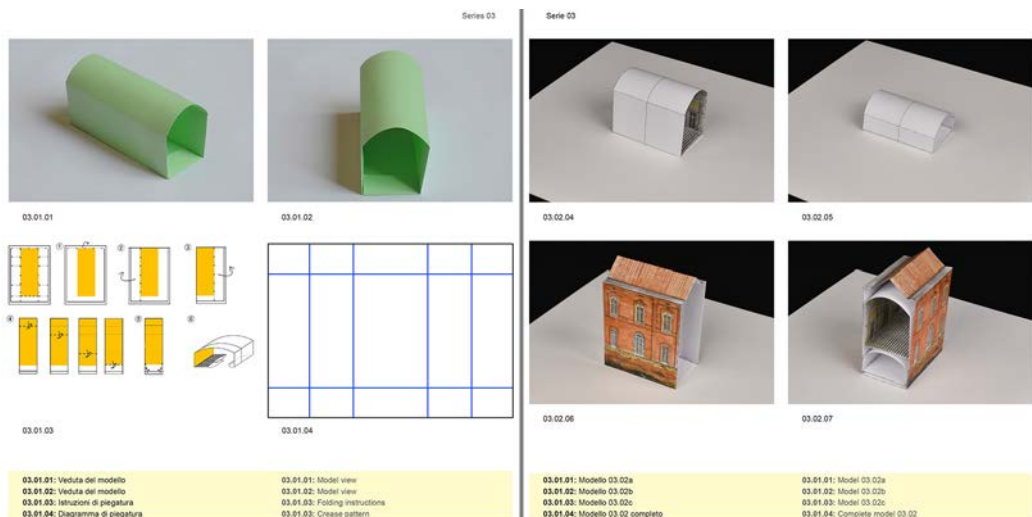
Tab. 1. Elenco delle serie di modelli del Catalogo.

Fig. 3. Le schede del Catalogo permettono una comparazione, per esempio tra il modello 00.02 e il modello 08.02.



esperienza se non indirettamente [Duval 2006]. In ogni caso, come evidenziato da Maier (1989), l'uso adeguato del linguaggio rappresenta un mezzo potente di costruzione concettuale. Nel Catalogo proponiamo quindi che i termini tecnici vengano acquisiti attraverso l'uso di alcuni modelli illustrativi di un dato quesito geometrico, per poi essere ripresi nelle descrizioni successive. L'associazione di descrizioni testuali-grafico-analitiche permette di creare intersezioni utili a costruire un linguaggio condiviso su differenti registri della comunicazione e della conoscenza. Sistematizzando il corpus documentario dei modelli di superfici geometriche prodotto in questi anni abbiamo rispettato la cronologia di ideazione creando accorpamenti tematici e definito un indice ragionato di serie omogenee per caratteristiche geometriche della produzione e/o della finalità (tab. 1). I modelli sono quindi descritti attraverso una serie di dati univoci che ne permettono la consultazione rapida, nell'intenzione di una loro riproducibilità in autonomia. Tra le informazioni, sono esplicitate le fasi di ideazione, elaborazione e stesura finale del progetto di produzione oltre alla sua descrizione comprensiva di indicazioni puntuali: fonti e contesti, modelli di ispirazione e ottimizzati. Ad esempio, la serie 00 presenta modelli di edifici come sequenza di pieghe e/o tagli, ottenuti senza strumenti per la produzione, mentre la serie 08 offre modelli esemplificativi del processo progettuale esito della mediazione tra l'approccio origamistico classico e quello *laser cut* attraverso la generalizzazione del processo geometrico costruttivo che si

Fig. 4. Estratto della scheda del modello 03.01, volta a botte su base rettangolare. Estratto della scheda del modello 03.02, porzione della Galleria Grande della Reggia di Venaria Reale (TO), dove si applica lo schema di costruzione del modello 03.01.



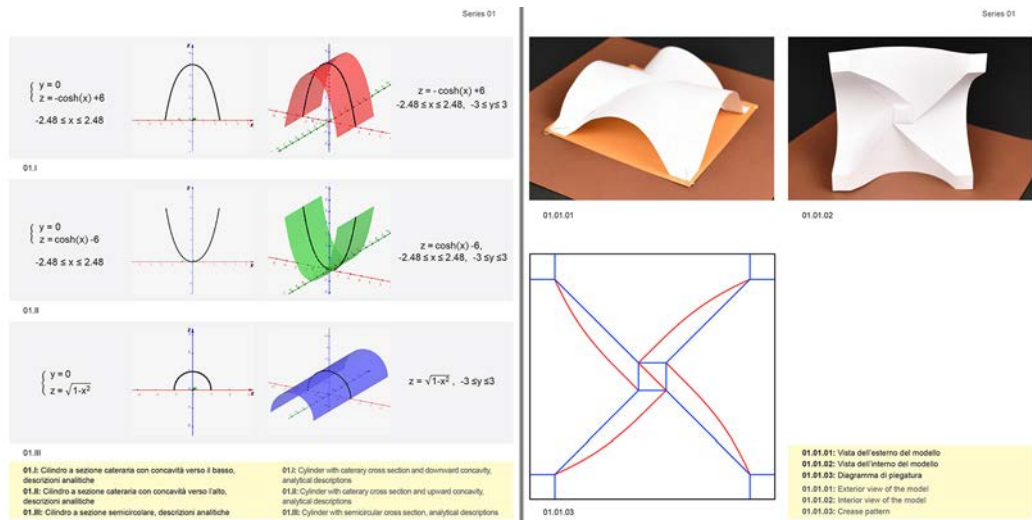


Fig. 5. Scheda di introduzione alle geometrie dei cilindri da intersecarsi per la generazione delle superfici teoriche rappresentate dai modelli della serie 01, come il 01.01, volta a crociera con sezione catenaria.

svincola dalla forma reale per divenire strumento di visualizzazione di una forma teorica (fig. 3). Nella revisione dei materiali prodotti si è dato maggiormente spazio a modelli di forme architettoniche: oltre alla serie 00, di riferimento a modelli origami già noti, undici delle dodici serie sono specifiche. I modelli catalogati sono artefatti iconici, idonei alla visualizzazione di architetture o parti delle stesse, qui ridotte ai minimi termini e private di ogni elemento all'infuori del proprio volume, in alcune occasioni addirittura lasciato inconcluso e definito solamente da intersezioni di superfici. In un crescendo di difficoltà, tutti i modelli offrono la possibilità di dare forma al volume attraverso poche operazioni e si possono quindi collocare tra i possibili ausili didattici per differenti età dello sviluppo, dallo stadio preoperatorio di Piaget (1955) al livello universitario. La serie 03 presenta un set di artefatti idonei a educare la mente anche alla discretizzazione dei dati da rappresentare: attraverso la modellazione fisica, il fruitore correla forma e rappresentazione superando i limiti di interpretazione della stessa. La sequenza di piega si avvale di un linguaggio grafico codificato supportato da rappresentazioni intuitive tanto da renderne l'uso proponibile sia in attività di didattica esperienziale sia in sede di formazione dei formatori [Spreafico, Zich 2017]. I modelli, in parte statici e in parte dinamici, sono pensati come oggetti riproducibili e smontabili. L'approccio origami permette di realizzare sia modelli simbolici sia modelli che rispettano il rigore geometrico delle superfici. Ad esempio, il modello 03.01 rappresenta una volta a botte: può essere iconico, senza valenze geometriche, capace di cambiare sezione al variare della quantità di carta inserita nella tasca di base ma anche realizzato in modo rigoroso, per illustrare una geometria specifica nonostante la flessibilità del materiale cartaceo. La modellazione origami rende il modello adatto alla didattica esperienziale a differenti livelli e utile anche per introdurre le prime nozioni di linguaggio architettonico: qui, l'intersezione tra la superficie cilindrica e la parete verticale rappresenta il piano di imposta e evidenzia



Fig. 6. Supporti costruiti per la 'messa in forma' dei modelli e per facilitarne le riprese fotografiche.

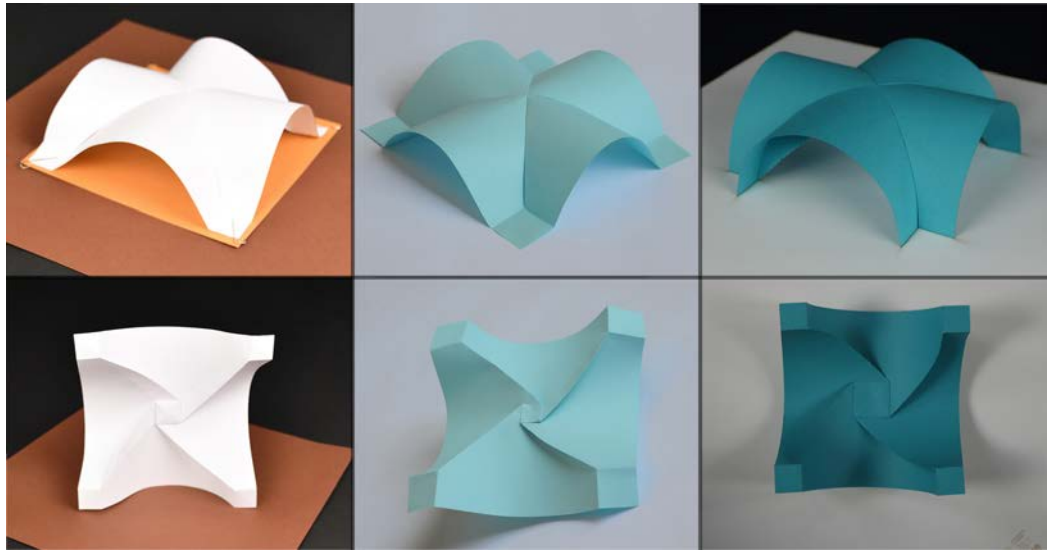


Fig. 7. Esempio di trasformazione di un modello di volta a crociera: 01.01, a sezione catenaria-origami; 03.07, a sezione semicircolare-origami; a sezione semicircolare-laser cut.

Series 10

10.01 Paraboloido iperbolico (sella), piani sezione orizzontali
10.01 Hyperbolic paraboloid, horizontal cutting planes

Idea | Concept MP
 Progetto | Design MP
 Modello | Model MAG IA
 Tecnica | Technique laser cut
 Materiale | Material cart vegetale 2 mm | fin board 2 mm + MDF 4 mm
 Dimensioni CP | CP Dimensions varie | varies
 Fonti | Sources n.d.

I modello rappresenta una porzione della superficie di equazione $z = x^2 / a^2 - y^2 / b^2$ attraverso una scelta di sezioni orizzontali. In particolare, l'intersezione con il piano $z = 0$, è una coppia di rette, mentre le intersezioni con i piani $z = k \neq 0$ sono iperboli le cui proiezioni sul piano $z = 0$ sono iperboli aventi come asse trasverso l'asse x oppure l'asse y a seconda che k sia maggiore o minore di 0.

The model represents a portion of the surface described by the equation $z = x^2 / a^2 - y^2 / b^2$ via a selection of horizontal cutting planes. The intersection between the horizontal plane $z = 0$ describe a couple of straight lines, on the other hand, intersections with horizontal planes $z = k \neq 0$ are hyperbolas, being the x or the y axis their transversal axis when k is > 0 or < 0 .

10.01.03 10.01.04

10.01.05

10.01.01: Modello DGS 3D 10.01.01: 3D DGS model
 10.01.02: Vista piano di una sezione iperbolica orizzontale 10.01.02: View of an horizontal hyperbolic section
 10.01.03: Modello 10.01.03: Model

Series 10

10.03.03 10.03.04

10.03.05 10.03.06

10.03.01: Modello 10.03.01: Model
 10.03.02: Modello 10.03.02: Model
 10.03.03: Insieme di modelli, speculari a coppie 10.03.03: Set of models, mirrored in pairs
 10.03.04: Paraboloido iperbolico completo 10.03.04: Complete hyperbolic paraboloid
 10.03.05: Modello mesh 3D 10.03.05: 3D mesh model
 10.03.06: Modello att'impastato per la stampa 10.03.06: Camera ready att' model

Series 10

10.a.01 10.a.02

10.a.03 10.a.04

10.a.01: Modello 10.01 10.a.01: Model 10.01
 10.a.02: Interazione tra modello 10.01 e 10.03 10.a.02: Interaction between model 10.01 and model 10.03
 10.a.03: Modello 10.02 10.a.03: Model 10.02
 10.a.04: Interazione tra modello 10.02 e 10.03 10.a.04: Interaction between model 10.02 and model 10.03

Fig. 8. Schede relative al paraboloido iperbolico: 10.01, costruito per piani sezioni orizzontali-laser cut; 10.03 stampato in 3D; interazione visuale tra le differenti tipologie di prototipazione utili al miglioramento della comprensione e della percezione della forma teorica rappresentata dai modelli.

una retta che indica la direzione di traslazione dell'arco/curva direttrice; la linea di terra è definita dall'intersezione tra parete verticale e pavimento; la superficie interna è l'intradosso, quella esterna l'estradosso (fig. 4). La serie 01 presenta differenti tipologie di volte generate dall'intersezione di due cilindri; la loro configurazione spaziale è l'esito di una prima ricerca di vincoli per poter controllare rigorosamente il processo geometrico di sviluppo delle superfici rigate (fig. 5). La serie 03 li rivisita variandone le geometrie di base e la serie 12 li ripropone cambiandone la tecnica di produzione, con processo di stampa *laser cut*, creazione di supporti per la 'messa in forma', elaborazione del supporto materico in modo da facilitarne la piega senza indebolirne la struttura (fig. 6) variandone accessibilità/riproducibilità e rigore geometrico. Per gestire al meglio le geometrie teoriche, nella serie 01 si presentano più soluzioni di uno stesso tipo di volta e ogni modello ha le proprie specificità comunicative esplicitate dalla gestione della carta in eccesso a sottolineare (o parzialmente nascondere) potenziali/limiti della rappresentazione plastica, mentre nella serie 12 il processo di ottimizzazione ha ridotto il numero delle possibili soluzioni a quelle migliori per lo strumento scelto (fig. 7). Nell'intenzione di valutare l'efficacia comunicativa di differenti modalità di produzione di uno stesso modello, la serie 10 confronta modelli ottenuti con la stampante 3D o come sequenza di piani sezione con la *laser cutter* utilizzata quindi non più per gestire superfici sviluppate, ma per definire uno scheletro sul quale leggere la pelle della forma da descrivere (fig. 8). La serie 09 riassume il processo di traduzione di una forma costruita, rilevata, in un modello fisico per trasmetterne le peculiarità geometriche a un fruitore non specialistico, sottolineando il dibattito intorno a quanti e quali siano i modelli utili a descrivere quale geometria per quale utente, per visualizzare la superficie teorica più plausibile per descriverne la complessità: il modello del costruito, con tutte le sue irregolarità non aiuterebbe infatti a cogliere le specificità geometriche della superficie (fig. 9). Molti sono i modelli che presentano il rapporto architettura costruita/modello fisico nella sua accezione iconica e pertanto non devono gestire tali irregolarità; in altri, l'architettura costruita è invece indagata attraverso la lettura critica delle fonti grafiche e il conseguente riconoscimento delle superfici teoriche ad essa più affine.

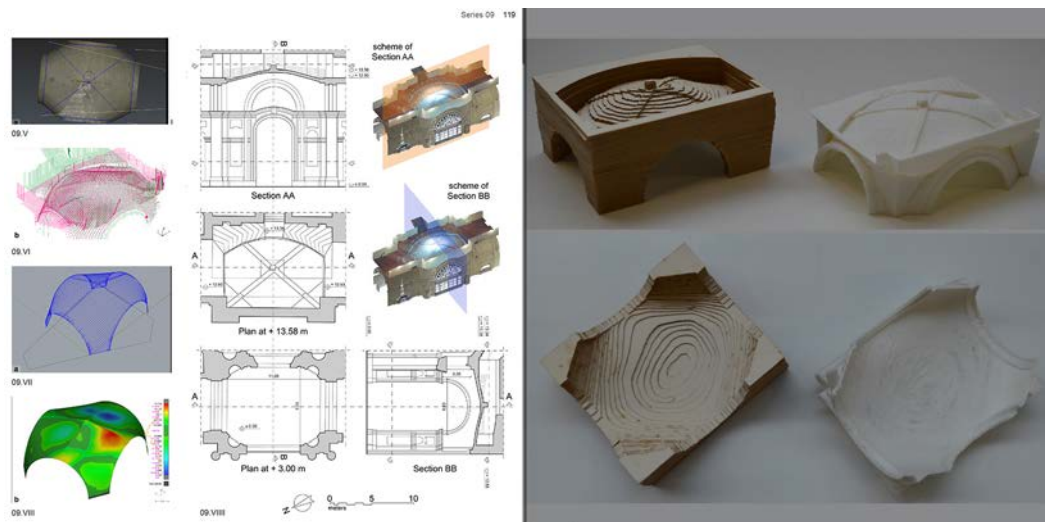


Fig. 9. Dalla forma reale al modello tangibile. Volta di Benedetto Alfieri, Reggia di Venaria Reale (TO).

Conclusioni

La rilettura critica di alcuni cataloghi di superfici matematiche ha ispirato la stesura di un catalogo visuale di modelli esito di un percorso progettuale dettato dalla calibrazione dei contenuti in funzione del processo produttivo e della sua attitudine alla condivisione dei concetti in funzione delle differenti intelligenze coinvolte. I modelli sono evidentemente simbolici, rappresentazioni senza spessore delle superfici teoriche che costituiscono la strut-

tura di forme architettoniche, presentati con un apparato grafico descrittivo e progettuale che li rende condivisibili. Le tecniche di produzione spaziano dal classico origami basato su sequenza di piega all'uso di laser cutter che imprime direttamente tutte le pieghe sul foglio, dalla stampa 3D alla modellazione con software di Geometria Dinamica (GeoGebra). Nel catalogo si sottolineano le intenzioni comunicative oltre a quelle geometriche descrittive e si propone il confronto tra modelli di una stessa forma risolti con tecniche e approcci differenti per educare alla lettura della forma architettonica. Il rapporto superficie teorica/modello fisico/architettura costruita, sia essa rilevata direttamente o interpretata attraverso la lettura critica di fonti di progetto o di rilievo, trova spazio nel catalogo nel rispetto delle finalità dello stesso: la possibilità di accompagnare teoricamente e operativamente alla produzione di modelli con differenti registri comunicativi. Tutti i modelli del catalogo sono strumenti idonei per educare la mente alla percezione dei volumi e alla discretizzazione dei dati da rappresentare, pertanto possono essere proposti dalla docenza in differenti momenti e contesti didattici, a più livelli. Nelle sempre più attuali dinamiche della didattica a distanza, la sperimentazione di attività laboratoriali diffuse ci ha dato conferme sulla loro efficacia.

Ringraziamenti

Ringraziamo il ModLab Architettura (DAD - PoliTo) per il supporto alla prototipazione, il RilDoc (DAD - PoliTo) per il supporto alla riproduzione fotografica, tutti gli studenti che sono intervenuti dal 2015 a oggi nell'ambito dei progetti di ricerca che hanno portato alla realizzazione dei modelli presentati. C. Cumino è membro del Gruppo Nazionale per le Strutture Algebriche, Geometriche e le loro Applicazioni (GNSAGA-INDAM). Per M. Pavignano e U. Zich il contributo è stato sviluppato nell'ambito del progetto di ricerca MAG.IA 2020: Matematica Architettura Geometria. Interconnessioni Applicative.

Note

- [1] <<https://sbs.uniroma1.it/sapienzadigitalibrary>> (consultato il 20 febbraio 2021).
- [2] <www.eco.unina.it> (consultato il 20 febbraio 2021).
- [3] <www.phaidra.cab.unipd.it> (consultato il 20 febbraio 2021).
- [4] <www.retemuseiuniversitari.unimore.it> (consultato il 20 febbraio 2021).
- [5] <www.unimuseum.uni-tuebingen.de> (consultato il 20 febbraio 2021).

Riferimenti bibliografici

- Cardone V. (2016). Imagining the cultural area of the visual images. In *XY digitale*, 1(1), pp. 12-27.
- Cumino C. et al. (2017). Modelli cartacei per la comprensione della forma architettonica: ricerca, progetto, sperimentazione e didattica in un dialogo tra geometria e rappresentazione. In A. Di Luggo et al. (a cura di). *Territori e frontiere della rappresentazione*. Atti del 39° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Napoli, 14-16 settembre 2017, pp. 1279-1286. Roma: Gangemi.
- Cumino C. et al. (2020). Geometry to Build Models, Models to Visualize Geometry. In *Digital Experiences in Mathematics Education*, pp. 149-166.
- De Fusco R. (2010). *Architecturminimum: Le basi dello storicismo, strutturalismo, semiotica, ermeneutica & altre teorie*. Napoli: Clean Edizioni.
- Dick W. (1892). *Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate und Instrumente*. München: K. Hof. u. Universitäts Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.
- Duval R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in the learning of mathematics. In *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), pp. 103-131.
- Emch A. (1920). Mathematical models. In *University of Illinois Bulletin*, XVIII (12).
- Emch A. (1923). Mathematical models II series. In *University of Illinois Bulletin*, XX (42).
- Emch A. (1925). Mathematical models III series. In *University of Illinois Bulletin*, XXII (35).
- Emch A. (1928). Mathematical models IV series. In *University of Illinois Bulletin*, XXV (43).
- Estanave E. (s.d.). *Construction des modèles de surfaces applicables sur le paraboloïde de révolution définies par M. G. Darboux*. Paris: Gauthier-Villars.

- Fabre de Lagrange M., Merrifield C. W. (1872). *A catalogue of a collection of models of ruled surfaces*. London: George E. Eyre and William Spottiswoode.
- Fehr H. F. (1938). *The construction and use of mathematical models*. Upper Montclair: s.e.
- Gay F. (2017). Immagini che parlano di immagini. In A. Luigini (a cura di). *Lineis Describere. Sette seminari tra rappresentazione e formazione*, pp. 94-117. Melfi: Libria.
- Gay F. (2000). *Intorno agli Omolografì. Strumenti e Modelli per la Geometria Descrittiva*. Venezia: IUAV.
- Giacardi L. (2015). Geometric Models in Mathematics Teaching in Italy at the Turn of the Twentieth Century. In *Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach*, 47, pp. 2784-2787.
- Guarini G. (1737). *Architettura civile*. Torino: Gianfrancesco Mairesse.
- Innocenti P. (2007). A proposito di Bucherkunde: 1. La Bibliographia di Blum, 2. Il Fra biblioteca e archivio di Cavallaro, 3. Due recensioni di Serrai: una risata le seppelli. In *Culture del testo e del documento*, n. 25, pp. 27-70.
- Maier H. (1989). Conflit entre langue mathématique et langue quotidienne pour les élèves. In *Cahiers de didactique des mathématiques*, 3, pp. 86-118.
- Neuendorff R. (1922). *Praktische mathematik*. Leipzig: B. G. Teubner.
- Pavignano M., Cumino C., Zich U. (2020). Catalog Mathematischer Modelle: Connessioni tra testo, rappresentazione grafica e descrizione analitica. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*, pp. 3660-3677. Milano: Franco Angeli.
- Pavignano M., Zich U. (2020). Colore tra forma e materia dei modelli fisici per lo studio della Geometria. In V. Marchiafava, M. Piccolo (a cura di). *Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari*, vol. XVI A, pp. 398-405. Milano: Gruppo del Colore - Associazione Italiana Colore.
- Quaroni L. (1978). *Progettare un edificio: Otto lezioni di architettura*. Milano: Mazzotta.
- Schilling M. (1903). *Catalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht*. Halle: Martin Schilling.
- Schilling M. (1911). *Catalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht*. Leipzig: Martin Schilling.
- Sdegno A. et al. (2017). Modellare smorfie. Rilievo e rappresentazione aptica di due teste scultoree di Franz Xavier Messerschmidt. In A. Di Luggo et al. (a cura di). *Territori e frontiere della rappresentazione. Atti del 39° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Napoli, 14-16 settembre 2017, pp. 969-976. Roma: Gangemi.
- Seidl E., Loose F., Bierende. E. (ed.) (2018). *Mathematik mit Modellen. Alexander von Brill und die Tübinger Modell Sammlung*. Tübingen: Museum der Universität Tübingen.
- Sfard A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Spreafico M. L., Zich U. (2017). Train the trainers on learn geometry by doing. In: L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (a cura di). *EDULEARN 17. Proceedings 9th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona 3-5 July 2017, pp. 1969-1976. Valencia: IATED.
- Stoll R. (1961). *Lehrmodelle für Mathematik*. Berlin: Rudolf Stoll K.G.
- Tagliari A., Florio W. (2013). Digital fabrication of physical models to analyze unbuilt projects using laser cutter. In P. J. da Silva Bartolo et al. (a cura di). *High Value Manufacturing: Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping. Proceedings of the 6th International Conference on Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping*. Leiria, Portugal, 1-5 October 2013. Boca Raton (FL): CRC Press.
- Wiener H. (1907). *Abhandlungen zur Sammlung mathematischer Modelle*. Leipzig: B. G. Teubner.
- Wiener H. (1911). *Abhandlungen zur Sammlung mathematischer Modelle*. Leipzig: B. G. Teubner.
- Wiener H., Treutlein, P. (1912). *Verzeichnis mathematischer Modelle*. Leipzig: B. G. Teubner.

Autori

Caterina Cumino, Politecnico di Torino, caterina.cumino@polito.it
 Martino Pavignano, Politecnico di Torino, martino.pavignano@polito.it
 Ursula Zich, Politecnico di Torino, ursula.zich@polito.it

Per citare questo capitolo: Cumino Caterina, Pavignano Martino, Zich Ursula (2021). Proposta di un catalogo visuale di modelli per lo studio della forma architettonica tra Matematica e Disegno/Visual catalog of models for the study of architectural shapes between Mathematics and Drawing: a new proposal. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 626-645.



Visual Catalog of Models for the Study of Architectural Shapes between Mathematics and Drawing: a New Proposal

Caterina Cumino
Martino Pavignano
Ursula Zich

Abstract

A critical re-reading of late 19th/early 20th century catalogs of mathematical surfaces proved to be a source of inspiration for the exploration of Geometry as a shared language to investigate Architecture and for a systematization of tangible models born as training/educative aids for understanding and representation of the architectural form.

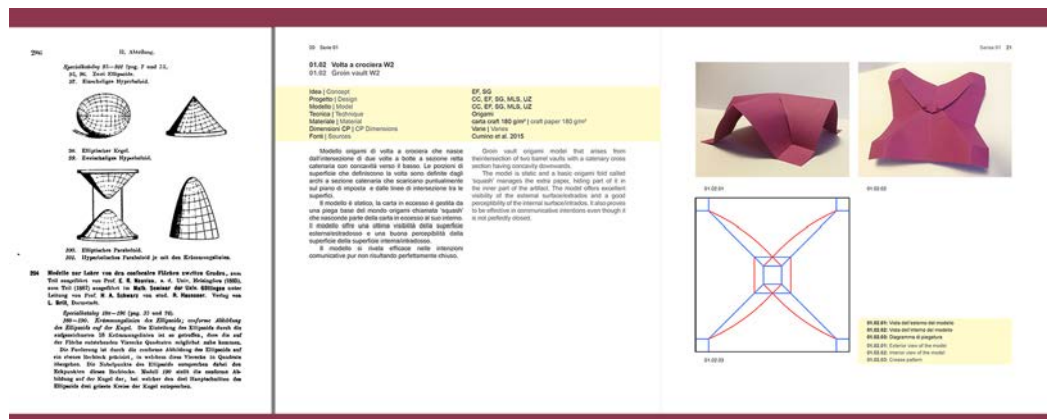
The creation of a descriptive and design graphic apparatus that makes these models accessible, through a visual catalog is an outcome of the more complex interdisciplinary research project MAG. IA, Mathematics, Architecture, Geometry. Application and Interconnections.

The detailed analysis of some of the aforementioned historical catalogues also highlighted the great relevance of this approach when the dematerialization of many teaching aids, in direct correlation to the need to offer training remotely, pushes towards a massive digitalization to the detriment of a manual and tangible practice that is implicit in the production of physical models.

Keywords

catalogue, physical models, geometry, representation, architectural shape.

Models of surfaces, examples of catalogues: *Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle* [Dick 1892, p. 286]; authors proposal discussed in the contribution.



Introduction

Geometry is a common topic between Mathematics and Architecture: in the first, it deals with abstract spaces, while in the second one it concerns with concrete space [Quaroni 1978] and “Architecture relies on Geometry, thus he [the architect] needs to know at least its basic principles” [Guarini 1737, p. 3]. Over centuries, Geometry developed increasingly refined and articulated methods and models, which can be described by means of various languages, which correspond to different specializations. Some of them are of more interest to the architect, from an applicative point of view; for example, Synthetic Geometry analyses objects in the Euclidean plane and space from the point of view of the process underlying their construction is perhaps the most congenial to the mindset of architects as it can communicate with their main language, Drawing [De Fusco 2010, Cardone 2016] and, as such, is the basis of Descriptive Geometry. In Europe during the nineteenth century and precisely in the academic context of Descriptive Geometry, a great interest arose in the production of tactile and visual aids for the practical teaching of theory. World fairs and exhibitions – from London 1851 to Saint Louis 1904– were contexts where mathematical instruments, models and machines for calculation and drawing were exhibited to the public. They were occasions to spread a material culture in a geopolitical dimension that born around mathematical objects, a context where the mathematical community promoted exchanges of ideas and technology [Giacardi 2015] and beyond, since the first Schilling catalog (1903) introduced some models of architectural objects (fig. 1) useful for developing coping skills from still-life and for recognizing the constituent geometries [Wiener 1911]. Nonetheless, designers were also sellers and their catalogues of models of mathematical surfaces were tools for promotion, later becoming a tangible memory of the cultural fervour underpinning models production. Hermann Wiener, professor of Descriptive Geometry in Karlsruhe, became known for the mathematical models he presented at exhibitions as aids for teaching mathematics [Wiener 1907, p. 3]. Today, those objects, which have become property of Institutions and Museums collections, are often not very accessible, usually mediated by the dynamics of online use that influence their essence by offering an indirect experience of a tangible product. On the other hand, beyond the effect of ‘wunderkammer curiosity’

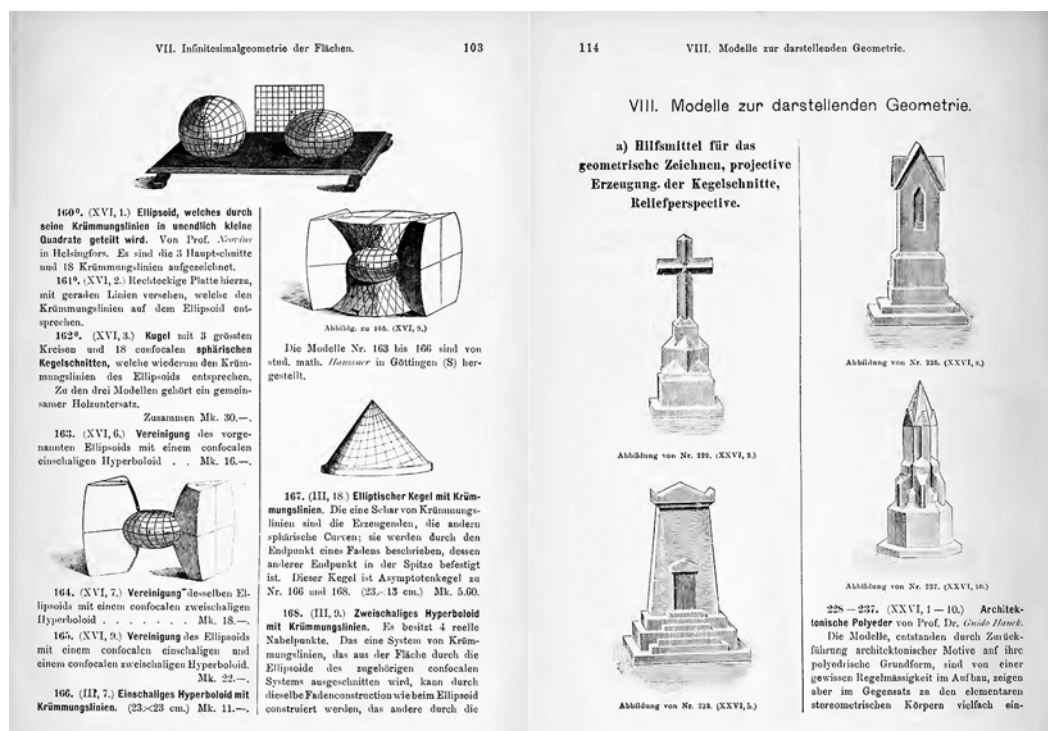


Fig. 1. Examples of visual/textual descriptions from the *Catalog mathematischer Modelle* by Martin Schilling (1903): VII. *Infinitesimalgeometrie der Flächen* (p. 103); VIII. *Modelle zur darstellenden Geometrie*, (p. 114).

they can arouse in the contemporary public, they still seem worthy of attention from the scientific community, not so much for their purely mathematical prerogatives, but rather for their characteristic of visual artifacts [Gay 2017, p. 95] useful for formulating a sort of visual language of Geometry. In this sense, exploring the relationships between Mathematics and Drawing to identify ways of understanding and representing architectural shapes, we have developed over the years methodologies that rely on the physical model because of the mediation between the two cultural/scientific approaches. A critical re-reading of catalogues of mathematical surfaces of the late nineteenth/early twentieth century was a source of inspiration for us, specifically for a systematization of the artifacts produced up to now and for the creation of a descriptive and design graphic apparatus that made these models accessible, through a visual catalogue. The detailed analysis of these repertoires has highlighted the great relevance of this approach at a time when the need for remote teaching leads to the dematerialization of many teaching aids to the detriment of the tangibility implicit in the production of physical models (fig. 2).



Fig. 2. Critical re-reading of some catalogues of mathematical models, visualization of covers, from 1872 to 1961. Fabre de Lagrange, Merrieffield (1872), Dick (1892), Schilling (1903), Wiener (1907), Schilling (1911), Wiener (1911), Wiener, Treutlein (1912), Neuenhoff (1912), Emch (1920-1928), Stoll (1961).

Scientific collections on the web

In Italy many scientific collections are variously exhibited on the web. Among the Institutes that explore the potential of digital approaches we find: the “La Sapienza” University of Rome [1] which provides numerous digitized documents divided by theme, the University of Padua that gathers its digital collections –both archival and museum– in the project phaidra [3] and the “Federico II” University of Naples which provides access to many archival documents, manuscripts, photographic archives and artistic/architectural heritage [2]. Moreover, the retemuseiuniversitari [4] proposes an active collaboration between many institutions to better define the role of museums of a scientific nature, enriching school curricula and life and career paths of students with a high level of scientific skills. Moving to the international panorama, we point out the innovative management of the university museum and archival heritage in the online collections of the Universität Tübingen [5], whose digital museum system houses the largest virtual collections in Germany. An important section is dedicated to tangible mathematical objects [Seidl et al. 2018; Pavignano et al. 2020; Pavignano, Zich 2020]. Although in contemporary times the production and educational use of physical models would seem outdated, the role they assumed over time is undisputed and it becomes even more fundamental when associated with the epistemology that generated them. Describing the semantic values of mathematical objects via properly designed

aids helps in clarifying parameters with respect to which the material representations of mathematical concepts can be recognized in the models. Thus, this process is the result of mediation between communicative and educational values. The nineteenth-century models, for example, despite their material simplicity, are configured as visual artifacts, as a tangible illustration of theoretical results [Gay 2000, pp. 43-52] and therefore appear as a connection with the abstract system of signs.

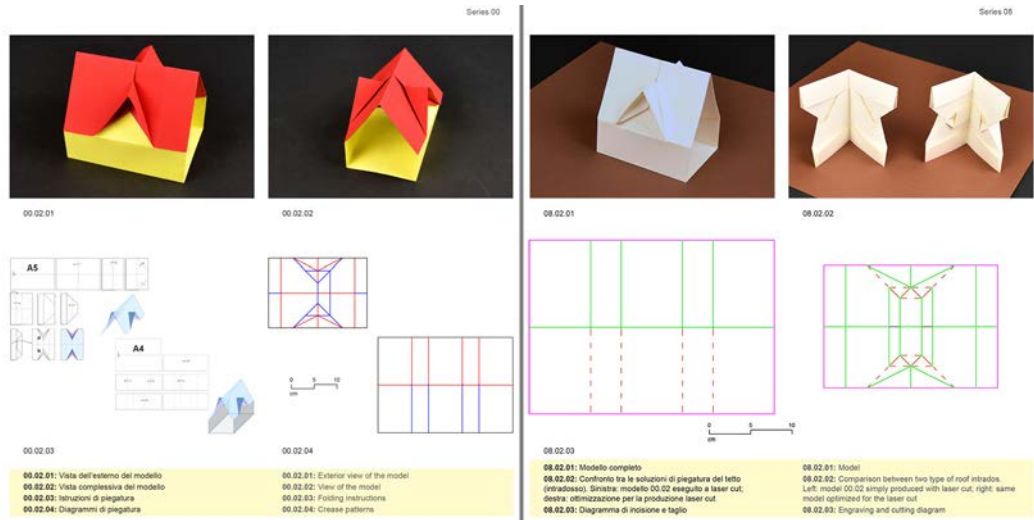
For a new Catalog: geometrical questions and communicative aims

Our collection of models is born with the aims of recovering the educational use of tangible objects while encouraging their self-production. We started our project by analyzing historical Catalogs that used to list geometric properties of the single model with a short textual description, some analytical information and sometimes, but rarely, with graphic representation [Pavignano et al. 2020]. We designed our artifacts with the aim of being produced and disseminated through a set of synthetic information included in a systematized visual catalog –technical and informative– no longer a catalog for sale; a catalog that, in addition to disseminating, allows you to run through the production with a certain pre-established criterion [Innocenti 2007] and a common language, mediation between the use of a specific and rigorous language that optimizes information transit and a popular language that allows transversal translation. On the one hand, the concept of language in Mathematics is used with various meanings, although in recent years it has taken on a broad meaning, see the theoretical framework of semiotic bundles [Arzarello et al. 2009], including words and symbolism, diagrams, gestures and interaction with artifacts; even without going into the question, it can be observed that language undoubtedly plays an important role in the discipline, whether we identify mathematical thinking with speech and communication [Sfard 2008] or

serie 00	Modelli base origami e kirigami. Edifici Basic origami and kirigami models. Buildings
serie 01	Modelli origami. Superfici voltate esito di intersezione di cilindri Origami models. Vaulted surfaces generated by cylinders
serie 02	Strumenti per la divulgazione scientifica. Reggia di Venaria. Il Re e l'Origami Tools for scientific dissemination. Royal Residence of Venaria. <i>The King and the origami</i>
serie 03	Visualizzazione del costruito. Reggia di Venaria. Il Re e l'Origami Built visualization. Royal Residence of Venaria. <i>The King and the origami</i>
serie 04	Approcci alla forma costruita. Mole Antonelliana Approaching built architecture. Mole Antonelliana
serie 05	Modellazione origami. Mole Antonelliana Origami modeling. Mole Antonelliana
serie 06	Tavoletta grafica. Strumenti per la comprensione della forma architettonica Graphic tablet. Tools to understand of the architectural shapes
serie 07	Modellazione OriKirigami. Architettura costruita Orikirigami modeling. Built Architecture
serie 08	Generalizzazione di quesiti geometrici relativi a sistemi di copertura a falde Generalization of geometric questions about pitched roofing systems
serie 09	Comunicazione del costruito. Geometrie rilevate, geometrie modellate Built communication. Surveyed and modeled geometries
serie 10	Comunicazione di superfici teoriche Communication of theoretical surfaces
serie 11	Laser cut. Poliedri Laser cut. Polyhedral
serie 12	Laser cut. Sistemi di copertura Laser cut. Roofing systems

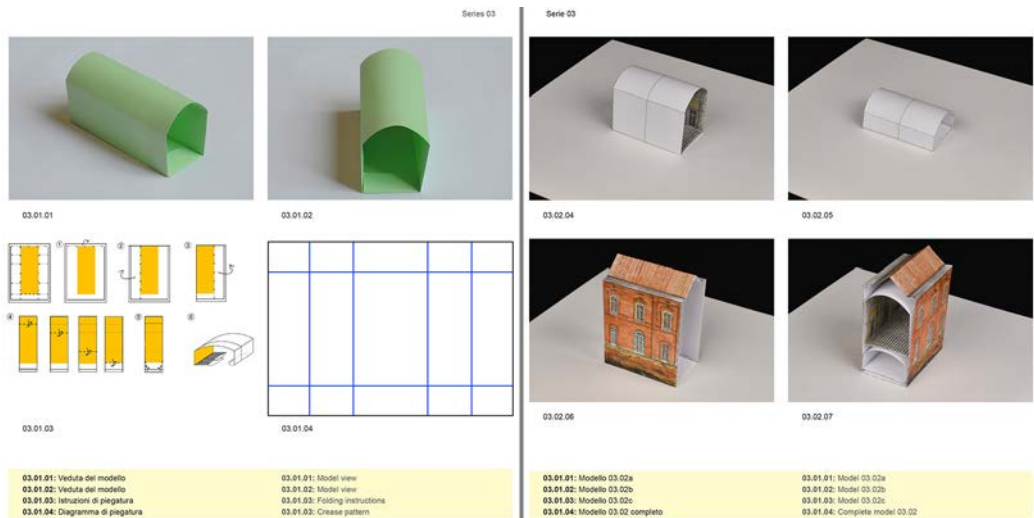
Tab. 1. List of series of models presented in our Catalogue.

Fig. 3. Catalogues' files allow a comparison between different types of models (referred to the same object), here an example between models 00.02 and 08.02.



we adhere to the independent existence of mathematical objects as objective reality which cannot be experienced except indirectly [Duval 2006]. In any case, as highlighted by Maier [1989], the adequate use of language represents a powerful means of conceptual construction. In our Catalog, we therefore propose that the technical terms be acquired through the use of some illustrative models of a given geometric question, and then be taken up in subsequent descriptions. The association of textual-graphic-analytical descriptions allows you to create useful intersections to build a shared language on different registers of communication and knowledge. By systematizing the documentary corpus of geometric surface models produced in recent years, we have respected the chronology of conception by creating thematic groupings and defined a reasoned index of homogeneous series by geometric characteristics of production and / or purpose (table 1). The models are therefore described through a series of univocal data that allow them to be consulted quickly, so that they can be autonomously reproduced. Among the information, the phases of conception, elaboration and final drafting of the production project are explained, as well as its description including precise indications: sources and contexts, inspiration and optimized models. For example, the 00 series presents models of buildings as a sequence of folds and / or cuts, obtained without tools for production, while the 08 series offers exemplary models of the design process resulting from the mediation between the classic origamistic approach and

Fig. 4. Detail of the file of model 03.01, barrel vault on a rectangular base. Detail of the file of model 03.02, portion of the Galleria Grande in the Royal Palace of Venaria Reale (TO), where readers can analyze the scheme of construction of the model 03.01.



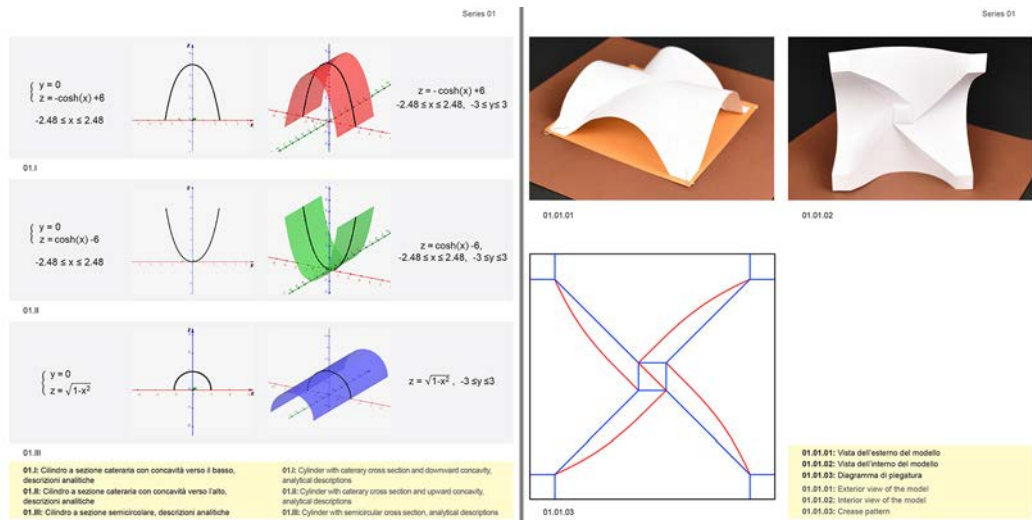


Fig. 5. Intersecting cylinders that generate models from series 01, i.e. 01.01, introductory file to the catenary sections.

the laser cut one: this is achieved through the generalization of the constructive geometric process which is released from the real shape to become a tool for visualizing a theoretical shape (fig. 3). In the revision of the produced materials, more space was given to models of architectural shapes: in addition to the 00 series, referring to already known origami models, eleven of the twelve series are specific. The cataloged models are iconic artifacts, suitable for displaying architectures or parts of them, here reduced to a minimum and deprived of every element other than its own volume, on some occasions even left unfinished and defined only by intersections of surfaces. In a crescendo of difficulty, all models offer the possibility of giving shape to the volume through a few operations and can therefore be placed among the possible teaching aids for different ages of development, from the preoperative stage of Piaget (1955) to the university level. The 03 series presents a set of artifacts suitable for educating the mind also in the discretization of the data to be represented: through physical modeling, the user correlates shape and representation, overcoming the limits of its interpretation. The folding sequence makes use of a coded graphic language supported by intuitive representations so as to make its use feasible both in experiential teaching activities and in the training of trainers [Spreafico, Zich 2017]. The models, partly static and partly dynamic, are conceived as reproducible and dismountable objects. The origami approach allows the creation of both symbolic models and models that respect the geometric rigor of surfaces. For example, model 03.01 represents a barrel vault: it can be iconic, without geometric values, capable of changing section as the amount of paper inserted in the base pocket varies, but also rigorously constructed, to illustrate a specific geometry despite paper flexibility. Origami modeling makes the model suitable for experiential teaching at different levels and also useful for introducing the first notions of architectural language: here, the intersection between the cylindrical surface and the vertical wall represents the springer



Fig. 6. Structural supports for helping the folding process and the picturing operations.

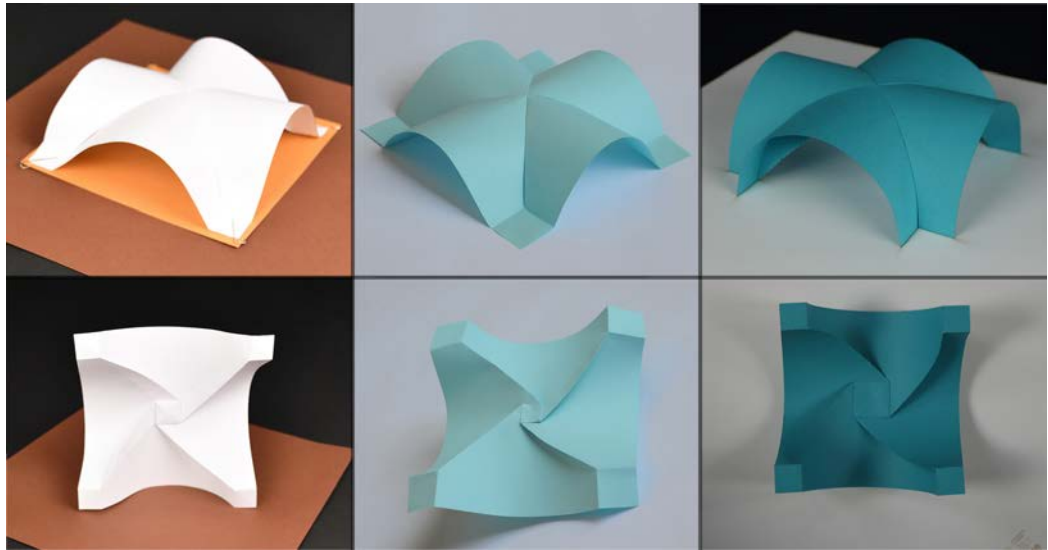


Fig. 7. Example of evolution of a groin vault model: 01.01, catenary section-origami; 03.07, semicircular section-origami; semicircular section-laser cut.

Series 10

10.01 Paraboloido iperbolico (sella), piani sezione orizzontali
10.01 Hyperbolic paraboloid, horizontal cutting planes

Idea | Concept: MP
 Progetto | Design: MP
 Modello | Model: MAG IA
 Tecnica | Technique: laser cut
 Materiale | Material: cart vegetale 2 mm | fin board 2 mm + MDF 4 mm
 Dimensioni CP | CP Dimensions: varie | varies
 Fonti | Sources: n.d.

I modello rappresenta una porzione della superficie di equazione $z = x^2/a^2 - y^2/b^2$ attraverso una scelta di sezioni orizzontali. In particolare, l'intersezione con il piano $z = 0$, è una coppia di rette, mentre le intersezioni con i piani $z = k \neq 0$ sono iperboli le cui proiezioni sul piano $z = 0$ sono iperboli aventi come asse trasverso l'asse x oppure l'asse y a seconda che k sia maggiore o minore di 0.

The model represents a portion of the surface described by the equation $z = x^2/a^2 - y^2/b^2$ via a selection of horizontal cutting planes. The intersection between the horizontal plane $z = 0$ describe a couple of straight lines; on the other hand, intersections with horizontal planes $z = k \neq 0$ are hyperbolas, being the x or the y axis their trasversal axis when k is > 0 or < 0 .

10.01.03: 3D model of the hyperbolic paraboloid with horizontal cutting planes.
 10.01.04: Another view of the 3D model.
 10.01.05: 2D technical drawing showing horizontal sections of the hyperbolic paraboloid with a scale bar.

10.01.01: Modello DGS 3D
 10.01.02: Vista plana di una sezione iperbolica orizzontale
 10.01.03: Modello

10.01.01: 3D DGS model
 10.01.02: View of an horizontal hyperbolic section
 10.01.03: Model

Series 10

10.03.03: 3D print of the hyperbolic paraboloid model.
 10.03.04: Another view of the 3D print.
 10.03.05: 3D mesh model of the hyperbolic paraboloid.
 10.03.06: 3D mesh model of the hyperbolic paraboloid.

10.03.01: Modello
 10.03.02: Modello
 10.03.03: Insieme di modelli, speculari a coppie
 10.03.04: Paraboloido iperbolico completo
 10.03.05: Modello mesh 3D
 10.03.06: Modello .stl impostato per la stampa

10.03.01: Model
 10.03.02: Model
 10.03.03: Set of models, mirrored in pairs
 10.03.04: Complete hyperbolic paraboloid
 10.03.05: 3D mesh model
 10.03.06: Camera ready .stl model

Series 10

10.a.01: 3D model of the hyperbolic paraboloid with horizontal cutting planes.
 10.a.02: Another view of the 3D model.
 10.a.03: 3D model of the hyperbolic paraboloid with horizontal cutting planes.
 10.a.04: Another view of the 3D model.

10.a.01: Modello 10.01
 10.a.02: Interazione tra modello 10.01 e 10.03
 10.a.03: Modello 10.02
 10.a.04: Interazione tra modello 10.02 e 10.03

10.a.01: Model 10.01
 10.a.02: Interaction between model 10.01 and model 10.03
 10.a.03: Model 10.01
 10.a.04: Interaction between model 10.02 and model 10.03

Fig. 8. Hyperbolic paraboloid, files: 10.01, horizontal cutting planes-laser cut; 10.03, 3D print; visual and tangible interaction between different typology models of the same object can enhance user's comprehension and perception of the theoretical shapes.

plane and highlights a straight line indicating the translation direction of the arc/directrix curve; the ground line is defined by the intersection between the vertical wall and the floor; the inner surface is the intrados, the outer surface is the extrados (fig. 4). The 01 series presents different types of vaults generated by the intersection of two cylinders; their spatial configuration is the result of an initial search for constraints in order to rigorously control the geometric process of development of the ruled surfaces (fig. 5). The 03 series revisits them by varying their basic geometries and the 12 series proposes them again by changing their production technique, with laser cut printing process, creation of supports for 'shaping', processing of the material support in order to facilitate the fold without weakening its structure (fig. 6) by varying accessibility/reproducibility and geometric rigor. To better manage the theoretical geometries, in the 01 series there are more solutions of the same type of vault and each model has its own communicative specificities made explicit by the management of excess paper to underline (or partially hide) potential/limits of the plastic representation, while in series 12 the optimization process has reduced the number of possible solutions to the best ones for the chosen tool (fig. 7). With the aim of evaluating the communicative effectiveness of different production methods of the same model, the series 10 compares models obtained by 3D printer or as a sequence of plane sections with the laser cutter; that is used therefore no longer to manage developed surfaces, but to define a skeleton on which one can read the skin of the shape to be described (fig. 8). The series 09 summarizes the process of translating a built shape into a physical model to convey its geometric peculiarities to a non-specialist user; underlining the debate around how many and which models are useful to describe which geometry for which user; to create and visualize the more plausible theoretical surface to describe its complexity: the model of the built, with all its irregularities, would not help to grasp the geometric specificities of the surface (fig. 9). There are many models that address the relationship between the built architecture and the physical model in its iconic meaning and therefore do not have to manage these irregularities; in others, the built architecture is instead investigated through the critical reading of graphic sources and the successful recognition of the theoretical surfaces more similar to it.

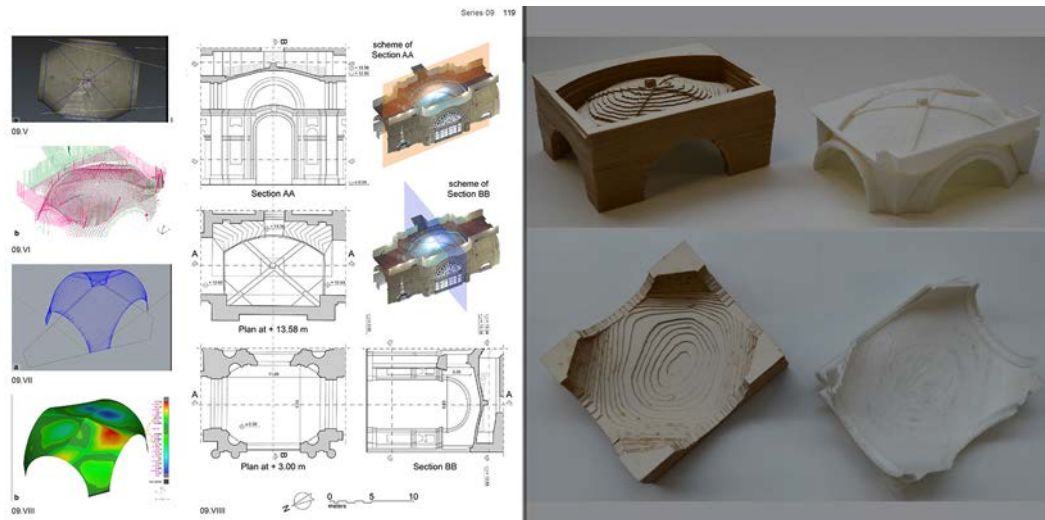


Fig. 9. From the real shape to the tangible model. Benedetto Alfieri's conoidal vault, Royal Palace of Venaria Reale (TO).

Conclusions

The critical re-reading of some catalogs of mathematical surfaces has inspired the drawing up of a visual catalog of models following a design process that adapts contents according to the production process and its aptitude for sharing concepts, taking into account the different intelligences involved. The models are obviously symbolic, they are representations without thickness of the theoretical surfaces that make up architectural shapes structure,

presented with a descriptive and design graphic apparatus that makes them shareable. Production techniques range from classic origami based on a folding sequence to the use of laser cut that directly imprint all the folds on a sheet, from 3D printing to modeling with Dynamic Geometry Software (GeoGebra). The catalog underlines its communicative aims as well as the descriptive geometric ones and proposes the comparison between models of the same shape solved with different techniques and approaches to educate to architectural shape reading.

The relationship between the theoretical surface, physical model and built architecture, whether it is directly measured or interpreted through the critical reading of graphical sources, finds space in the catalog in compliance with the purposes of the same: the possibility of theoretically and operationally accompanying the production of models with different communicative registers.

In the increasingly current dynamics of distance learning, the experimentation of on-line laboratory activities has confirmed their effectiveness. All the models in the catalog are suitable tools to educate the mind to volumes perception and to discretize the data to be represented, therefore they can be proposed by teachers in different moments and educational contexts, at different levels.

Acknowledgments

We thank the ModLab Architecture (DAD - PoliTo) for supporting prototyping, the RiIDoc (DAD - PoliTo) for supporting photographic reproduction, all the students who intervened from 2015 to today in the research projects that have led to the creation of the presented models.

C. Cumino is a member of the National Group for Algebraic and Geometric Structures and their Applications (GNSAGA-IN-DAM). For M. Pavignano and U. Zich the contribution was developed within the research project MAG.IA 2020: Mathematics Architecture Geometry. Interconnections and Applications.

Notes

[1] <<https://sbs.uniroma1.it/sapienzadigitalibrary>> (accessed 2021, February 20).

[2] <www.eco.unina.it> (accessed 2021, February 20).

[3] <www.phaidra.cab.unipd.it> (accessed 2021, February 20).

[4] <www.retemuseiuniversitari.unimore.it> (accessed 2021, February 20).

[5] <www.unimuseum.uni-tuebingen.de> (accessed 2021, February 20).

References

Cardone V. (2016). Imagining the cultural area of the visual images. In *XY digitale*, I (1), pp. 12-27.

Cumino C. et al. (2017). Modelli cartacei per la comprensione della forma architettonica: ricerca, progetto, sperimentazione e didattica in un dialogo tra geometria e rappresentazione. In A Di Luggo et al. (a cura di). *Territori e frontiere della rappresentazione*. Atti del 39° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Napoli, 14-16 settembre 2017, pp. 1279-1286. Roma: Gangemi.

Cumino C. et al. (2020). Geometry to Build Models, Models to Visualize Geometry. In *Digital Experiences in Mathematics Education*, pp. 149-166.

De Fusco R. (2010). *Architecturminimum: Le basi dello storicismo, strutturalismo, semiotica, ermeneutica & altre teorie*. Napoli: Clean Edizioni.

Dick W. (1892). *Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate und Instrumente*. München: K. Hof. u. Universitäts Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Duval R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in the learning of mathematics. In *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), pp. 103-131.

Emch A. (1920). Mathematical models. In *University of Illinois Bulletin*, XVIII (12).

Emch A. (1923). Mathematical models II series. In *University of Illinois Bulletin*, XX (42).

Emch A. (1925). Mathematical models III series. In *University of Illinois Bulletin*, XXII (35).

Emch A. (1928). Mathematical models IV series. In *University of Illinois Bulletin*, XXV (43).

Estanave E. (s.d.). *Construction des modèles de surfaces applicables sur le paraboloïde de révolution définies par M. G. Darboux*. Paris: Gauthier-Villars.

- Fabre de Lagrange M., Merrifield C. W. (1872). *A catalogue of a collection of models of ruled surfaces*. London: George E. Eyre and William Spottiswoode.
- Fehr H. F. (1938). *The construction and use of mathematical models*. Upper Montclair: s.e.
- Gay F. (2017). Immagini che parlano di immagini. In A. Luigini (a cura di). *Lineis Describere. Sette seminari tra rappresentazione e formazione*, pp. 94-117. Melfi: Libria.
- Gay F. (2000). *Intorno agli Omolografì. Strumenti e Modelli per la Geometria Descrittiva*. Venezia: IUAV.
- Giacardi L. (2015). Geometric Models in Mathematics Teaching in Italy at the Turn of the Twentieth Century. In *Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach*, 47, pp. 2784-2787.
- Guarini G. (1737). *Architettura civile*. Torino: Gianfrancesco Mairesse.
- Innocenti P. (2007). A proposito di Bucherkunde: 1. La Bibliographia di Blum, 2. Il Fra biblioteca e archivio di Cavallaro, 3. Due recensioni di Serrai: una risata le seppelli. In *Culture del testo e del documento*, n. 25, pp. 27-70.
- Maier H. (1989). Conflit entre langue mathématique et langue quotidienne pour les élèves. In *Cahiers de didactique des mathématiques*, 3, pp. 86-118.
- Neuendorff R. (1922). *Praktische mathematik*. Leipzig: B. G. Teubner.
- Pavignano M., Cumino C., Zich U. (2020). Catalog Mathematischer Modelle: Connessioni tra testo, rappresentazione grafica e descrizione analitica. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*, pp. 3660-3677. Milano: Franco Angeli.
- Pavignano M., Zich U. (2020). Colore tra forma e materia dei modelli fisici per lo studio della Geometria. In V. Marchiava, M. Piccolo (a cura di). *Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari*, vol. XVI A, pp. 398-405. Milano: Gruppo del Colore - Associazione Italiana Colore.
- Quaroni L. (1978). *Progettare un edificio: Otto lezioni di architettura*. Milano: Mazzotta.
- Schilling M. (1903). *Catalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht*. Halle: Martin Schilling.
- Schilling M. (1911). *Catalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht*. Leipzig: Martin Schilling.
- Sdegno A. et al. (2017). Modellare smorfie. Rilievo e rappresentazione aptica di due teste scultoree di Franz Xavier Messerschmidt. In A. Di Luggo et al. (a cura di). *Territori e frontiere della rappresentazione. Atti del 39° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Napoli, 14-16 settembre 2017, pp. 969-976. Roma: Gangemi.
- Seidl E., Loose F., Bierende. E. (ed.) (2018). *Mathematik mit Modellen. Alexander von Brill und die Tübinger Modell Sammlung*. Tübingen: Museum der Universität Tübingen.
- Sfard A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Spreafico M. L., Zich U. (2017). Train the trainers on learn geometry by doing. In: L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (a cura di). *EDULEARN 17. Proceedings 9th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona 3-5 July 2017, pp. 1969-1976. Valencia: IATED.
- Stoll R. (1961). *Lehrmodelle für Mathematik*. Berlin: Rudolf Stoll K.G.
- Tagliari A., Florio W. (2013). Digital fabrication of physical models to analyze unbuilt projects using laser cutter. In P. J. da Silva Bartolo et al. (a cura di). *High Value Manufacturing: Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping. Proceedings of the 6th International Conference on Advanced Research in Virtual and Rapid Prototyping*. Leiria, Portugal, 1-5 October 2013. Boca Raton (FL): CRC Press.
- Wiener H. (1907). *Abhandlungen zur Sammlung mathematischer Modelle*. Leipzig: B. G. Teubner.
- Wiener H. (1911). *Abhandlungen zur Sammlung mathematischer Modelle*. Leipzig: B. G. Teubner.
- Wiener H., Treutlein, P. (1912). *Verzeichnis mathematischer Modelle*. Leipzig: B. G. Teubner.

Authors

Caterina Cumino, Politecnico di Torino, caterina.cumino@polito.it
 Martino Pavignano, Politecnico di Torino, martino.pavignano@polito.it
 Ursula Zich, Politecnico di Torino, ursula.zich@polito.it

To cite this chapter: Cumino Caterina, Pavignano Martino, Zich Ursula (2021). Proposta di un catalogo visuale di modelli per lo studio della forma architettonica tra Matematica e Disegno/Visual catalog of models for the study of architectural shapes between Mathematics and Drawing: a new proposal. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 626-645.



Sul linguaggio grafico di sintesi: segni e simboli nel mondo reale e virtuale

Gabriella Curti

Abstract

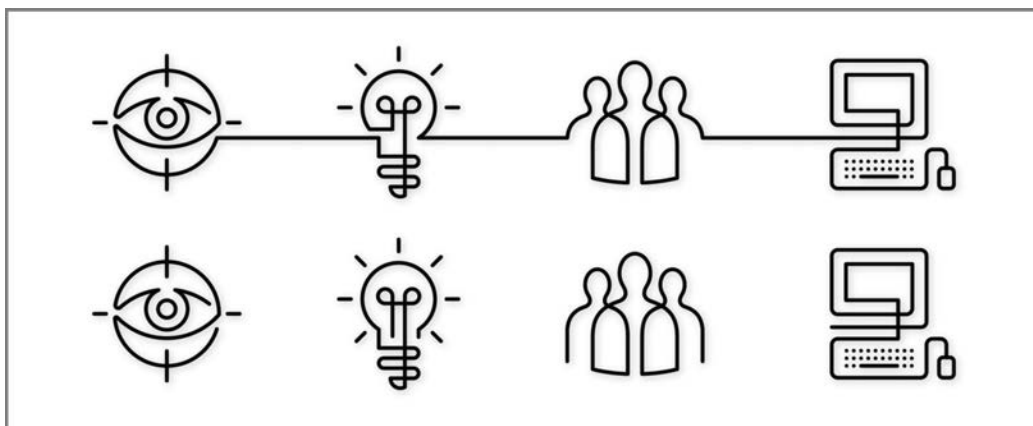
Un complesso sistema di simboli è ormai patrimonio di uso comune. In questo sistema le immagini prodotte sono espressione di un linguaggio di sintesi e contengono numerosi elementi paradigmatici. La grafica dei segni può essere tradizionale o innovativa e molte deroghe alle regole - fissate soprattutto in riferimento a quelli più utilizzati nei luoghi di transito e negli spazi di uso comune - rendono ancora più interessante il settore della produzione laddove l'aspetto creativo è altamente sviluppato. Si considerano i simboli come unici mezzi di espressione in sostituzione delle parole e dei messaggi di testo e unici modi universali di comunicazione per rendere possibile la comprensione.

Tuttavia, se inizialmente al simbolo si è fatto ricorso essenzialmente per superare le barriere linguistiche, oggi al simbolo si ricorre per comunicare qualunque tipo di informazione e non solo quelle utili. Nei dispositivi tecnologici di uso quotidiano si leggono numerosi simboli per la comunicazione che utilizzano un repertorio di segni pressoché identici ma con molte sottili differenze.

Nell'attuale riflessione si considerano pertanto sia le regole grammaticali e sintattiche per l'uso degli elementi dell'alfabeto del linguaggio visivo sia le numerose variabili utilizzate che connotano in maniera visibilmente marcata alcune recenti realizzazioni.

Parole chiave

comunicazione visiva, graphic design, segno, simbolo, pittogramma.



Introduzione

Nel definire il segno C. S. Peirce ne ha evidenziato l'importanza in quanto simulacro dell'oggetto a cui si riferisce, e numerosi studi conseguenti hanno documentato finanche la circolazione dei segni nella vita sociale in quantità pressoché illimitata [1]. Il segno, in quanto immagine, appartiene a un sistema di comunicazione e può produrre numerosi esiti anche diversi. "Pittogramma è un segno iconico il cui referente è un oggetto o una particolare classe di oggetti o ancora la particolare qualità o azione che la classe di oggetti può designare" [2]. I pittogrammi in quanto simboli sono ormai universalmente noti e considerati come gli efficaci mezzi di espressione in sostituzione delle parole e dei messaggi di testo e gli unici modi universali di comunicazione per rendere possibile la comprensione in ogni luogo. Può sembrare superfluo ricordare che inizialmente si è fatto ricorso al simbolo essenzialmente per superare le barriere linguistiche, mentre si intende sottolineare che oggi si ricorre al simbolo per comunicare qualunque tipo di informazione e non solo quelle utili [3].

I simboli sono anche strumenti per la comunicazione di concetti astratti, di idee e dunque un linguaggio di astrazione deve essere adottato per realizzarli. Pertanto, si può fare riferimento al sistema codificato di segni e simboli come repertorio dal quale trarre concetti che superano non solo le barriere linguistiche, ma anche e soprattutto le barriere culturali. A questo proposito si ricorda un famoso esempio, il più importante tra i simboli realizzati per le attività sportive, un simbolo che si riferisce alle Olimpiadi, cioè alla manifestazione organizzata per far rivivere i giochi Olimpici dell'antica Grecia. Presentato sopra il tessuto di una bandiera bianca, il simbolo delle Olimpiadi era costituito da cinque cerchi intrecciati, rappresentativi dei cinque continenti presenti ai Giochi Internazionali. Nel 1894 era già stata fondata un'organizzazione non governativa denominata Comitato Internazionale Olimpico (CIO). Il fondatore Pierre de Coubertin (che presentò la bandiera in forma ufficiale successivamente) aveva stabilito nella forma circolare la rappresentazione del territorio continentale. L'intreccio delle forme significava la compresenza dei cinque continenti alla manifestazione. Nel 1913 egli espose la sua idea nella *Rivista Olimpica* e questa idea costituì il preambolo della Carta Olimpica in cui venne ribadito il concetto di unione che si sarebbe realizzato mediante l'incontro ai Giochi Olimpici degli atleti di tutto il mondo. Successivamente alla sua presentazione, la bandiera olimpica fu utilizzata al Congresso Olimpico di Parigi del 1914.

In questo caso, il cerchio non è soltanto un elemento dell'alfabeto delle forme di riferimento per la realizzazione dei simboli (più frequentemente abbinato ai simboli di divieto) ma una forma che esprime il concetto di territorio in tutta la sua ampiezza e addirittura di un intero continente. Inoltre, l'unione dei cerchi può essere simbolica di fratellanza, come nel caso specifico che ha determinato una logica conseguenza. Infatti, si ritrova un esempio analogo tra i simboli realizzati per Agenda 2030 [4] dalle Nazioni Unite. L'ONU indica di adoperare l'intero logo costituito da una ruota gigante assieme ai diciassette simboli separati. Tra questi il simbolo n. 17 – Partnership per gli Obiettivi – presenta l'unione di cinque cerchi intrecciati che esprime l'esigenza del partenariato come obiettivo conclusivo, probabilmente per raggiungere tutti gli altri. Raffrontando dunque i due simboli si scopre una evidente analogia (fig. 1).

A tale proposito, si ricordano alcune considerazioni di Rudolf Arnheim: "Un semplice cir-

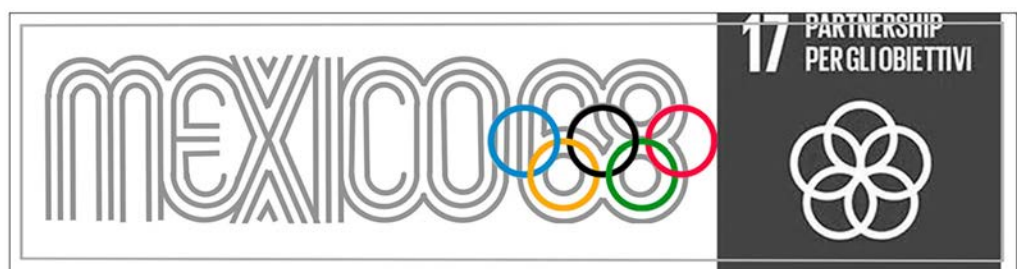


Fig. 1. L'impiego del cerchio in due simboli e un logo: i cinque cerchi olimpici sovrapposti al logo dei giochi olimpici (Messico/1968) affiancato al 17° degli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (ONU/Agenda 2030).

colo o un punto può bastare a rappresentare una città, una figura umana, un pianeta; può servire alla funzione data assai meglio di un ritratto più particolareggiato [...] Sfere, dischi, anelli, che sono la forma più indifferenziata e universale, occupano un posto preminente nei più primitivi modelli della configurazione della terra e dell'universo, non tanto sulla base di osservazioni ma perché si tende a rappresentare le forme e i rapporti spaziali sconosciuti nel modo più semplice" [5].

Punto - linea - superficie per la costruzione del simbolo



Fig. 2. Punti e linee per i simboli delle connessioni in Internet secondo alcune varianti attualmente in uso.

In generale, dall'osservazione del vasto repertorio di simboli esistenti possono essere desunte alcune formulazioni ripetitive per una sintesi opportuna di riferimento che possa appunto servire per una individuazione delle regole di base. Queste regole grammaticali e sintattiche determinano la composizione degli elementi dell'alfabeto del linguaggio visivo – punto-linea-superficie. Qualche sottile differenza nell'uso degli elementi accresce notevolmente il valore della efficacia nella comunicazione e trasmissione di alcuni concetti, e l'osservazione di queste differenze può suggerire la codificazione di altre nuove regole. Utilizzando alcune variabili, la diversa combinazione dei tre elementi base produce molti altri risultati. Le dimensioni del punto possono variare e anche le proprietà delle linee che possono essere intere o tratteggiate, lineari o curvilinee, di spessore minore o maggiore (fig. 2). Inoltre, numerose possono essere le differenze nelle superfici utilizzate, e ognuna di queste differenze può essere determinante. Osservando le superfici, è possibile considerare la configurazione propria delle forme: cerchio-quadrato-triangolo. Queste semplici forme di riferimento hanno un significato preciso anche in base alle regole codificate dall'*International System of Typographic Picture Education (Isotype)* [6] organismo che regola la progettazione dei simboli per garantirne la comprensibilità e aumentarne l'efficacia con un rigido apparato di regole che ogni progettista grafico deve attentamente seguire e applicare.

Le forme in relazione al significato dei simboli

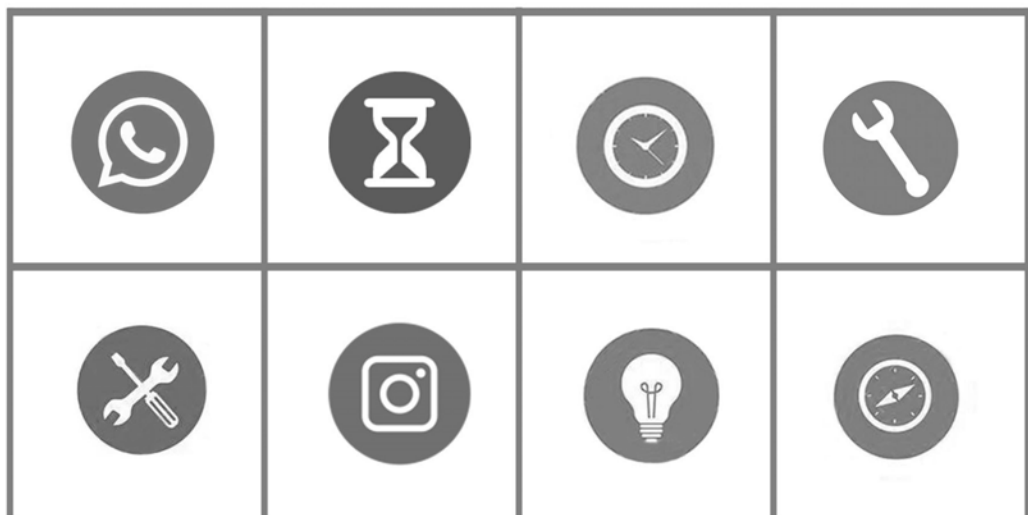


Fig. 3. Superfici circolari per i simboli degli Strumenti.

Per quanto riguarda la forma del simbolo, si può considerare la sua maggiore o minore efficacia anche in relazione al suo uso nei luoghi, affinché abbia una sistemazione adeguata. Ogni rappresentazione simbolica può così essere convalidata nella sua forza espressiva e comunicativa. La forma del cerchio – nota prevalentemente nella segnaletica stradale – è largamente impiegata nella gran parte dei simboli, come quelli che si riferiscono agli strumenti, da quelli semplici a quelli complessi.

Alla vasta produzione dei simboli presenti nei luoghi fisici, dagli spazi urbani aperti alle aree stradali, compreso i luoghi di transito (aeroporti-porti-stazioni ferroviarie ecc.), si deve aggiungere la produzione dei simboli utilizzati per i luoghi virtuali, di recente introduzione ma già largamente presenti in tutti i dispositivi di uso quotidiano.

La comunicazione che si attua nei luoghi virtuali dell'universo digitale già si avvale di una rappresentazione simbolica ampia che appare sugli schermi digitali assieme alle parole (si ricordano le *emoji*, per fare un esempio) ma analogamente tutti i vari dispositivi utilizzati presentano altri simboli che dovrebbero facilitare il ricorso a questi strumenti e alle loro nascoste potenzialità.

In sintesi quindi, se da una parte si nota che la simbolica rappresentazione di tutto ciò che è collegato agli aspetti tecnici sta nell'impiego di elementi/oggetti che appartengono al repertorio tradizionale e sono facilmente riconoscibili come la bussola, l'orologio, la lampadina, la chiave inglese, la busta per lettere, la cornetta del telefono, tanto per citarne alcuni (fig. 3), dall'altra, si osserva che la simbolica rappresentazione di tutto ciò che è collegato agli aspetti visuali, mentali o speculativi, è riferita ai luoghi concettuali, agli spazi per la mente. I simboli che rappresentano la cosiddetta realtà virtuale (fig. 4) sono la contemporanea testimonianza

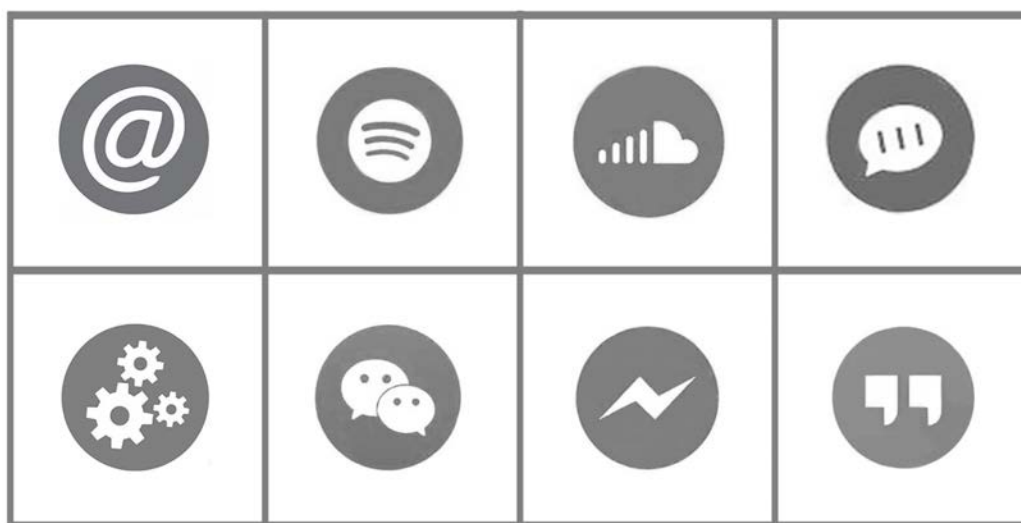


Fig. 4. Simboli visibili in ambiente virtuale.

za dell'allargamento degli strumenti utilizzabili per la comunicazione e non usano riferimenti a strumenti concretamente esistenti ma a qualcosa che sta tra la metafora e il paradigma. La forma circolare o quadrata indifferentemente impiegata per contenere tali simboli è strettamente connessa al supporto sul quale dovranno essere posizionati, allo spazio nel quale dovranno essere contenuti che varia tra un touch screen di uno smartphone oppure di un iPhone, di un tablet oppure di un iPad, pertanto è strettamente funzionale alla progettazione dello strumento tecnologico.

Inoltre, nell'universo digitale gli spostamenti possono essere guidati allo stesso modo che nel mondo reale, pertanto esiste un'ampia produzione di simboli che trasmettono le numerose possibilità di connessione tra gli utenti delle piattaforme virtuali, questa volta rielaborando con sottili differenze i singoli elementi paradigmatici (fig. 5).

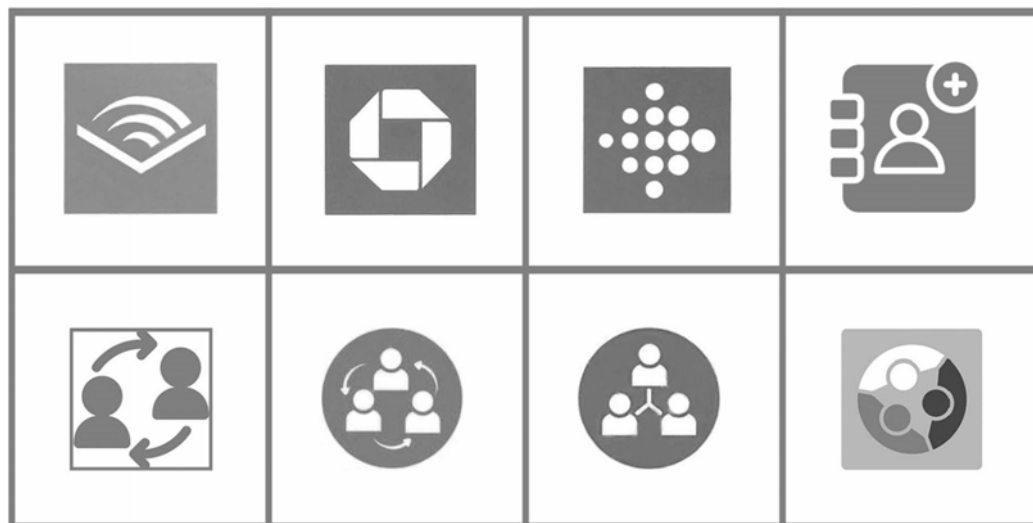


Fig. 5. Punti - Linee - Superfici per altri simboli delle Connessioni in Internet.

Le piattaforme virtuali sono le aree comuni, gli spazi aperti condivisibili come le aule scolastiche e universitarie, le sale per i forum, le sedi per discutere e confrontarsi. Inoltre, le piattaforme digitali per gli acquisti rendono possibile visionare la merce in vendita, come accade nelle grandi piazze di mercato. Per quest'ultima possibilità di utilizzare le piattaforme in Internet, proprio come se si andasse a visitare il mercato, i simboli comunicano le modalità di condivisione, di utilizzazione degli spazi per le compravendite e ogni altro genere di transazione. Laddove sono stati inseriti dei riferimenti agli individui, mediante schemi che uniscono la rappresentazione del volto a quella del busto, molte ulteriori esemplificazioni utilizzano punti-linee-superfici nelle numerose variabili e soprattutto il colore (fig. 6).

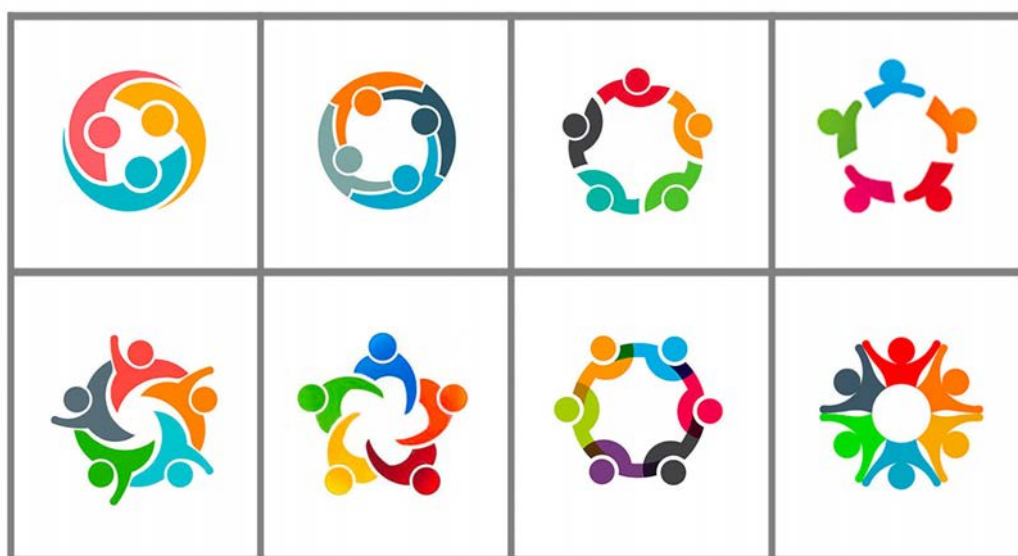
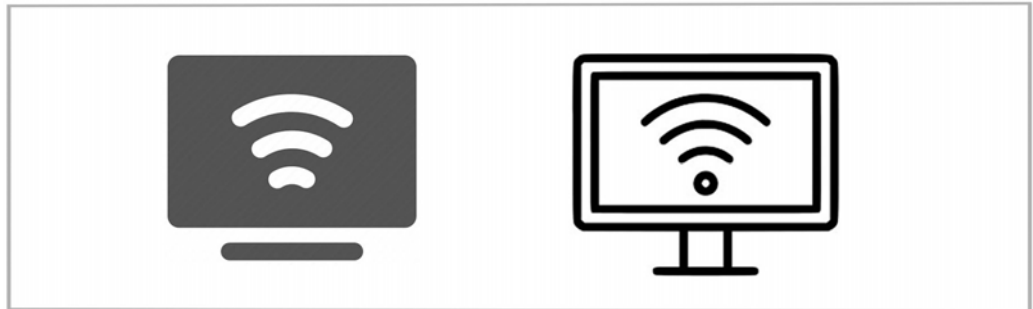


Fig. 6. Simboli delle Connessioni in Internet tra individui in numero crescente da tre a sei.

Infine, una riflessione può essere aggiunta alle precedenti, facendo riferimento alle altre possibilità di configurazione grafica insite nelle differenziazioni tra gli elementi tracciati e quelli incisi o scavati, prendendo in considerazione i numerosi simboli che mostrano questo effetto grafico. Pertanto, anche guardando un solo elemento cioè la linea, un'osservazione sulla differenza tra la linea come traccia e la linea come solco può essere fatta considerando i due simboli della TV Wi-Fi (fig. 7).

Fig. 7. Punti - Linee - Superfici per i simboli delle Connessioni Wi-Fi.



Per il simbolo del Wi-Fi (*Wireless networking Technology*) si possono considerare numerose varianti anche se si tratta di un esempio estremamente semplice. La forma del triangolo rovesciato emerge dalla sequenza dei solchi paralleli, che possono essere sostituiti dai segni paralleli piuttosto marcati con alcune varianti anche nei raggi di curvatura degli archi, simbolica rappresentazione della propagazione delle onde sonore (fig. 8). Tuttavia, come sottolineato in precedenza, a proposito della specificità delle forme per questa categoria di simboli non si rileva una scelta precisa se non in relazione agli spazi virtuali o ai dispositivi di inserimento.

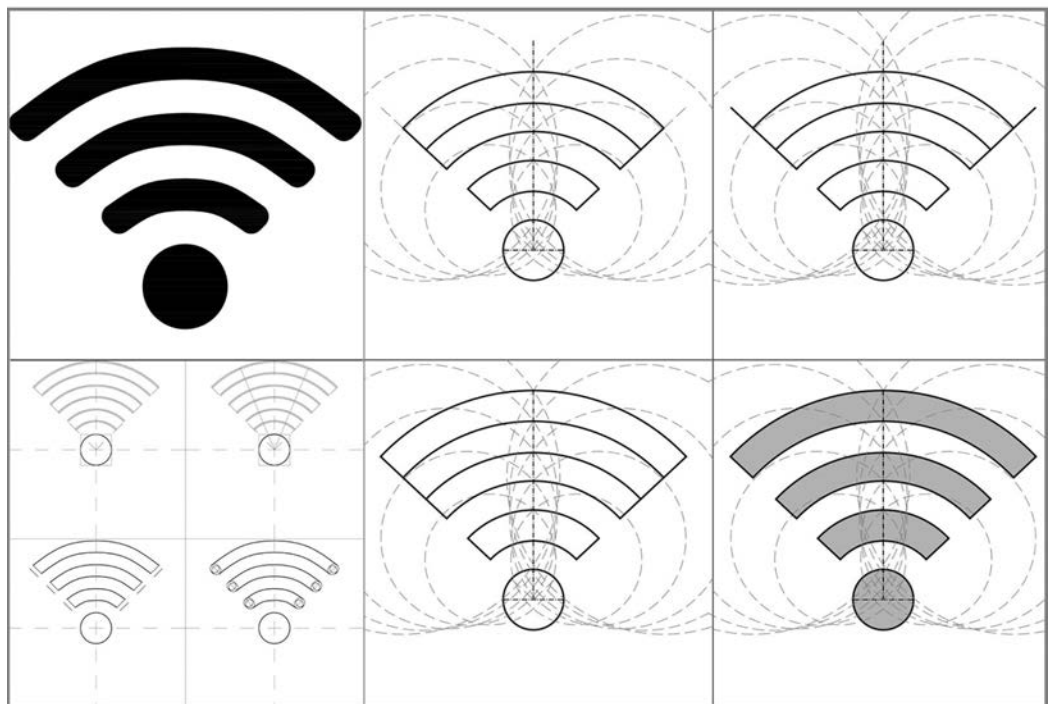


Fig. 8. Studio del tracciato geometrico per il simbolo delle Connessioni Wireless.

Geometrie di riferimento

Dalla lettura di numerosi esempi, dunque, è emerso che per la costruzione del simbolo si ricorre utilmente alle impostazioni essenziali come assialità e simmetria, modularità e ripetizioni, e alle operazioni geometriche necessarie: ribaltamenti, rotazioni e traslazioni, considerando una equa distribuzione degli elementi di base. Pertanto, si può tranquillamente affermare che le composizioni tra punti-linee-superfici appaiono regolate da strutture geometriche regolari [7].

La composizione degli elementi si avvale nel complesso della rigida geometria della griglia; questa appare come principale strumento, una sorta di guida nascosta, molto ben dissimulata ma latente in ogni simbolica rappresentazione.

Per ogni costruzione dei più noti e diffusi simboli di riferimento è possibile individuare la costruzione geometrica che ne regola forme e dimensioni (fig. 9), mantenendo proporzioni ben controllate per un equilibrio globale. La costruzione geometrica inoltre può avvalersi in taluni casi delle proporzioni numeriche crescenti o decrescenti in base alle note sequenze numeriche.

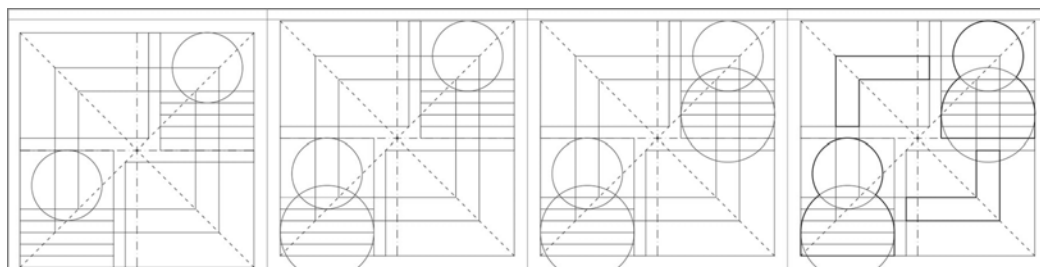


Fig. 9. Studio geometrico per la costruzione di un simbolo sulle Connessioni tra persone.

In tal modo sono garantiti i migliori risultati anche in riferimento alla efficacia della trasmissibilità e della comprensione.

Per concludere, si è inteso proporre una lettura analitica dell'impianto geometrico di riferimento di alcuni simboli che richiedono una certa attenzione da parte degli utenti. Si tratta di esempi presenti pressoché ovunque, laddove occorre avvertire del contenuto di alcune confezioni, per il loro smaltimento oppure per la pericolosità delle sostanze. In tal caso la forma privilegiata in uso è il triangolo, molto diffuso per ogni riferimento al pericolo e al rischio, basti pensare ai segnali stradali di pericolo generico o di dissesto. Il triangolo è inoltre il più comune riferimento a un dispositivo da usare in caso di emergenza.

La geometria regolare del triangolo equilatero, le partizioni interne e le divisioni degli angoli rendono più agevole l'introduzione di elementi simmetrici e l'uso di rotazioni e ribaltamenti come è possibile notare sia nel tracciato geometrico di riferimento del simbolo per la riciclabilità di alcuni materiali, sia in quello per l'indicazione della tossicità o pericolosità di alcune sostanze in uso nei laboratori chimici o negli ospedali. Quest'ultimo simbolo peraltro è riprodotto a colori e nell'abbinamento prevalente dei colori giallo-nero di estrema efficacia per attrarre l'attenzione (figg. 10, 11).

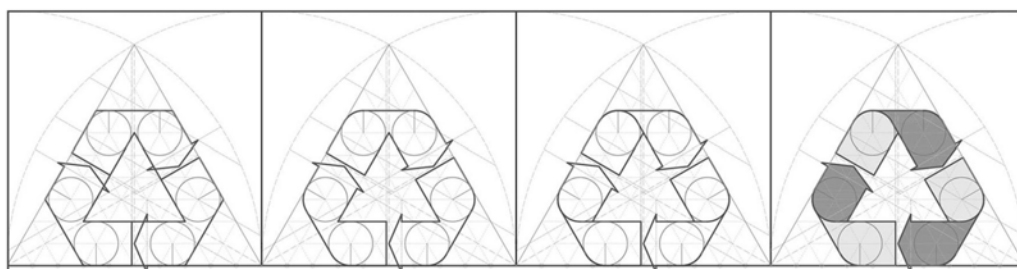
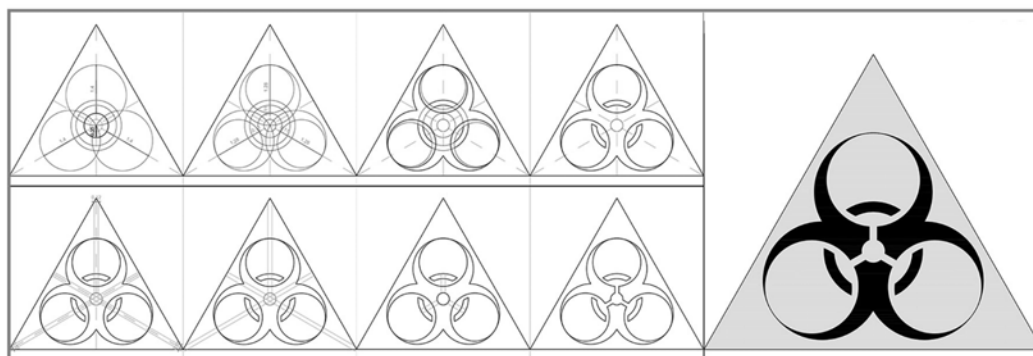


Fig. 10. Studio del tracciato geometrico per il Nastro di Moebius, il simbolo frequentemente utilizzato per indicare la possibilità di riciclo del prodotto.

Rispetto a questi ultimi esempi, diffusi nel mondo reale e non in quello virtuale, l'associazione tra forma e significato appare più complessa, ma altro non è che la trascrizione in una immagine di un pensiero, un'idea che può essere tradotta in un suggerimento, un consiglio. Il concetto astratto trova ancora più difficilmente la traduzione in una immagine plausibile e può dare adito a numerosi fraintendimenti, pertanto i molti simboli già esistenti e i nuovi che saranno introdotti, oltre al vasto repertorio di simboli riferiti all'universo digitale e allo spazio virtuale, probabilmente potranno rivelarsi attendibili e comprensibili soltanto nel tempo.

Fig. 11. Studio del simbolo usato per indicare la pericolosità, degli ambienti o dei prodotti, applicabile ovunque.



Note

[1] Nella sua teoria sulla Semiotica, Charles Sanders Peirce individuò tre elementi indispensabili: segno-oggetto-interpretante. I suoi saggi risalgono al periodo 1867-1893 e vennero tradotti in Italia a partire dal 1956. A tale proposito si veda la bibliografia ragionata in <<http://www.peirce.unimi.it>> (consultato il 27 febbraio 2021).

[2] Sergio Polano, *Il ritorno dei pittogrammi. La semiosi si camuffa*, in Polano, Vetta 2002, pp. 39, 40.

[3] A tale proposito, Rudolf Arnheim scrisse: "L'uso della parola 'simbolo' è oggi talmente frequente che può venire impiegata indiscriminatamente ogni qualvolta una cosa prende il posto di un'altra." Arnheim 1974, *Cap. IV Sviluppo*, p. 144.

[4] Le icone sono in tutto 17 e si aggiungono alla ruota colorata, cioè al logo del *Sustainable Development Goals* (SDG) per promuovere graficamente la sensibilizzazione degli Obiettivi di sviluppo sostenibile adottati dagli Stati Membri delle Nazioni Unite dalla risoluzione A/RES/70/1 dell'Assemblea Generale del 25 settembre 2015. Fonte: unric.org SDG-linee-guida (consultato il 22 febbraio 2021).

[5] Arnheim 1974, *I Balance*, p. 147 e p. 154.

[6] *Isotype*, sistema basato sui pittogrammi, viene definito "linguaggio internazionale per immagini" e anche "linguaggio visivo ausiliario", grazie al quale i segni usati devono essere caratterizzati da semplicità, riconoscibilità, immediatezza, seppure venga utilizzata una ridotta palette dei colori che presenta soltanto i colori base: giallo-rosso-blu-verde abbinati al bianco e al nero.

[7] Si veda la sintesi sulle strutture geometriche del cerchio-quadrato-triangolo in Spera 2001, *Le basi della grafica*, pp. 94-98.

Riferimenti bibliografici

Arnheim R. (2020). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli [Prima ed. *Art and Visual Perception. A Psychology of the Creative Eye*. Los Angeles, 1974].

Aymerich M. (2008). *Simboli, pittogrammi & silhouette*. Modena: Logos. [Prima ed. *Symbols, pictograms & silhouettes*. Barcelona 2008].

Fioravanti G. (2002). *Il nuovo manuale del grafico*. Bologna: Zanichelli.

Frutiger A. (1989). *Signs and Symbols: their design and meaning*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Gallagher M., Savard L. (2006). *1000 simboli e pittogrammi: comunicazione visiva per tutte le lingue*. Modena: Logos. [Prima ed. *1000 Icons, Symbols + Pictograms*. Beverly MA, 2006].

Leveni P. (2013). *In forma di parola: pittogrammi, ideogrammi, alfabeti, scritture dalla preistoria all'età moderna*. Milano: BookTime.

Polano S., Vetta P. (2002). *Abecedario la grafica del novecento*. Milano: Mondadori Electa.

Spera M. (2001). *La progettazione grafica tra creatività e scienza*. Roma: Gangemi editore.

Autore

Gabriella Curti, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, gabriella.curti@unirc.it

Per citare questo capitolo: Curti Gabriella (2021). Sul linguaggio grafico di sintesi: segni e simboli nel mondo reale e virtuale/Innovation in language: signs and symbols in the real world and virtual reality. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 646-661.



Innovation in Language: Signs and Symbols in the Real World and Virtual Reality

Gabriella Curti

Abstract

A symbols system is generally used everywhere and in every different situation. Images express everything with synthetic traditional or innovative language with many signs and symbols which refer to different meanings. In spite of many stereotypical images, graphical signs and symbols can be innovative and show highly creative patterns.

Using signs and symbols instead of words is like a visual shorthand, and today people understand more than they used to.

Moreover, signs and symbols function in giving useful information and instructions in various contexts, and all of them carry meanings. As a result, it is really important to make their meaning clear so that people do not misunderstand them, and they can be used in different applications and international contexts.

Obviously, it is possible to see lots of different examples of the same items, not only in real world, also in virtual reality, especially by surfing the Internet or using digital devices such as smartphone or iPhone, tablet or iPad, and so on. Sharing the community in social networks, for instance, signs and symbols are crucial for getting information, and for communicating too. And what about designing? Graphic designers are currently creating more interesting examples with such a slightly differences between symbols.

Keywords

visual communication, graphic design, sign, symbol, pictogram.

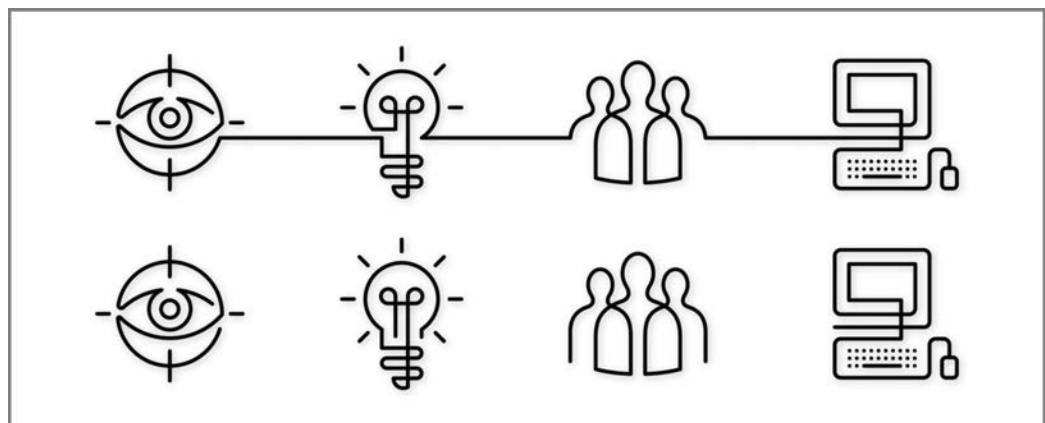


Image created by Von Glitschka a Creative Director who applies the same level of care to each icon, improving communication for products, services, instruction, or part of a larger branding project. See: <glitschkastudios.com> (accessed 2021, May 5).

Signs and symbols for effective messages

Peirce's *Theory of Signs* (called 'semiotics') is based on the representing relation, i.e.: the object represented by the representamen and by the interpretant. As an object is signified by a sign to a mind, and having analyzed all the possible signs, he discussed how to classify them [1].

As a universal language, signs say meanings so that they are effective to go beyond barriers, especially language barriers obviously. We were used to see pictographs everywhere, in many different places in the world.

Pictographs [2] as icons are understandable and are really effective to communicate without using words. Designing pictographs, pictures should be clear and easily identifiable and the quantity that each picture represents must be given in a key to the chart.

At the moment we are getting used to see them also in the virtual reality, on the Internet for instance. Furthermore, using tablet or iPad, iPhone or smartphone surfing the Internet, people can find many unknown symbols which refer to connection. However, many different symbols have the same meaning. Concerning this, Rudolf Arnheim had already let us know that symbols are indiscriminately used everywhere [3].

Everyone can remember the five Olympic rings –perhaps the most important symbol for Olympic Games– set on the white background of the Olympic flag. It represents the contact of the athletes who had to travel throughout the world. Referring to the five continents union, Pierre de Coubertin, who was the founder of the modern Olympic Games and created it, in 1913 presented the interlaced five rings. They all were also the symbolic representation of the earth, and particularly of the different landmasses represented through five circles in different colours. As circles were also referring to the contacts, at the moment, people can see one of the 17 Sustainable Developments Goals (created for Agenda 2030 by United Nations) in which five rings mean the partnership between nations (fig. 1). This result is far from surprising especially thinking what Arnheim wrote about circles: "a mere circle or dot may suffice to depict a city, a human figure, a planet; in fact, it may serve a given function much better than a more detailed likeness. [...] Being the most unspecific, universal shape, spheres, disks, and rings figure prominently in early models of the earth and the universe, not so much on the basis of observation as because unknown shape or unknown spatial relations are represented in the simplest way possible" [4].

Point-line-surface to create symbols

By creating effective symbols, grammar and syntactical rules are crucial to compound points, lines and surfaces. Sometimes a very subtle difference between them is substantial. For instance, lines could be tiny or big, linear or curved, whole or broken, points could be small or big, surfaces could be full or empty, different one from another so that, due to crucial differences symbols can be more or less attractive (fig. 2).

Circles, squares, triangles have been largely utilized everywhere. Obviously, these shapes and forms led us directly to the *Isotype System* a 'world language without words' a sym-

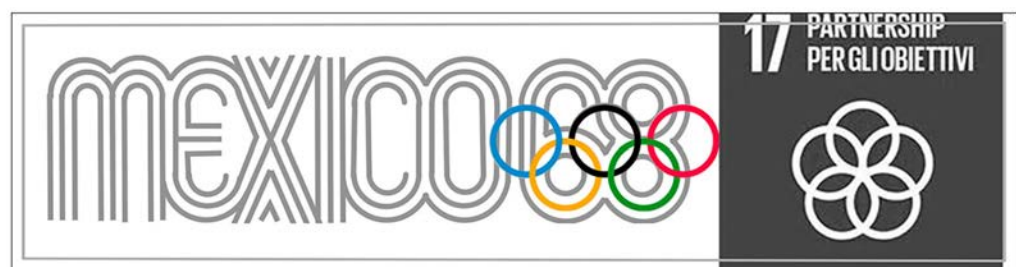


Fig. 1. Two symbols (Five Olympic rings, Sustainable Developments Goal n. 17) and one Olympic Games Logo (Mexico 1968).

bol-based language better known as 'an alternative to written language'. As images are attractive, the Isotype System has a special value for all sort of instruction or indication and communication [5].



Fig. 2. Dots and lines: Currently Internet Connections Symbols.

Standard shapes and forms for symbols

Regarding their use in places such as airport, railways stations and city squares, symbols shapes and forms are more effective than ever because they catch user's attention, enabling them to orientate themselves.

Circular shape is more frequently used –as everyone can remember circular road signals– to communicate information or how to use various instruments (fig. 3). They also give indications for permitted or prohibited actions, but what happens in the digital world?

Obviously, we have to keep up with new technology in our job, coming up with technological devices, as day-after-day a lot of symbols are regularly created, and also between the same members of the world's technological and advanced society. Putting information online for the global world market, symbols can help people who regularly use social media, emails, newsletters, blogs, advertisement. People use words and symbols to communicate as well – don't remember emoji for instance? What about cloud platforms, audio conferencing, and webinars across room system? As the World Wide Web is unstable and temporary, symbols will simply be lost quickly. It is possible to think that many of them are disappearing faster than anyone can plug them.

If the majority are better known, many others are completely unknown (figs. 4, 5). There are many symbols in which recognizable geometric shapes show us connections from two to six people. Due to extreme graphic synthesis, it seems that these symbols really work, either

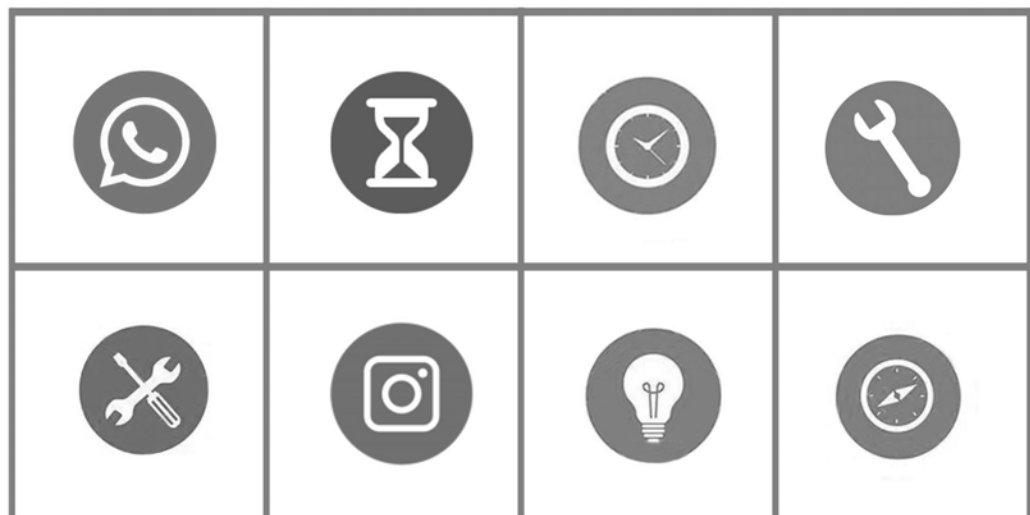


Fig. 3. Circles: Instrumental Symbols.

in accurate proportions or in apparently extravagant forms, and the amounts of colours emphasize their figurative value (fig. 6).

Obviously, the change of the world onto two-dimensional surfaces requires a very deep grasping of the unspoken code and symbols. As a result, circular or rectangular shapes are strictly related to the technological devices, in which they will be inserted. Nowadays, we have more powerful tools, so we can also visualize 3D symbols, but these symbols are usually created thinking about shapes and forms, matching it with different colours. There are many symbols (called cool-symbols) but they are also the same: stars -currency - bracket - card - arrows - punctuation - technical - popular - heart and smile faces. Circular shape is the most effective form, used for Apps over tablet and mobile phone touch screen. In the internet, the main symbols are really common: Bluetooth - ethernet - location - power - recycle - refresh - volume - WiFi - USB port, etc. If the electronic way and some level of technical skills are helpful for creating and managing an online interaction, regarding shopping sites users photograph items to promote them – to make safely purchases. They use social media, emails, newsletters, blogs, advertisement, putting information online for the global world market.

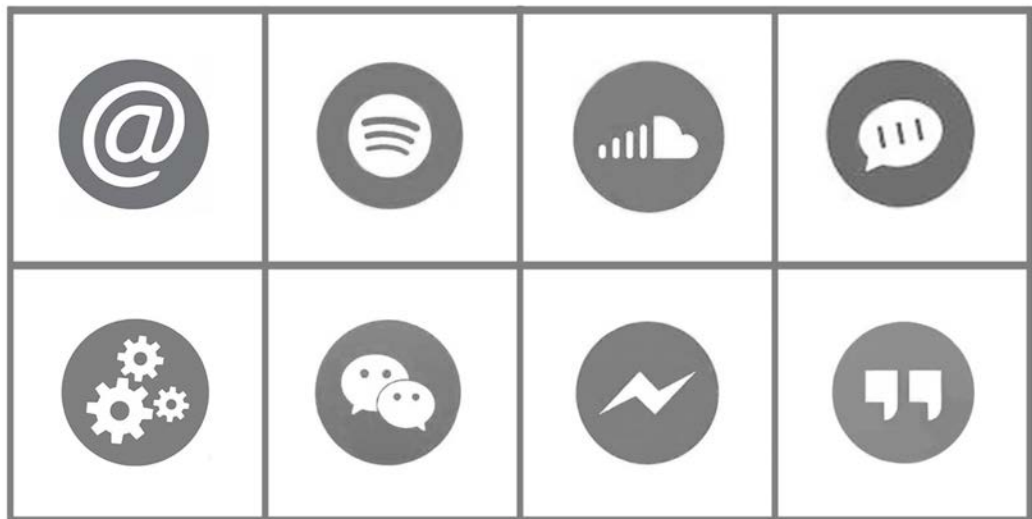


Fig. 4. Symbols in Virtual Reality (VR).

How to create symbols?

Initially, to create symbols designers think about an idea, scribbling a sheet all over or sketching daubs, and then they try to draw an image or parts of an image. Actually, everything they make is completely unknown.

Drawing by horizontal, vertical, diagonal lines to set the geometrical structure they probably realize that a geometrical grid is essential to start with symbol's creation, but the project could take a very long time and many variations during the whole process, in which both options are acceptable.

Sometimes symbols show thick or thin white lines on highlighted surface (fig. 7), on the contrary others are made by various shape and forms - either two dimensional or three dimensional.

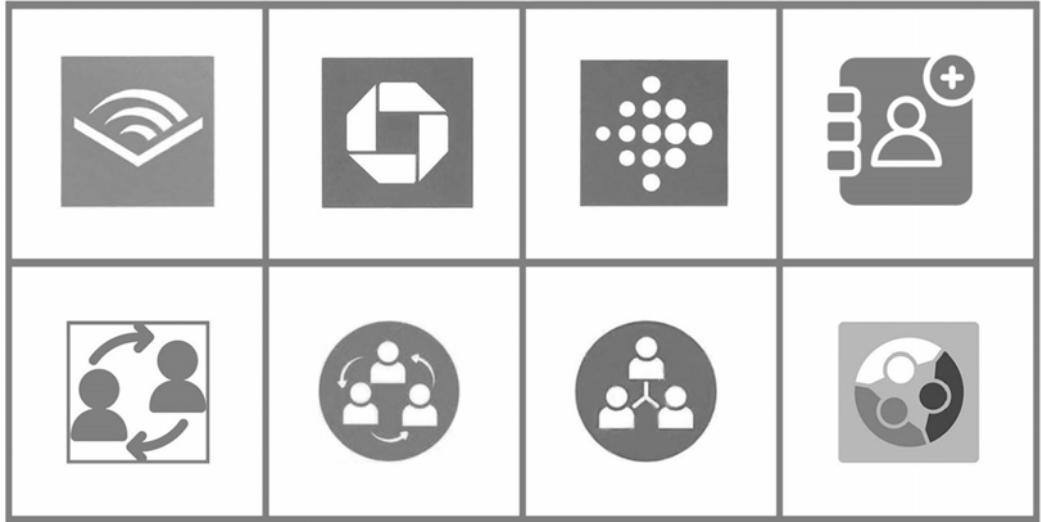


Fig. 5. Dots, lines and surfaces: others Internet Connections Symbols.

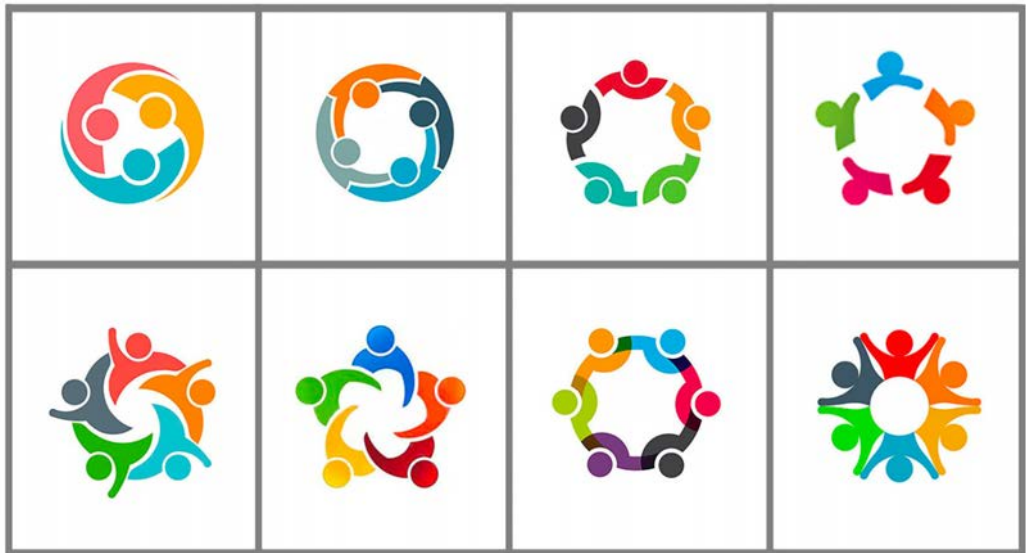


Fig. 6. Internet Connections Symbols from three to six people.

Fig. 7. Dots, lines and surfaces: Wireless Connections Symbols.



A grid is instrumental in designing symbols and it is a hidden guidance system for all of the best examples, so that, basically, using a geometric grid designers set shape, form and size in fair proportion (figs. 8, 9). As a result, transmissibility and comprehensibility can be really effective. It is well known that Arnheim had already told us something about the hidden structure of a square and referring to a black disk placed on a white square he wrote: "Wherever the disk is located, it will be affected by the forces of all the hidden structural

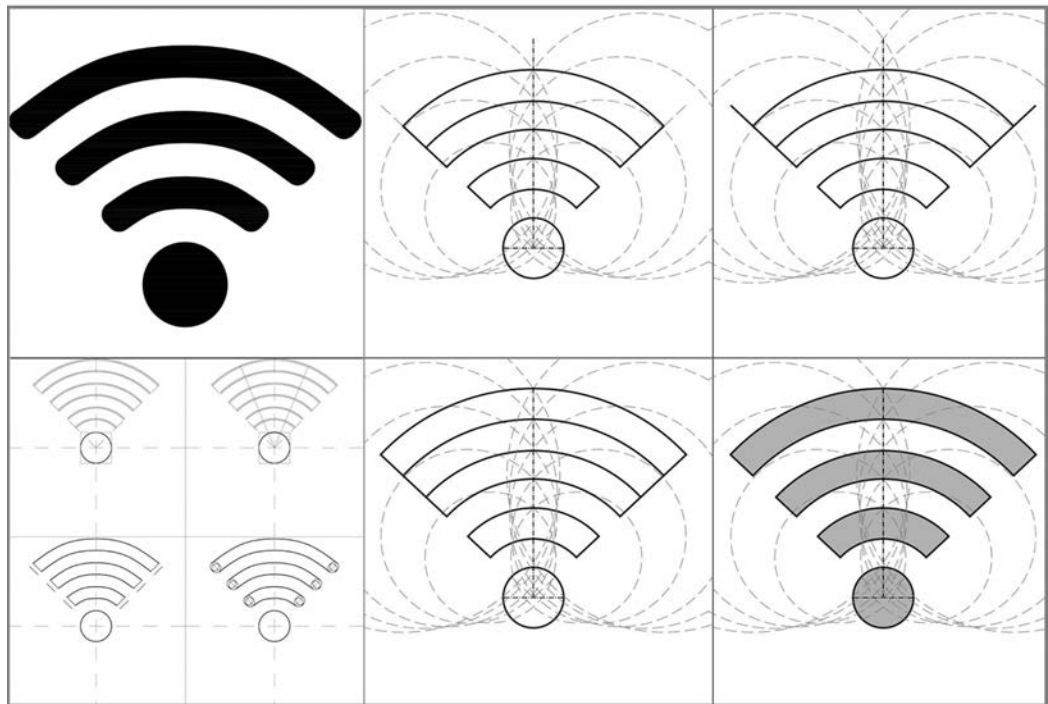
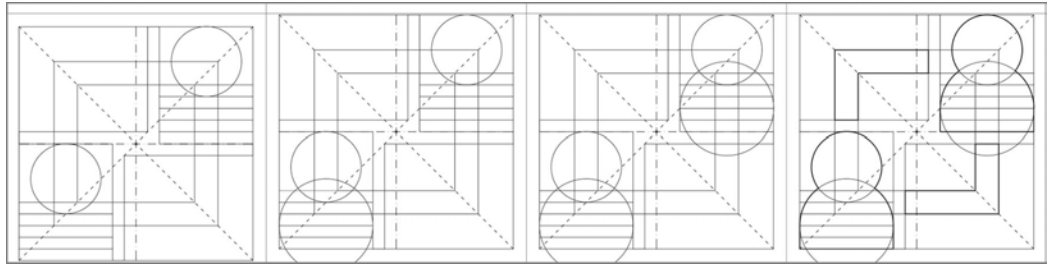


Fig. 8. Hypothetical geometrical structure for Wireless Connections Symbols.

factors. The relative strength and distance of these factors will determine their effect in the total configuration. [...] In general, any location that coincides with a feature of the structural skeleton introduces an element of stability, which of course may be counteracted by other factors. [...] In ambiguous situations the visual pattern ceases to determine what is seen, and subjective factors in the observer, such as his focus of attention or his preference for a particular direction, come into play. Unless an artist welcomes ambiguities of this sort, they will induce him to search for more stable arrangements" [6].

Fig. 9. Hypothetical geometrical structure for People Connections Symbols.



Looking carefully at the Recycle Symbols we can also find a hidden geometrical pattern. The first one (fig. 10) represents a 'Moebius loop' consisting of three-chasing-arrows in the shape of a triangle having round vertices. This 'recycling loop' is a consummate representation of recycling.

Often confused with the Moebius Loop's, the Green Dot (displayed everywhere) shows that the producer has financially contributed to the recovery and recycling of packaging. The biohazard symbols (used for viruses, toxins, spores and fungi, pathogenic micro-organism and bio-active substances) function to convey information about infectious agents presenting a risk or potential risk to the well-being of man or that pose a threat to the health of living organisms (fig. 11).

Despite their simplicity, these symbols are definitely challenging, as they are not a language of and by themselves; rather they are devices by which difficult, dangerous, or inconvenient to articulate in common language ideas are transmitted between people who have acculturated in common ways.

In visual communication symbols are getting better, and maybe the quality of the creation or designing are set to improve further. By 2030, graphic designers will have created sounds and dynamic elements to make them interactive.

Fig. 10. Moebius Loop. The 'recycling loop' is a consummate representation of recycling.

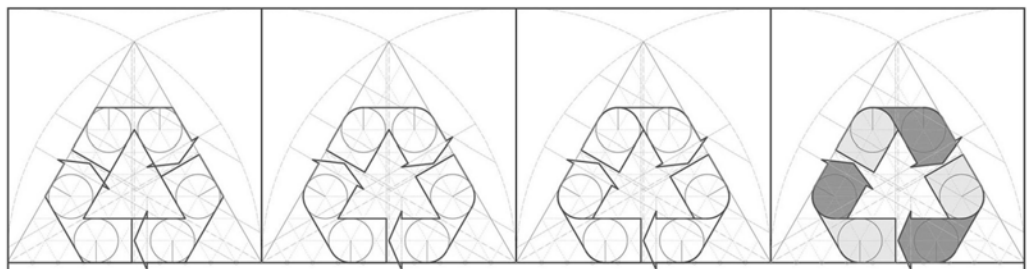
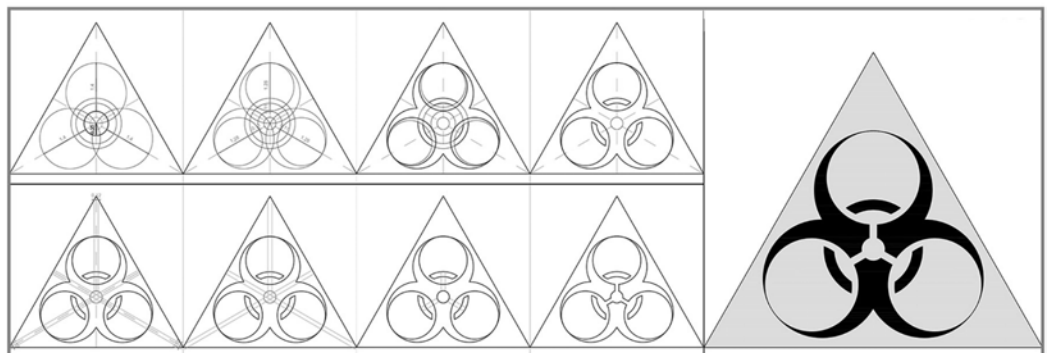


Fig. 11. Biohazard Symbol. Proportioning of a size is consistent with the size of the affixing equipment or material.



Notes

[1] Being one of the most complex semiotic theories, Peirce's theory of signs is well known by Semiotics scholars. It's also really interesting what Adrian Frutiger wrote: "It appears from archaeological evidence that human-kind has an innate feeling for geometry." See: Frutiger 1989, p. 43.

[2] Referring to picture writing, 'pictograph' or 'pictogram' (British English) are both used with the same meaning.

[3] Arnheim wrote: "The term 'symbol' is used so indiscriminately nowadays that it can be applied whenever one thing stands for another." Arnheim 1974, IV Growth, p. 164.

[4] Arnheim 1974, IV Growth, page 168.

[5] Isotype (International System of Typographic Picture Education) was developed between 1925 and 1934 by Otto Neurath and Gerd Arntz.

[6] Arnheim 1974, I Balance, pp. 10-14.

References

Arnheim R. (2020). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli [Prima ed. *Art and Visual Perception. A Psychology of the Creative Eye*. Los Angeles, 1974].

Aymerich M. (2008). *Simboli, pittogrammi & silhouette*. Modena: Logos. [Prima ed. *Symbols, pictograms & silhouettes*. Barcelona 2008].

Fioravanti G. (2002). *Il nuovo manuale del grafico*. Bologna: Zanichelli.

Frutiger A. (1989). *Signs and Symbols: their design and meaning*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Gallagher M., Savard L. (2006). *1000 simboli e pittogrammi: comunicazione visiva per tutte le lingue*. Modena: Logos. [Prima ed. *1000 Icons, Symbols + Pictograms*. Beverly MA, 2006].

Leveni P. (2013). *In forma di parola: pittogrammi, ideogrammi, alfabeti, scritture dalla preistoria all'età moderna*. Milano: BookTime.

Polano S., Vetta P. (2002). *Abecedario la grafica del novecento*. Milano: Mondadori Electa.

Spera M. (2001). *La progettazione grafica tra creatività e scienza*. Roma: Gangemi editore.

Author

Gabriella Curti, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, gabriella.curti@unirc.it

To cite this chapter: Curti Gabriella (2021). Sul linguaggio grafico di sintesi: segni e simboli nel mondo reale e virtuale/Innovation in language: signs and symbols in the real world and virtual reality. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 646-661.



I Colomba e i Reti: la decorazione a stucco nella chiesa delle Grazie in Brescia

Massimo De Paoli
Luca Ercolin

Abstract

Questo contributo intende analizzare la decorazione a stucco degli inizi del Seicento di due fra le principali famiglie di stuccatori della 'zona dei Laghi' – i Colomba e i Reti – presenti nella chiesa delle Grazie in Brescia al fine di offrire una serie di spunti e costituire una base di partenza utile per delineare un quadro generale degli apparati plastici in Lombardia e in particolare a Brescia nel Sei e Settecento. Il rilievo con laser scanner dell'intero complesso e la ricerca filologica hanno costituito il riferimento principale per le molteplici letture comparate: dal confronto fra i Colomba e i Reti per evidenziare analogie e differenze del loro *modus operandi* alla correlazione degli apparati plastici bresciani con altre opere realizzate in contesti differenti. Fondamentale a questo proposito la datazione al 1602 degli stucchi firmati a Brescia da David Reti rispetto all'apparato che lo stesso autore realizza a Riva del Garda, nella Chiesa dell'Inviolata in quello che la storiografia considera come uno dei principali capolavori dell'arte plastica del primo Seicento.

Gli stucchi ricoprono quasi per intero le superfici interne del santuario dell'Inviolata e l'artista, originario di Laino (Co) e attivo tra il 1598 e il 1628, appone su di essi oltre alla sua firma (DAVID HOC OP.F.), la data d'esecuzione: MDCIX.

Le letture comparate hanno consentito, inoltre, di attribuire ai differenti stuccatori presenti nel cantiere delle Grazie gran parte della decorazione plastica.

Parole chiave

'artisti dei laghi', Colomba, Reti, stucco, rilievo.



Brescia, chiesa di S. Maria delle Grazie, decorazione plastica.

Una bellezza appartata: la chiesa di S. M. delle Grazie

A cavallo tra il XVI e il XVII secolo, a Brescia, è in atto una straordinaria sinergia tra pittori bresciani considerati dallo stato veneto “i padroni della prospettiva” [Boschini 1660, p. 225] [1] e alcune fra le principali famiglie di stuccatori provenienti dalla valle d’Intelvi e dal Canton Ticino [2].

Questo connubio è particolarmente vivo nel cantiere della chiesa delle Grazie come testimoniato da Passamani, nella Storia di Brescia quando sostiene che per il consolidarsi in Brescia di un gusto fortemente manieristico che si avverte per tutto il Seicento “furono specialmente decisive le numerose e vaste imprese decorative di alcune delle maggiori chiese della città: Santa Maria delle Grazie, del Carmine, San Domenico, San Francesco, San Faustino Maggiore, Santa Caterina, San Giorgio” [Passamani 1964, p. 600].

La storiografia artistica bresciana, inoltre, si fa un punto d’onore nel sostenere la preminenza, per lo stato veneto, degli artisti bresciani per questo genere di pittura decorativa.

In sintesi, nella chiesa di Santa Maria delle Grazie, agli inizi del Seicento “si rinnovò completamente l’interno con una decorazione a stucco e affreschi dei principali pittori bresciani dell’epoca – P. Marone, C. Rama, F. Giugno, S. Viviani, O. Pilati, A. Gandino – e grandi medagioni nella volta della navata centrale di Francesco Giugno” [Passamani 1964, p. 600].

Le rifabbriche settecentesche e il successivo gusto neoclassico hanno cancellato quasi completamente i cicli di affreschi e stucchi di molti palazzi e chiese di Brescia. La chiesa delle Grazie rappresenta un’eccezione nel panorama artistico bresciano con la sua decorazione plastica seicentesca ancora esistente [3].

La chiesa è una costruzione longitudinale, con direzione est ovest, a tre navate suddivise da una teoria di archi su colonne che separano la navata centrale dalle navate laterali composte da sei campate cupolate in *cornu evangelii* e in *cornu epistolae*. In capo alla navata due cappelle affiancano il presbiterio sopraelevato e coperto da un’abside semicircolare con finestre (fig. 1).

In facciata notevole è il portale in marmo (fig. 2), in pietra scolpita di fattura lombarda del Cinquecento unico elemento proveniente dalla preesistente e demolita chiesa delle Grazie alla Conchiglia. Il portone ligneo è attribuito da alcuni studiosi a Filippo Morari di Soresina (secolo XV), lo stesso artista che intagliò gli stalli del coro e dei banchi della sacrestia della chiesa di San Francesco in Brescia.

Fig. 1. Pianta della Chiesa di S. Maria delle Grazie, decorazione plastica con date e/o firme degli stuccatori: 1) terza candelabra della navata laterale destra, firma di David Reti e data del 1602; 2) terza candelabra della navata laterale sinistra, firma di Giovan Antonio Colomba e del figlio Andrea; 3) arco Santo parte superiore sinistra, firma di Giovan Antonio Colomba; 4) arco Santo parte superiore destra, data del 1617; 5) arco di accesso della cappella di fondo della navata laterale destra, firma di Battista Rosso; 6) arco di accesso alla cappella di fondo della navata laterale destra, firma di Francesco Colomba.

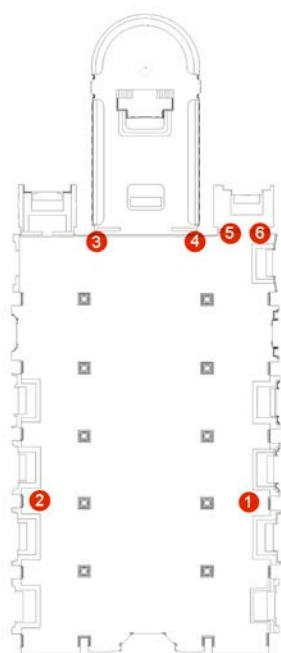


Fig. 2. Ortofoto di insieme del portone ligneo e del portale marmoreo di ingresso.



La maniera dei Reti e dei Colomba: la decorazione plastica

Nella prima metà del Seicento nei territori del Trentino, ma anche delle provincie di Brescia, Verona e Mantova, si assiste a "una sostanziale omogeneità di linguaggio Colomba-Reti" testimoniata in parecchie opere [4]. L'apparato decorativo in stucco della chiesa di Santa Maria delle Grazie in Brescia rappresenta un momento centrale e di intensa attività della bottega dei Colomba coordinata da Giovan Antonio che le fonti documentarie confermano presente a Brescia dalla fine del XVI secolo fino al 1617 data presente nelle decorazioni in stucco della volta del presbiterio delle Grazie. Dopo la sua morte il ciclo della cappella mariana di Vico Morcote nel Canton Ticino (1654) – come evidenzia Andrea Spiriti – segna la dispersione della ditta Colomba [5] e la nascita di un nuovo periodo contraddistinto dalla figura di Giovan Battista Barberini [6], che si pone alla guida della ditta stessa.

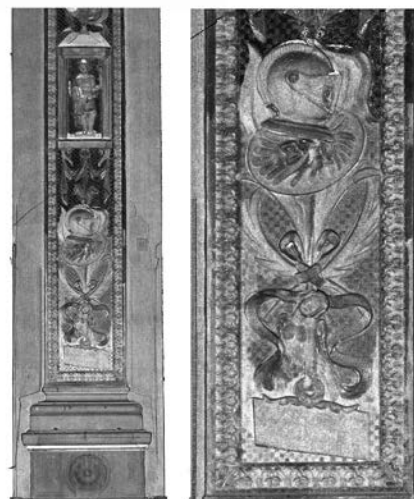
Esaminando in dettaglio gli stucchi delle Grazie di fondamentale importanza è risultata la ricerca bibliografica e d'archivio. Per le descrizioni dei soggetti e dei programmi simbolici dell'apparato pittorico del tempio bresciano, che attendono ancora uno studio sistematico, si rimanda alle Guide, in particolare alle opere di Averoldi [Averoldi 1700] [7] e di Maccarinelli [Maccarinelli 1751] che consentono di ricostruire i complessi decorativi originari. Per quanto riguarda, invece, i nomi dei numerosi decoratori le cui firme sono ancora oggi visibili in punti significativi della chiesa il Faino [8] indica la posizione esatta nella quale i Colomba e il Reti appongono le loro firme. Il rilievo diretto e con laser scanner ha confermato la presenza dei nomi degli autori inseriti nella decorazione a stucco delle candelabre (fig. 3). L'analisi del modellato e la comparazione con altri elementi plastici delle navate laterali ha consentito l'attribuzione della navata sinistra ai Colomba (fig. 3) mentre più complessa risulta l'attribuzione dell'apparato plastico della navata di destra che presenta più cifre stilistiche. La datazione al 1609 e la firma, di David Reti, degli stucchi della chiesa di Santa Maria dell'Inviolata a Riva del Garda, consentono di ipotizzare lo spostamento o l'interruzione dei lavori alle Grazie dello stuccatore iainese che nel 1602 è sicuramente nel cantiere bresciano a completare la seconda campata della navata laterale di destra (fig. 4).

L'analisi dell'apparato decorativo della navata centrale e della zona presbiteriale conferma tale ipotesi evidenziando uno stile tipico dei Colomba e ulteriori elementi che favoriscono operazioni di datazione e attribuzione [9]. La firma e la datazione di Giovan Antonio Colomba, come già detto. (IO.ANT.US.COLOMBA FECIT/ANNO DOMINI MDCXVII) si trovano l'una su un libro a sinistra del presbiterio, in alto (fig. 5), l'altra a destra in posizione simmetrica (fig. 6). Questi particolari consentono di ipotizzare la prosecuzione della sola bottega dei Colomba, sotto la direzione di Giovanni Antonio, dei lavori dell'apparato plastico al cantiere di S. Maria delle Grazie, dal momento nel quale David Reti opera a Riva del Garda al 1617.



Fig. 3. Brescia, Chiesa di Santa Maria delle Grazie, sezione longitudinale della navata laterale sinistra, particolare della prima, seconda e terza cappella con il fotoinserimento della decorazione in stucco della terza candelabra, firmata da Giovan Antonio e Andrea Colomba altrimenti non visibile per la presenza di un confessionale e ortofoto di insieme e di dettaglio della lesena con i nomi degli stuccatori appartenenti alla famiglia Colomba.

LESENA
FIRMATA
DAI
COLOMBA



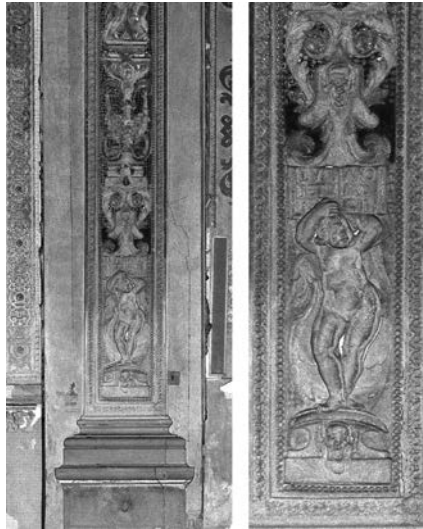


Fig. 4. Ortofoto di insieme e di dettaglio della lesena con la data e il nome dello stuccatore David Reti.

La presenza di altri stuccatori, probabilmente chiamati per sopperire all'assenza di Reti è testimoniata dalle firme che due stuccatori – Battista Rosso e Francesco Colomba – pongono su cartigli uguali sull'intradosso dell'arco di accesso della cappella di fondo della navata laterale alla destra del presbiterio. Interessante risulta l'analisi della documentazione dell'archivio parrocchiale della chiesa della Madonna del Corlo in Lonato (Bs) relativi a pagamenti, del 1615-1616, a maestri stuccatori e ai loro garzoni, per ornare di decorazioni i pilastri esterni dell'arco santo e le pareti e la volta del presbiterio. Tra i maestri emerge il nome di *Zuan Battista stucador*. Nel 1619-1620 anche l'opera di doratura è compiuta e, negli anni 1628-1629, i pittori bresciani Gandini [10] completano l'apparato artistico.

Stefano Lodi ritiene che la decorazione plastica del Corlo sia "da assegnarsi con molta probabilità a Giovan Battista Reti, fratello di David" [Lodi 2010, p. 163], autore, come già detto, degli stucchi della chiesa dell'Inviolata di Riva.

La lettura comparata fra alcuni particolari decorativi del Corlo e della chiesa di Santa Maria delle Grazie (fig. 7) evidenziano grandi analogie stilistiche con il modellato dei Colomba e consentono in conclusione, di ipotizzare la presenza al Corlo, documentata o dedotta da confronti stilistici, degli stessi autori presenti alle Grazie (i Colomba e i Reti tra gli stuccatori e i fratelli Gandini fra i pittori) e rimanda a un *modus operandi* tipico degli "artisti dei laghi" abituati a collaborare, anche in contemporanea, in molteplici cantieri e a interscambiarsi in caso di necessità.



Fig. 5. Arco Santo parte superiore sinistra, firma di Giovan Antonio Colomba.

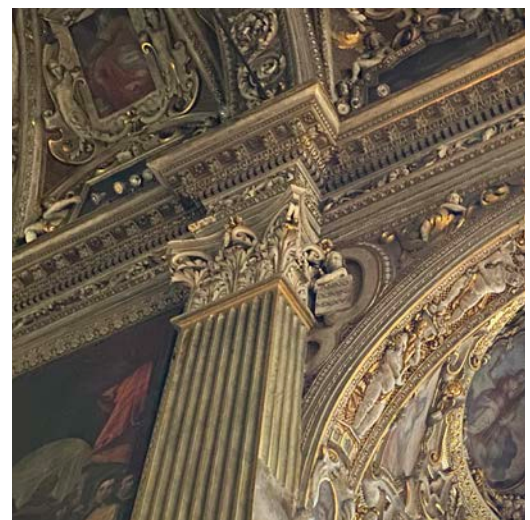


Fig. 6. Arco Santo parte superiore destra data del 1617.

Fig. 7. Confronto fra il modellato dei Colomba, a destra: particolare della decorazione firmata da Giovan Antonio Colomba e dal figlio Andrea; a sinistra: un particolare decorativo in stucco della volta della Chiesa di Santa Maria del Corlo in Lonato (BS). È evidente, in entrambe le soluzioni decorative, la deformazione del collo delle figure femminili.



Rilievo Laser scanner 3D: l'architettura della chiesa e i dettagli decorativi

Il rilievo geometrico effettuato all'interno del Santuario di Santa Maria delle Grazie ha posto il focus su alcune porzioni di particolare interesse storico-artistico dell'apparato plastico realizzato, come già detto, agli inizi del XVII secolo da due importanti famiglie di stuccatori provenienti dalla zona dei Laghi: i Reti e i Colomba. In particolare, si sono rilevate due lesene caratterizzate da decorazioni in stucco che comprendono i nomi degli stuccatori e la data di esecuzione (fig. 8), una cupola della navata laterale (fig. 9), l'arco santo e il portone di ingresso. Il rilievo è stato eseguito mediante una Scan Station Leica P50 basata sulla tecnologia a tempo di volo e avente la particolarità di poter acquisire informazioni geometriche con grande precisione e con opportuni filtri sulle superfici dotati di controllo di riflessioni locali dovuti a variazioni morfologiche dell'oggetto rilevato come ad esempio gli stucchi di interesse di questo caso studio.

Lo strumento è dotato di un compensatore elettronico che gli garantisce una volta messo in bolla la verticalità assoluta e possiede una portata di acquisizione fino a 1000 metri, garantendo una elevata accuratezza e basso rumore in tutta la nuvola di punti con un'elevata risoluzione, che si attesta su 1.7 mm tra due punti posti alla distanza di 10 m.

Lo schema di acquisizione scelto sul posto è stato quello che permettesse l'acquisizione di tutti i dettagli degli elementi di interesse decorativo e architettonico e che contemporaneamente permettesse di contestualizzare tali elementi nella struttura complessiva della chiesa.

Fig. 8. Particolare decorativo con la firma dei Colomba.

Fig. 9. Ortofoto di insieme e di dettaglio dell'apparato decorativo in stucco della cupoletta della prima campata della navata laterale sinistra dall'ingresso.



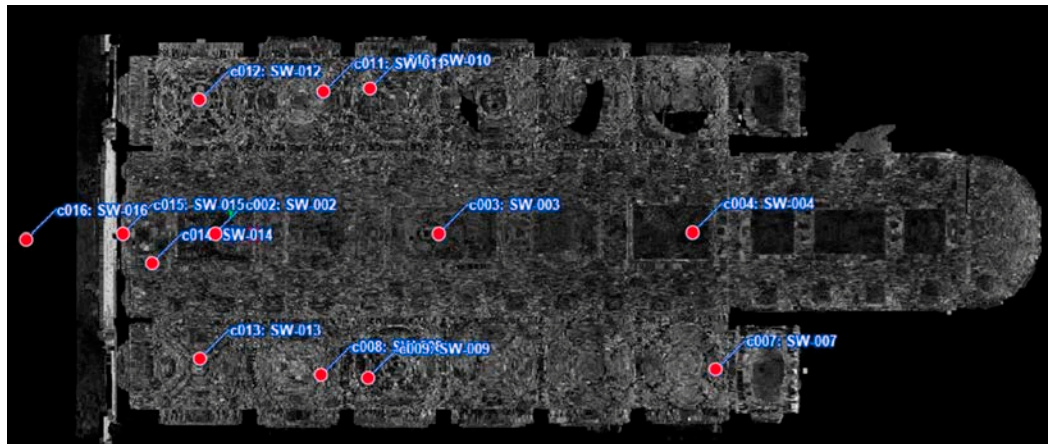


Fig. 10. Schemi di posizionamento dello scanner per il rilievo.

Per necessità intrinseche alle successive elaborazioni, unione tra le due nubi mediante algoritmo ICP di riconoscimento delle forme omologhe, è stato garantito un grado di sovrapposizione tra ogni ripresa e le successive che ricoprono le zone limitrofe del 70-80%; l'estensione della zona di sovrapposizione è diversamente quantificabile a seconda della morfologia dell'area comune. Si riporta un esempio di schema di posizionamento (fig. 10). La tecnologia laser scanner 3D è in grado di rilevare oggetti a scale e risoluzioni differenti, in tempi ridotti. Le sue caratteristiche principali riguardano la velocità di acquisizione e la versatilità delle applicazioni, adattandosi al rilevamento sia di piccoli manufatti sia di grandi opere o di porzioni di territorio. Il laser scanner impiegato per il rilievo sfrutta la tecnologia della differenza di fase che calcola la distanza attraverso algoritmi specifici che rilevano la misura tramite la differenza di fase tra l'onda emessa e quella ricevuta. Questi laser scanner sono particolarmente veloci e hanno una griglia di punti molto densa. Una velocità tipica di questi scanner si attesta intorno ai 1.000.000 punti/secondo. A ogni misurazione lo strumento rileva e memorizza le coordinate del punto collimato in un sistema di

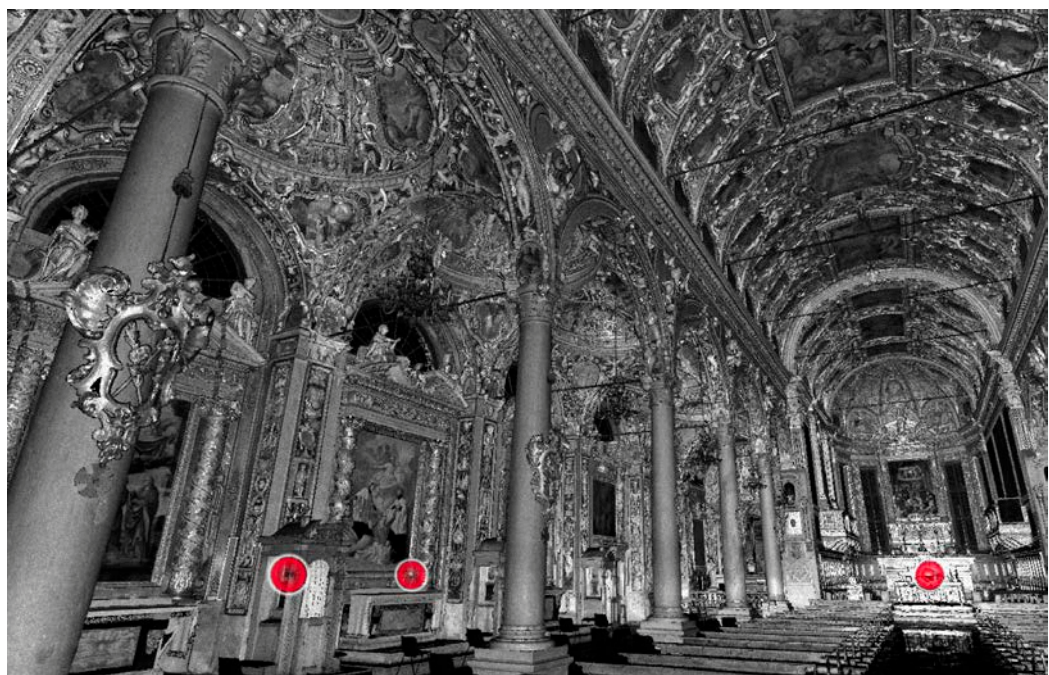


Fig. 11. Brescia, Chiesa di Santa Maria delle Grazie, rilievo laser scanner.

riferimento cartesiano ortogonale, per poi procedere all'acquisizione di un nuovo punto secondo una griglia proiettiva la cui spaziatura è definibile in relazione al grado di dettaglio ricercato. Il risultato del rilievo consiste in un database di coordinate tridimensionali di punti appartenenti alle superfici degli oggetti rilevati, visualizzabile in un ambiente digitale virtuale come un insieme di punti, denominato nuvola di punti, inseriti in uno spazio tridimensionale metrico (fig. 11).

Al termine del rilievo, se tutte le stazioni vengono collegate tra loro, il software di gestione della nuvola dei punti genera in modo automatico un modello unico che può essere interrogato, sezionato e vettorializzato in un ambiente CAD.

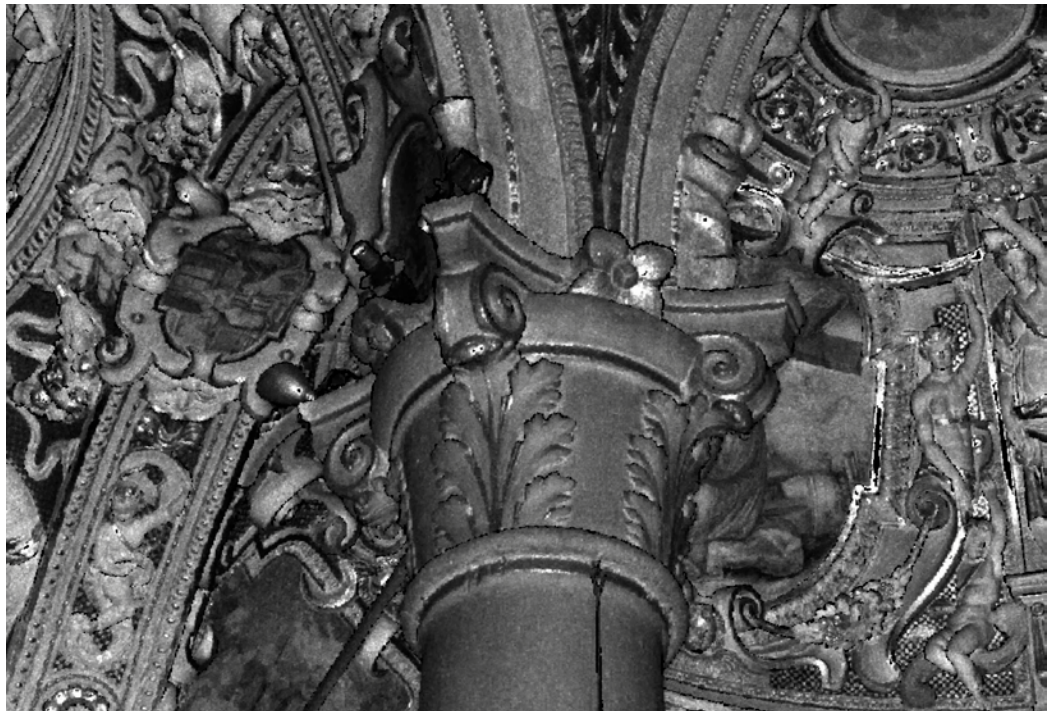


Fig. 12. Brescia, Chiesa di Santa Maria delle Grazie, interno, particolare di un capitello corinzio e sullo sfondo la ricca decorazione in stucco delle cupole e dei sottarchi.

Gestione del dato rilevato: registrazione delle scansioni Laser scanner

Al termine del rilievo e dello scaricamento dei dati dallo strumento, ogni scansione è inizialmente correlata a un sistema di riferimento con origine nel centro strumentale e orientamento casuale.

Il trattamento delle singole nubi prevede la creazione con software Cyclone v 2020 del progetto in cui vengono importate e decodificate tutte le scansioni effettuate. La fase successiva consiste nella registrazione delle scansioni, vale a dire nell'unione in un unico sistema di riferimento cartesiano ortogonale di tutti i dati acquisiti.

La procedura di registrazione adottata si basa sull'algoritmo ICP: l'operatore ha il compito di analizzare le nubi per ogni coppia di punti di stazione (le due nubi devono avere almeno un 70-80% di sovrapposizione), cercando tutte le forme omologhe e minimizzando i residui rototraslando sul piano orizzontale e traslando su quello verticale una nube sull'altra. Ne risulta una perfetta sovrapposizione delle due scansioni come si può osservare nell'immagine sottostante.

Mediante l'applicativo free JetStream Viewer – Portable messo a disposizione da Leica è stato possibile, a posteriori, visualizzare, navigare e interrogare il modello complessivo ottenuto (fig. 12).

Infine, dal modello registrato ai minimi quadrati e texturizzato mediante l'RGB acquisito dal Laser Scanner (solo sul portone di ingresso) sempre dal software Cyclone 2020 sono state estratte numerose ortofoto ad alta risoluzione, ovvero viste ortometriche della nuvola di punti inquadrata in un sistema di riferimento locale e solidale agli elementi decorativi di approfondimento.

Queste ortofoto sono diventate il supporto metrico e lo sfondo in scala 1:1 per la successiva rappresentazione grafica bidimensionale e per una lettura comparata degli elementi rilevati con altri apparati decorativi.

Note

[1] Boschini afferma, a proposito di Cristoforo Rosa, che i bresciani sono i padroni della prospettiva e Brescia è sede fortunata della specialità [Boschini 1660, p. 225].

[2] Per un quadro generale relativo agli "artisti dei laghi" nel Sei e Settecento si rimanda a: Arslan 1964, pp.1-350; Dal Prà, Giacomelli, Spiriti 2011, pp.1-622.

[3] Sulla chiesa delle Grazie cfr. Guerrini P. (1923), pp.158-188.

[4] Cappella dei Santi Martiri Ananiesi a Palazzo Fugger Galasso di Trento, chiesa di San Giovanni Battista a Sacco di Rovereto, cappella della Madonna nel santuario del Frassino a Peschiera del Garda, cappella Maggiore nella chiesa della Madonna del Corlo a Lonato (Bs). Sugli stucchi degli artisti dei Laghi nel bresciano e nel mantovano cfr. De Paoli 2019a, pp. 1-320; De Paoli 2019, pp. 631-640.

[5] Si veda: Spiriti 2011, p. 53.

[6] Allievo di Giovanni Antonio Colomba.

[7] Si veda: Averoldi 1700. Quest'opera dell'Averoldi è ricordata per essere la prima guida sulle bellezze artistiche di Brescia.

[8] "Gli stucchi sono datati e firmati: 3 Candelabra a destra. DAVIT/RETI/FE/ANO/MD/CII – 3 Candelabra a sinistra ANDREA COLUMBA/ET IOAN.ANT./FILIO OPIFICIBUS" [Faino 1961, p. 87].

[9] Petrerà, nel suo contributo su *Brixia Sacra*, indica la posizione esatta della firma e della data degli stuccatori della zona presbiteriale "La firma è posta su un piccolo cartiglio contornato d'oro nel quale i caratteri neri spiccano" [Petrera, pp.98-100].

[10] I fratelli Gandini o Gandino sono presenti anche nel cantiere di Santa Maria delle Grazie.

Riferimenti bibliografici

Arslan E. (a cura di) (1964). *Arte e artisti dei laghi lombardi. Gli stuccatori dal Barocco al Rococò*, vol. II, Como: Editrice Antonio Nosedà.

Averoldi G.A. (1700). *Le scelte pitture di Brescia additate al forestiero*. Brescia: Dalle Stampe di Giambattista Bossini.

Bianchi G.B. (s.d.) *Diario ove sono registrati tutti gli accidenti reputati degni di qualche considerazione dal 1600 al 1623*. Biblioteca Queriniana di Brescia, ms. k.vi.18, p. 74.

Boschini M. (1660). *Carta del navigar pitoresco*. Ed. a cura di A. Pallucchini (1966). Fondazione Giorgio Cini-Civiltà veneziana. Fonti e testi. Serie I, vol. 4, p. 225. Venezia: Leo S. Olschki.

Dal Prà L., Giacomelli L., Spiriti A. (a cura di). (2011). *Passaggi a nord-est. Gli stuccatori dei laghi lombardi tra arte, tecnica e restauro. Atti del Convegno di Studi*. Trento, 12-14 febbraio 2009, Beni Artistici e Storici del Trentino, Quaderni n. 20, pp.1-622. Trento: Provincia Autonoma di Trento, Soprintendenza per i Beni Storico Artistici.

De Paoli M. (2018). Una testimonianza di decorazione plastica. La chiesa della Santissima Trinità in Olfino di Monzambano In *Civiltà Mantovana*, vol. unico, pp. 8-35.

De Paoli M. (2019a). *Angeli, dipinti e stucchi. La cappella della Beata Paola nella parrocchiale di Volta Mantovana*. Roma: Edizioni Studium.

De Paoli M. (2019b). La decorazione plastica nel Basso Garda: il contributo degli artisti dei Laghi nel XVII e XVIII secolo. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni, l'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Perugia, 19-21 settembre 2019, pp. 631-640. Roma: Gangemi Editore.

Faino B. (1961). Catalogo delle Chiese di Brescia (Manoscritti Queriniani E.VII.6 e E.I.10) C. Boselli (a cura di). In «*Commentari dell'Ateneo di Brescia*», supplemento, p. 87. Brescia: Tipolito Fratelli Geroldi.

Guerrini P. (1923). La Chiesa maggiore di S. M. delle Grazie e le opere d'arte. In *Brixia Sacra*, XIV, pp.158-188.

Lodi S. (2010). La decorazione della cappella della Madonna. In Lodi S., Varanini G.M. *La Madonna del Frassino a Peschiera del Garda. Cinquecento anni di storia e d'arte*. Sommacampagna (Vr): Cierre edizioni.

Maccarinelli F. (1751). *Le Glorie di Brescia raccolte nelle pitture*. Biblioteca Queriniana, Brescia, ms.G.IV.8.

Murachelli F. (1974). Una inedita guida ottocentesca della Basilica di S. Maria delle Grazie. In *Studi in onore di Luigi Fossati*, Brescia: Fratelli Geroldi.

Passamani B. (1964). La pittura dei secoli XVII e XVIII. In Treccani degli Alfieri G. (promossa e diretta da). *La Storia di Brescia, La dominazione veneta (1576-1797)*, volume III, parte IX, p. 600. Brescia: Morcelliana Editrice.

Petrera M. (1975). Gli stuccatori della Basilica di Santa Maria delle Grazie. In *Brixia Sacra. Memorie storiche della Diocesi di Brescia*, X, 3, pp. 98-100.

Spiriti A. (2011). Stuccatori dei Laghi in Trentino: certezze e ipotesi. In L. Dal Prà, L. Giacomelli, A. Spiriti (a cura di). *Passaggi a nord-est. Gli stuccatori dei laghi lombardi tra arte, tecnica e restauro, Atti del Convegno di Studi*. Trento, 12-14 febbraio 2009. Beni Artistici e Storici del Trentino, Quaderni n. 20, p. 5. Trento: Provincia Autonoma di Trento, Soprintendenza per i Beni Storico Artistici.

Volta V. (2001). Una Rotonda per le Sante Croci. In AA.VV. *Le Sante Croci. Devozione antica dei bresciani*. Brescia: Compagnia dei Custodi delle Sante Croci di Brescia, p. 71.

Autori

Massimo De Paoli, Università degli Studi di Brescia, massimo.depaoli@unibs.it

Luca Ercolin, Università degli Studi di Ferrara, lucaercolin@zening.it

Per citare questo capitolo: De Paoli Massimo, Ercolin Luca (2021). I Colomba e i Reti: la decorazione a stucco nella chiesa delle Grazie in Brescia/ The Colomba and the Reti: plaster decorations in the church of Delle Grazie in Brescia. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 662-679.



The Colomba and the Reti: Plaster Decorations in the Church of Delle Grazie in Brescia

Massimo De Paoli
Luca Ercolin

Abstract

The given article offers an analysis of plaster decorations of the beginning of the Seventeenth century created by two main families of plasterers deriving from “the region of the Lakes” –the Colomba and the Reti– present in the church of Santa Maria delle Grazie in Brescia, with a purpose to provide some prompts and build a point of reference that can be used for outlining a larger picture of plasterworks in Lombardy and particularly in Brescia in the Seventeenth and the Eighteenth centuries. The laser scanner survey of the entire complex and the philological research established the main reference for various comparative readings: from comparison between Brescian plasterworks of the Colomba and the Reti with a purpose of pointing out similarities and differences between these two *modus operandi*, to correlation of sculpted setups of Brescia with other works realised in different contexts. In this regard, it is essential to mention the plasterworks' dating of 1602 signed by David Reti in Brescia in comparison to plasterwork realised by the same author in Riva del Garda, in the Church of dell'Inviolata, the last is considered by historiography one of the main masterpieces of sculpted art of the early Seventeenth century.

The plasterworks cover almost completely the internal surfaces of Sanctuary dell'Inviolata and the artist, native of Laino (Province of Como), who worked from 1598 and 1628, places on them not only his signature (DAVID HOC OPF), but the execution date: MDCIX.

The comparative reading allowed, in addition, to attribute to different plasterers present in construction site of Delle Grazie the great part of the sculpted decorations.

Keywords

'artists from the lakes', Colomba, Reti, plasterworks, survey.



Brescia, Church of Santa Maria delle Grazie, plaster decoration.

A secluded beauty: the church of Santa Maria delle Grazie

At the turn of XVII century, in Brescia, an extraordinary synergy takes place between Brescian painters, who are considered “the masters of perspective” by Venetian state [1], and some of the main families of plasterers native of Valley d’Intelvi and of Canton Ticino [2].

This union becomes particularly profound in construction site of the church of Delle Grazie, which was witnessed by Passamani in the History of Brescia, where he states that a strong manneristic taste grows stronger in Brescia, and is perceived throughout the entire Seventeenth Century “the numerous and vast decorative endeavours were particularly decisive inside the major churches of the city: S. Maria delle Grazie, Carmine, S. Domenico, S. Francesco, S. Faustino Maggiore, S. Caterina, S. Giorgio” [Passamani 1964, p. 600].

The artistic historiography of Brescia made a point of honour by supporting the pre-eminence, according to Venetian state, of the Brescian artists for this kind of decorative painting. In short, inside the church of S. Maria delle Grazie at the beginning of Seventeenth century “the interior was renovated completely with plaster decorations and frescoes by the main Brescian painters of the period –P. Marone, C. Rama, F. Giugno, S. Viviani, O. Pilati, A. Gandino– and the great medallions inside the vault of Central nave by Francesco Giugno” [Passamani 1964, p. 600].

Eighteenth-century reconstructions and a following neoclassical taste had almost completely erased the series of frescoes and plasters in many palaces and churches of Brescia. The church of Delle Grazie represents an exception for Brescian artistic overview with its still existing seventeenth-century sculpted decorations [3].

The church is a lengthwise construction, with East-West direction, which has three naves split by a sequence of arches on columns that divide central nave from lateral naves composed of five domed spans in *cornu evangelii* and in *cornu epistolae*. At the top of the nave two chapels were placed on the sides of the elevated presbytery which is covered by semi-circular apse with windows (fig. 1).

In the impressive façade a marble portal is situated, made of carved stone (fig. 2) of sixteenth-century Lombardy manufacturing, it is a unique element coming from pre-existing and destroyed church of Delle Grazie alla Conchiglia. The wooden front door is attributed, by some academics, to Filippo Morari of Soresina (XV century) who carved the choir stalls and benches of the sacristy of the church of S. Francesco in Brescia.

Fig. 1. Plan of the Church of S. Maria delle Grazie, sculpted decoration with dates and/or signatures of plasters: 1) third candelabra of the right lateral nave, signature of David Reti and dated 1602; 2) third candelabra of the left lateral nave, signature of Giovan Antonio Colomba and of the son Andrea; 3) Arch of the Saint upper left part, signature of Giovan Antonio Colomba; 4) Arch of the Saint upper right part, date of 1617; 5) entrance arch of the chapel at the bottom of the right lateral nave, signature of Battista Rosso; 6) entrance arch of the chapel at the bottom of right lateral nave, signature of Francesco Colomba.



Fig. 2. Orthophoto of entire wooden door, and of entrance marble portal.



The approach of the Reti and the Colommba: sculpted decoration

In the first part of Seventeenth century, in the territories of Trentino, and also in provinces of Brescia, Verona and Mantua, a “substantial homogeneity of Colommba – Reti language” takes place, which is witnessed in many works [4]. The decorative setup in plaster of the church of S. Maria delle Grazie in Brescia represents a central moment and of intense activity of the Colommba atelier coordinated by Giovan Antonio, whose presence in Brescia from the end of XVI century up to 1617 is confirmed by some documentary sources, the date that is present on plaster decorations of the presbytery vault of the church of Delle Grazie. After his death, the series of Marian chapel by Vico Morcote in Canton Ticino (1654) –as evidenced by Andrea Spirti– marks the spreadout of the Colommba business [5] and a start of a new period distinguished by the figure of Giovan Battista Barberini [6] that puts himself to lead the business. During a detailed analysis of plasterworks of Delle Grazie, the bibliographic and archive research had a fundamental importance. For description of subjects and symbolic programs of painting setup of Brescian temple, that are still awaiting a systematic study, a reference to the Guides is used, in particularly to the works of Averoldi [Averoldi 1700] [7] and of Maccarinelli [Maccarinelli 1751], that permit to reconstruct the original decorative complexes.

As regards the names of numerous decorators whose signatures are still visible in the important points of the church, il Faino [8] indicates the exact position where the Colommba and the Reti place their signatures. The direct surveys and surveys with the help of laser scanner confirm the presence of the authors' names integrated in plaster decoration of candelabra. The analysis of modelled setup and the comparison with other sculpted elements of the lateral naves permitted to attribute the left nave to the Colommba (fig. 3), while the attribution of the sculpture setup of the right nave, that embodies different stylistic figures, results to be more complicated.

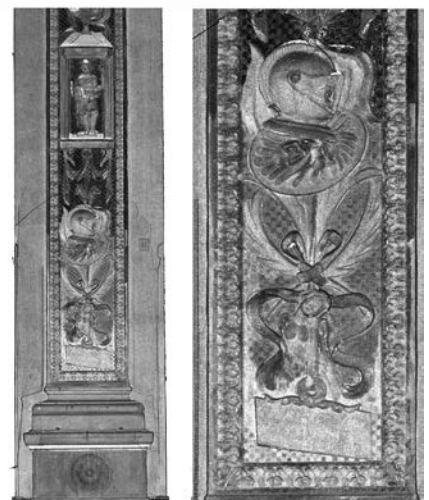
The dating of 1609, by David Reti, on the plasters of the church of Santa Maria dell'Inviolata in Riva del Garda, allows to hypothesize the relocation or interruption of the works of Delle Grazie of the plasterer from Laino who in 1602 was certainly present in construction site of Brescia to complete the second span of the right lateral nave (fig. 4).

The analysis of decorative setup of the central nave and of the presbytery zone confirms the given hypothesis, underlining a typical style of the Colommba and additional elements that facilitate the procedure of dating and attribution [9]. The signature and dating of Giovan Antonio Colommba, as previously mentioned (IO.ANT.US.COLOMBA FECIT/ANNO DOMINI MDCXVII) are placed: one is on the book to the left from presbytery, on top, the other is to the right in a symmetrical position. (figs. 5, 6). These details allow to hypothesize the implementation of sculpted setup by the single atelier of the Colommba under the leadership of Giovanni Antonio at the construction site of S. Maria delle Grazie, from the moment when David Reti works in Riva del Garda in 1617.



Fig. 3. Brescia, Church of Santa Maria delle Grazie, lengthwise section of left lateral nave, detail of the first and second and third chapel with photo rendering of plaster decoration of the third candelabra, signed by Giovan Antonio and Andrea Colommba, otherwise not visible due to presence of a confessional.

LESENA
FIRMATA
DAI
COLOMBA



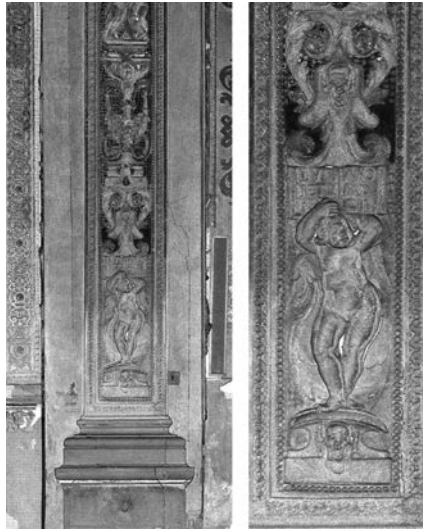


Fig. 4. Orthophoto of the entire half pilaster and of its details with the name of plasterer David Reti.

The presence of other plasterers probably invited to compensate the absence of Reti is witnessed by the signatures that two plasterers –Battista Rosso e Francesco Colomba– place on the identical cartouches of the entrance arch's inner surface of the chapel at the bottom of the lateral nave on the right from presbytery. The analysis of documentation of parochial archive of the church of Della Madonna del Corlo in Lonato (Province of Brescia) results remarkably interesting, which is related to payments, of 1615/16, to the master plasterers and to their apprentices for decoration of the outside pillars of the arch of the Saint, the walls and the vault of presbytery. Among the masters emerges the name of *Zuan Battista stucador*. In 1619-1620 the work of gold-plating is completed and between 1628-1629 the painters from Brescia Gandini [10] conclude the artistic setup.

Stefano Lodi [Lodi 2010, p. 163], affirms that sculpted decorations of Del Corlo is to be "attributed with high probability to Giovan Battista Reti, brother of David", author, as previously mentioned, of the plasters of the church of dell'Inviolata di Riva del Garda.

The comparative reading of certain decorative peculiarities of Del Corlo and of the church of S. Maria delle Grazie (fig. 7) highlight great stylistic similarities with works of the Colomba and, in conclusion, permit to hypothesize the presence of the same authors present at the Delle Grazie (the Colomba and the Reti among plasterers and Gandini brothers among the painters), which was documented or deduced from stylistic comparison, and creates a reference of a typical *modus operandi* of the "artists from the lakes" accustomed to contribute, even contemporarily, to multiple construction sites and, in case of necessity, to interchange.



Fig. 5. Arch of the Saint the upper left part, signed by Giovan Antonio Colomba.

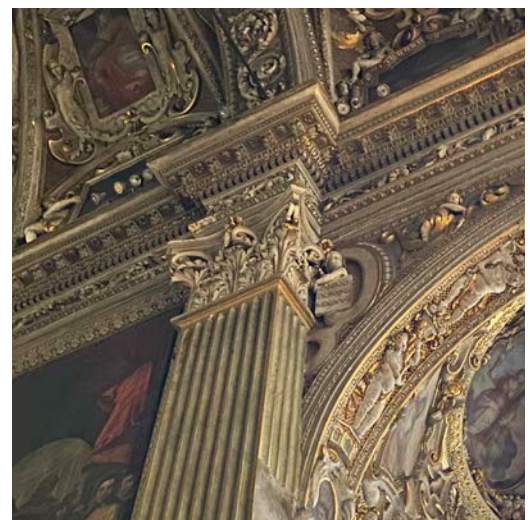


Fig. 6. Arch of the Saint the upper right part, dated 1617.

Fig. 7. Comparison between the modelled setup of the Colomba, detail of decoration signed by Giovan Antonio Colomba and by the son Andrea and a plaster decorative detail of candelabra of arch of the Saint in the Church of Santa Maria del Corlo in Lonato (province of Brescia). It's obvious, both are decorative solutions, the deformation of the neck of feminine figures.



Survey 3D Laser Scanner: the church's architecture and the decorative details

The geometric survey performed inside the Sanctuary of Santa Maria delle Grazie has placed the focus on certain parts of historical-artistic interest to sculpted setup created at the beginning of XVII century by two important families of plasterers coming from the region of the Lakes: the Reti and the Colomba. In particular two half pilasters were found which are distinguished by plaster decorations that include the plasterers' names and the execution date (fig. 8), as well as one dome of lateral nave (fig. 9), the arch of the Saint and the front entrance door.

The survey was executed with an aid of the Scan Station Leica P50 based on the technology the Time of Flight and having a particularity of being able to gather information on geometry of objects of high accuracy and with appropriate filters on the surfaces equipped with local reflections control that derive from morphological variations of the object, as, for example, the plasters of interest of the given study.

The tool has an electronic compensator that ensures the absolute verticality once it was levelled out, and possesses an operational range up to 1000 m, guaranteeing high accuracy and low noise inside the entire cloud of points with high resolution, which is 1,7mm between two points put at the distance of 10 m.

The data acquisition plan chosen on the spot was the one which permitted to capture all the structural and architectural details of the elements of interest, that at the same time allowed to contextualize given elements in the overall structure of the church.

Fig. 8. Decorative detail with the signature of the Colomba family.



Fig. 9. Orthophoto of the entire plaster decorative setup and of its details of the dome of the first span of the left lateral nave of the entrance.



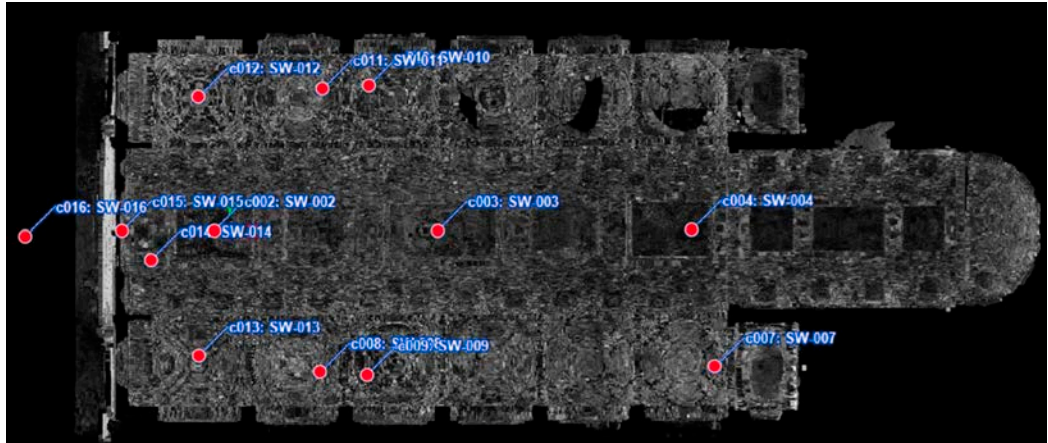


Fig. 10. Positioning scheme of scanner before the survey.

In order to help subsequent processing, merger of two clouds with the aid of ICP algorithm that recognises homological forms guaranteed the sufficient overlapping of each image and the further ones that cover the adjacent zones of 70-80%; the extension of overlapping zone is measured on the contrary according to the morphology common area. The example of the positioning scheme is given here (fig. 10).

The 3D laser scanner technology is able to measure the scaled objects and with various resolutions in short period of time. Its main characteristics refer to the speed of scanning and the versatility of the usages, which can be adapted for scanning of either small handiworks or major works to parts of the territory. The Laser scanner employed in survey uses the technology of the phase difference that measures the distance, with the aid of specific algorithms, and permits to measure the object based on the differences of phases between the wave emitted and the one received.

These laser scanners are quite fast and have a very dense point grid. The typical speed of these scanners proves up to 1.000.000 points/second. The tool registers and records the

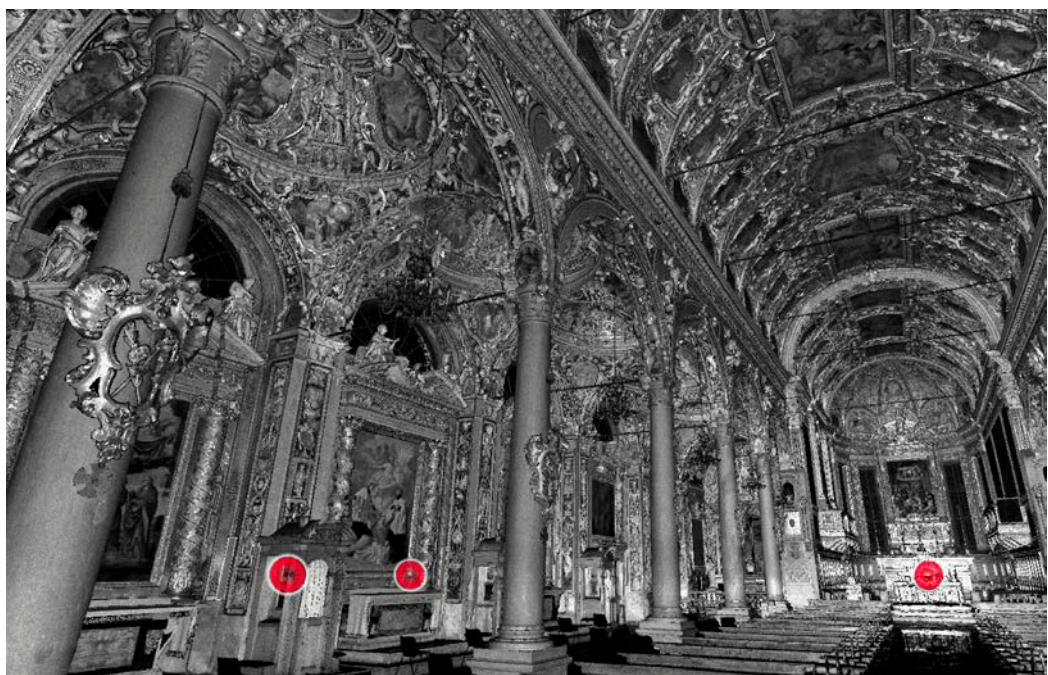


Fig. 11. Brescia, Church of delle Grazie, inside, laser scanner survey.

coordinates of the collimated point inside the cartesian perpendicular reference system for every measurement, and then proceeds with measurement of another point according to the projective grid which gap is defined based on the level of details requested. The result of the survey consists of the three-dimensional database of coordinates of the points belonging to the surfaces of the measured objects, these points are visible in a digital virtual environment as a whole of points, named a cloud of points, inserted in a three-dimensional metric space (fig. 11).

At the end of survey, all the stations are connected between them, the operational software of cloud of points will automatically generate a unique model that can be questioned, sectioned, vectored in CAD program.

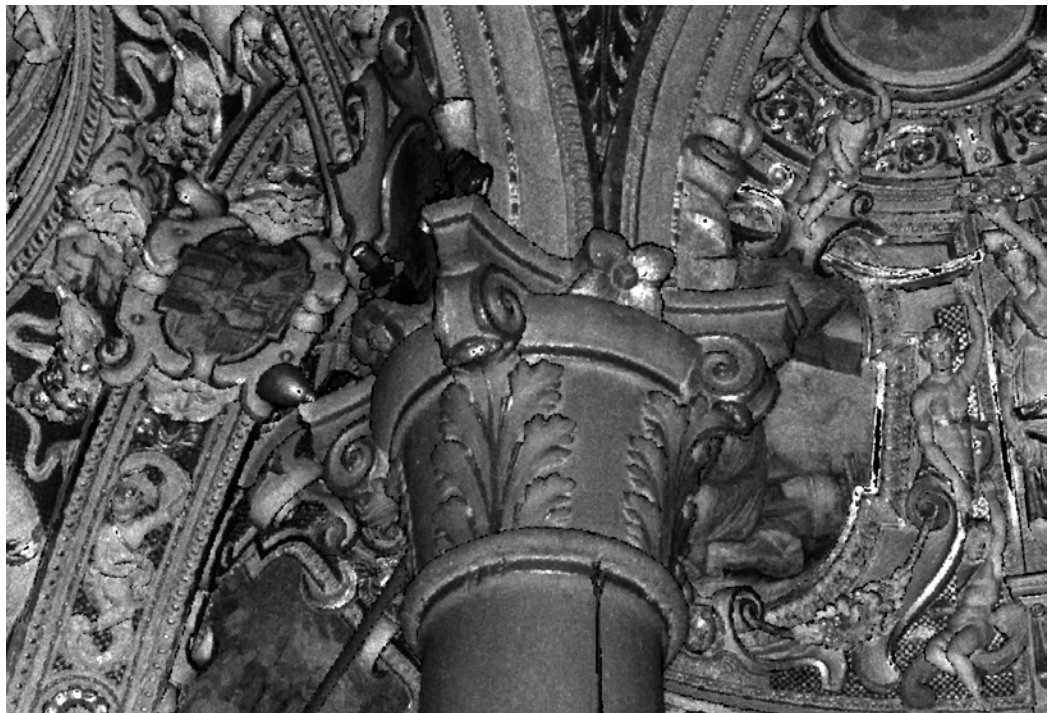


Fig. 12. Brescia, Church of delle Grazie, inside, a detail of a Corinthian capital and on the background a rich plaster decoration of domes and under arches.

Collected data utilization: Laser scanner scans registering

Upon finishing collection and download of the data from the tool, each scan is initially associated with reference system deriving from the tool's centre and random orientation. The processing of each single cloud presumes the creation of a project with the help of software Cyclone v 2020, where all the scans are imported and decoded. The next phase consists of scan registration, in a reference cartesian perpendicular system of all the acquired data. The applied registration procedure is based on ICP algorithm: the operator analyses the clouds of each couple of points of the station (two clouds must have at least 70-80% of overlapping), looking for all the homological forms and minimizing the remains by rotating it on the horizontal level and transferring one cloud over another on the vertical. It gives a perfect overlapping of two scans as you can observe in the image here below.

With the help of free application JetStream Viewer– Portable supplied by Leica it became possible subsequently to visualize, navigate and question an obtained complex model (fig. 12). Lastly, from a model, registered with minimal squares and texturized with the aid of RGV, acquired from Laser Scanner (only of the entrance door) by means of software Cy-

clone 2020, numerous high resolution orthophoto were extracted, in other words orthometric views of cloud of points placed in the local reference system and coherent with the decorative elements of detailed study.

These orthophotos have become a metric support and a background in scale 1:1 for the subsequent bidimensional graphic depiction and for the comparative reading of the observed elements with other decorative setups.

Notes

[1] Boschini [1] Boschini affirms, speaking of Cristoforo Rosa, that brescian artists are the masters of perspective and Brescia is a lucky place of the peculiarity [Boschini 1660, p. 225].

[2] For a general overview of the artist from the Lakes in Seventeenth's and Eighteenth's centuries refer to: Arslan 1964, pp. 1-350; Dal Prà, Giacomelli, Spiriti 2011, pp. 1-622.

[3] Cfr: Guerrini 1923, pp. 158-188.

[4] Chapel of dei Santi Martiri Anauniesi in Palazzo Fugger Galasso in Trento, church of San Giovanni Battista in Sacco di Rovereto, Chapel of Madonna in Sanctuary of Frassino in Peschiera del Garda, Maggiore in the church of Madonna del Corlo in Lonato (province of Brescia). Cfr: De Paoli 2019a, pp. 1-320; De Paoli 2019b, pp. 631-640.

[5] See: Spiriti 2011, p. 53.

[6] Pupil of the Giovanni Antonio Colomba.

[7] See: Averoldi 1700. This work of Averoldi is known to be the first guide to the artistic beauties of Brescia.

[8] "Gli stucchi sono datati e firmati: 3 Candelabra a destra. DAVIT/RETI/FE/ANO/MD/CII – 3 Candelabra a sinistra ANDREA COLUMBA/ET IOAN.ANT./FILIO OPIFICIBUS" [Faino 1961, p. 87].

[9] Petrerà, in his contribution over Brixia Sacra, indicated the exact position of the signature and the date of the plasterers of presbytery zone "The signature placed on the small cartouche framed with gold in which black characters stand out" [Petrera 1975, pp. 98-100].

[10] The Gandini brothers or Gandino are present also in construction site of Santa Maria delle Grazie.

References

Arslan E. (a cura di) (1964). *Arte e artisti dei laghi lombardi. Gli stuccatori dal Barocco al Rococò*, vol. II, Como: Editrice Antonio Nosedà.

Averoldi G.A. (1700). *Le scelte pitture di Brescia additate al forestiero*. Brescia: Dalle Stampe di Giambattista Bossini.

Bianchi G.B. (s.d.) *Diario ove sono registrati tutti gli accidenti reputati degni di qualche considerazione dal 1600 al 1623*. Biblioteca Queriniana di Brescia, ms. k.vi.18, p. 74.

Boschini M. (1660). *Carta del navigar pitoresco*. Ed. a cura di A. Pallucchini (1966). Fondazione Giorgio Cini-Civiltà veneziana. Fonti e testi. Serie I, vol. 4, p. 225. Venezia: Leo S. Olschki.

Dal Prà L., Giacomelli L., Spiriti A. (a cura di). (2011). *Passaggi a nord-est. Gli stuccatori dei laghi lombardi tra arte, tecnica e restauro. Atti del Convegno di Studi*. Trento, 12-14 febbraio 2009, Beni Artistici e Storici del Trentino, Quaderni n. 20, pp. 1-622. Trento: Provincia Autonoma di Trento, Soprintendenza per i Beni Storico Artistici.

De Paoli M. (2018). Una testimonianza di decorazione plastica. La chiesa della Santissima Trinità in Olfino di Monzambano In *Civiltà Mantovana*, vol. unico, pp. 8-35.

De Paoli M. (2019a). *Angeli, dipinti e stucchi. La cappella della Beata Paola nella parrocchiale di Volta Mantovana*. Roma: Edizioni Studium.

De Paoli M. (2019b). La decorazione plastica nel Basso Garda: il contributo degli artisti dei Laghi nel XVII e XVIII secolo. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni, l'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Perugia, 19-21 settembre 2019, pp. 631-640. Roma: Gangemi Editore.

Faino B. (1961). Catalogo delle Chiese di Brescia (Manoscritti Queriniani E.VII.6 e E.I.10) C. Boselli (a cura di). In *«Commentari dell'Ateneo di Brescia»*, supplemento, p. 87. Brescia: Tipolito Fratelli Geroldi.

Guerrini P. (1923). La Chiesa maggiore di S. M. delle Grazie e le opere d'arte. In *Brixia Sacra*, XIV, pp. 158-188.

Lodi S. (2010). La decorazione della cappella della Madonna. In Lodi S., Varanini G.M. *La Madonna del Frassino a Peschiera del Garda. Cinquecento anni di storia e d'arte*. Sommacampagna (Vr): Cierre edizioni.

Maccarinelli F. (1751). *Le Glorie di Brescia raccolte nelle pitture*. Biblioteca Queriniana, Brescia, ms.G.IV.8.

Murachelli F. (1974). Una inedita guida ottocentesca della Basilica di S. Maria delle Grazie. In *Studi in onore di Luigi Fossati*, Brescia: Fratelli Geroldi.

Passamani B. (1964). La pittura dei secoli XVII e XVIII. In Treccani degli Alfieri G. (promossa e diretta da). *La Storia di Brescia, La dominazione veneta (1576-1797)*, volume III, parte IX, p. 600. Brescia: Morcelliana Editrice.

Petrera M. (1975). Gli stuccatori della Basilica di Santa Maria delle Grazie. In *Brixia Sacra. Memorie storiche della Diocesi di Brescia*, X, 3, pp. 98-100.

Spiriti A. (2011). Stuccatori dei Laghi in Trentino: certezze e ipotesi. In L. Dal Prà, L. Giacomelli, A. Spiriti (a cura di). *Passaggi a nord-est. Gli stuccatori dei laghi lombardi tra arte, tecnica e restauro, Atti del Convegno di Studi*. Trento, 12-14 febbraio 2009. Beni Artistici e Storici del Trentino, Quaderni n. 20, p. 5. Trento: Provincia Autonoma di Trento, Soprintendenza per i Beni Storico Artistici.

Volta V. (2001). Una Rotonda per le Sante Croci. In AA.VV. *Le Sante Croci. Devozione antica dei bresciani*. Brescia: Compagnia dei Custodi delle Sante Croci di Brescia, p. 71.

Authors

Massimo De Paoli, Università degli Studi di Brescia, massimo.depaoli@unibs.it

Luca Ercolin, Università degli Studi di Ferrara, lucaercolin@zening.it

To cite this chapter: De Paoli Massimo, Ercolin Luca (2021). I Colomba e i Reti: la decorazione a stucco nella chiesa delle Grazie in Brescia/ The Colomba and the Reti: plaster decorations in the church of Delle Grazie in Brescia In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 662-679.



Una Roma in cui giocare: ricostruzioni 3D e *serious games* dalla pianta del Nolli

Tommaso Empler
Adriana Caldarone
Elena D'Angelo

Abstract

Il contributo proposto vuole esporre l'esperienza condotta durante la ricostruzione di Roma alla metà del '700, nell'intento di dar vita a *serious games* in grado di comunicare e divulgare un contesto espressivo delle vicende sociali e culturali della città dell'epoca. L'approccio educativo scelto impone un'attenta analisi dei dati e delle fonti, per cogliere, tradurre e sintetizzare gli elementi storici rilevanti. Il punto di partenza della ricostruzione è la lettura del luogo, così da affidare alla rappresentazione un ruolo fondamentale e creare un legame imprescindibile con l'ambientazione che sia il più possibile fedele alla realtà. Il percorso di ricostruzione si sviluppa secondo fasi precise, ognuna delle quali riveste un ruolo fondamentale: dalla definizione dell'orografia si passa alla costruzione della base cartografica, si compone la scena urbana con isolati, strade, vicoli e piazze, si identificano gli elementi primari, secondari e terziari, fino all'editing e al completamento della narrazione. La digitalizzazione dei modelli viene attuata tramite diverse procedure, grazie alle quali si compie un processo di discretizzazione e perfezionamento delle informazioni. L'obiettivo dei *serious games* è di proiettare i giocatori nella storia, coinvolgerli nelle dinamiche e nelle ambientazioni di un tempo passato utilizzando lo strumento come supporto alle forme tradizionali di insegnamento nelle scuole per offrire contenuti didattici avvincenti di alta qualità.

Parole chiave

serious games, affidabilità, Nolli, linguaggi.



Veduta panoramica della ricostruzione di Roma nella seconda metà del '700 all'interno del software Unreal.

Introduzione

L'ampia diffusione del fenomeno culturale dei videogiochi impone delle riflessioni sia nel mondo della pedagogia (sul ruolo che essi assumono nell'educazione), sia nel settore disciplinare del disegno, sul ruolo dei linguaggi comunicativi che essi adoperano per le rappresentazioni visuali. I due mondi e concetti sono implicitamente collegati tra loro.

Le modalità di apprendimento sono classificabili in due diverse classi: simbolico-ricostruttivo, che permette di imparare a decodificare simboli ricostruendone nella mente il significato (ad esempio lettura e interpretazione), percettivo-motorio, nel quale un individuo percepisce il contesto che lo circonda e interagisce con esso attraverso delle azioni in un continuo scambio. I videogiochi ammettono di esercitare le due modalità contemporaneamente, anche in modi non consentiti nella realtà [Antinucci 2014], aumentando le capacità cognitive. Su questi presupposti si basano i *serious games*, i quali, secondo alcuni opinionisti, servono a imparare divertendosi, ma, soprattutto, vivendo esperienze in prima persona dentro "la storia, la geografia, la matematica o l'architettura". È uno strumento che può essere utilizzato integrato e affiancato alle forme tradizionali di insegnamento delle materie nelle scuole di ogni ordine e grado, superando il concetto del libro di testo, offrendo, allo stesso tempo, contenuti didattici coinvolgenti e modulabili in funzione delle conoscenze di ciascun allievo. Possono anche essere proposte ludiche rivolte a un pubblico più ampio e viste alla stregua dei più diffusi giochi commerciali, in cui il *player* si muove in un contesto dove le informazioni trasmesse sono veritiere e costruite su basi scientifiche.

Affinché le esperienze siano vissute come 'reali', due elementi assumono un ruolo fondamentale: le rappresentazioni visive degli scenari in cui il giocatore si muove ed esplora; l'interazione, secondo cui a ogni input percettivo corrisponde una risposta dell'utente.

Si aggiunge agli elementi finora descritti, l'uso della narrazione come strategia comunicativa per il veicolo di contenuti. L'importanza cognitiva dello *storytelling* è nota sin da tempo, in quanto il racconto, grazie alla variabile emozionale, genera processi ermeneutico-interpretativi, aumenta il coinvolgimento e la capacità di introiettare significati strutturati e favorisce lo spirito critico grazie alla ricerca di risoluzioni di problemi [Viola, Idone Cassone 2017]. I *serious games* adoperano una modalità di racconto che fa uso di immagini come mezzo espressivo, meglio nota come *Visual Storytelling*.

Nei percorsi educativi e di apprendimento, ai *serious games* può anche essere associato un percorso di *gamification* visto come l'utilizzo di elementi mutuati dai giochi e delle tecniche di *game design*, in contesti esterni.



Fig. 1. Un'immagine di *Assassin's creed* e la ricostruzione tridimensionale del Pantheon con un falso storico. Immagine da <<https://areyouserious.altervista.org/assassins-creed-puo-essere-considerato-un-serious-game/>> (consultato il 25 maggio 2021).

Fig. 2. Un capitolo del gioco del rione Trevi incentrato sulla famiglia Barberini. Lo scopo del gioco è ricomporre lo stemma nobiliare scoprendo aneddoti sui rapporti tra Roma ed alcuni personaggi emblematici della famiglia.



Questo è il motivo per cui la *gamification* interviene in situazioni in cui coinvolgere un pubblico è più difficile rispetto ad altre. I videogiochi coadiuvano i musei a comunicare in modo semplice e innovativo, ma soprattutto possono rendere il visitatore attivo, ossia parte integrante dell'esperienza che sta vivendo.

I settori di ricerca implicati in un percorso legato ai *serious games* sono molteplici e riguardano in via preliminare la redazione di un documento di progettazione denominato *Game*

Fig. 3. Un capitolo del gioco del rione Ripa, nel quale il giocatore deve aiutare un personaggio a ritrovare la sua famiglia tra isola tiberina e ghetto ebraico, dopo l'epidemia di peste che colpì Roma tra il '600 ed il '700, risolvendo enigmi, percorsi e minigiochi.



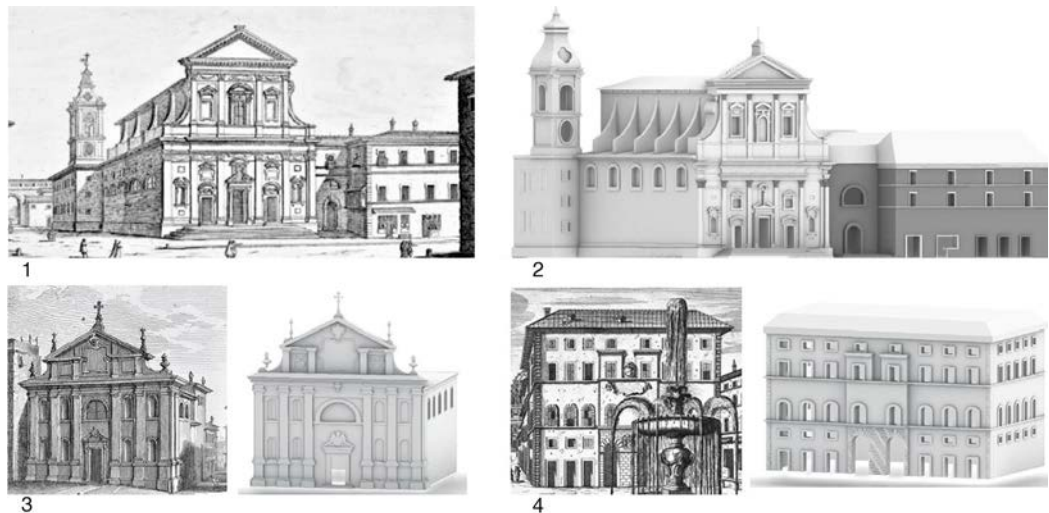
Design Document (GDD), dove sono predisposti:

1. Gli obiettivi educativi;
2. Target di riferimento;
3. Gli effetti commerciali, psicologico-emozionali da indurre negli utenti;
4. Genere e numero di giocatori;
5. La storia e il filo narrativo (storytelling);
6. L'ambientazione;
7. Lo scenario (definizione del contesto e del problema da risolvere);
8. Gli obiettivi di gioco;
9. I personaggi;
10. Il gameplay (meccanica di gioco);
11. Il suono e la musica;
12. L'interfaccia utente e i comandi;
13. L'eventuale monetizzazione.

Ultima componente, ma non di minore importanza, è la redazione di uno storyboard: una rappresentazione grafica, sotto forma di sequenze disegnate, delle scene che in ordine cronologico, identificano eventualmente anche i diversi quadri e/o livelli di gioco.

Tutti gli elementi illustrati fanno parte di un sistema su cui è stato sviluppato il caso applicativo, ovvero la ricostruzione di Roma alla metà del '700, basata sulla pianta del Nolli del 1748, in cui la disciplina della rappresentazione recita un ruolo primario e fondamentale legato all'ambientazione e alla affidabilità storico-geometrica della ricostruzione.

Fig. 4. Elementi primari: chiesa di Santa Maria in Traspontina in una incisione di Giovan Battista Falda (1) e modello tridimensionale (2); (3) chiesa di San Giacomo a piazza Scossacavalli (oggi piazza Sant'Andrea della Valle), in una incisione di Giuseppe Vasi e modello 3D tridimensionale; (4) palazzo dei Convertendi in una incisione di Pietro Paolo Girelli e modello 3D (elaborazione digitale di G. D'Aniello, R. Favia).



Stato dell'arte

La ricerca e le applicazioni nell'ambito dei *serious games* sono molteplici e realizzate in diversi settori che vanno dal campo della ricerca applicata, al campo della formazione, al settore dei video ludici commerciali.

Per quanto riguarda il settore della ricerca e dei beni culturali, si riportano l'esperienza condotte dal CNR in collaborazione con l'Università di Padova e finanziato dal MIUR e dalla Regione Veneto.

Tra le elaborazioni svolte dal CNR-ITABC risulta significativo il progetto *Aquae Patavinae VR dall'acquisizione 3D al progetto di realtà virtuale: una proposta per il museo del termalismo*. Si tratta di una ricostruzione virtuale di alcuni siti archeologici del paesaggio termale dei Colli Euganei, attualmente inaccessibili, fruibile tramite piattaforma real-time. Il progetto affronta la ricostruzione del paesaggio archeologico mediante strumenti di archeologia virtuale

open-source, rendendo espliciti i dati acquisiti e dunque comprensibili sia alla comunità scientifica che agli utenti esterni al settore.

Le applicazioni di *serious games* possono riguardare, inoltre, l'ambito della formazione. Un esempio è quello relativo alla formazione dei chirurghi in sala operatoria, con lo scopo di preparare i professionisti a situazioni quali complicazioni inaspettate. Così la fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli ha ideato un *serious game* su alcune operazioni chirurgiche nel tentativo di ridurre i rischi dovuti agli imprevisti che potrebbero insorgere durante l'operazione reale.

La piattaforma XVR, invece, fornisce la possibilità di ricreare diversi scenari che presentano condizioni di pericolo (incendi, incidenti stradali o aerei, ecc.) consentendo all'utente di allenarsi per aumentare la propria esperienza nella gestione di potenziali situazioni di emergenza.

Sono diverse le aziende specializzate nella creazione di *serious games* volti alla formazione e che sfruttano ambienti virtuali per consentire lo sviluppo di capacità operative all'interno di contesti 'sicuri'.

La terza applicazione trova riscontro in giochi commerciali quali, ad esempio, *Assassin's Creed Origins Discovery tour* e *Pacemaker*. Il primo è un videogioco, sviluppato presso Ubisoft Montreal, che riproduce virtualmente storie fittizie ambientate in contesti *open world*, all'interno dei quali il giocatore viene a conoscenza della trama attraverso il susseguirsi degli eventi. Il gioco ha ricevuto diverse critiche positive soprattutto per la tecnica narrativa, la grafica e la forte connessione storica con gli eventi narrati. Le ambientazioni raffigurate tentano, dunque, di ricreare il contesto realmente esistito attenendosi solo in parte alla struttura urbana del passato (fig. 1).

Nel secondo caso il videogioco è sviluppato da *ImpactGames*. Il gioco simula la situazione governativa entro cui si svolge il conflitto israelo-palestinese. Di fatto è concepito come un *serious game* per il carattere istruttivo che esprime, proponendo una risoluzione pacifica del conflitto che da decenni si sta consumando all'interno di questi territori. Inoltre, gli eventi tradotti nel contesto virtuale sono in parte realmente accaduti e raccontano lo sviluppo di una vicenda rilevante per la storia dell'umanità.



Fig. 5. Livello di dettaglio di un elemento primario: Chiesa di Santa Maria in Montesanto a Piazza del Popolo (elaborazione digitale di C. E. Kusche).

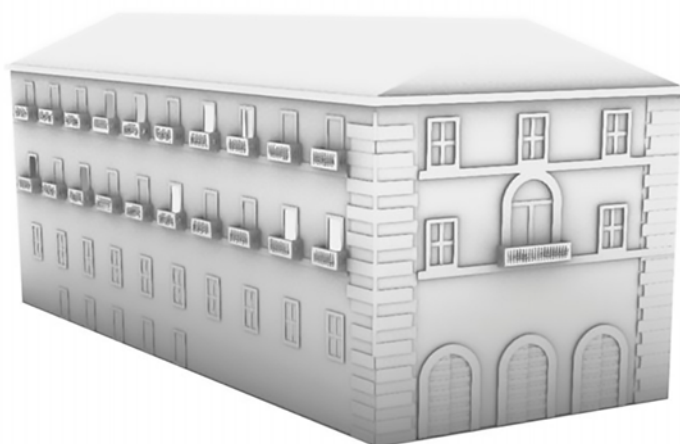


Fig. 6. Realizzazione di un edificio secondario (elaborazione digitale di F. G. D'intino, E. Kinj).

Metodologia applicata

Il processo seguito per comunicare e divulgare la ricostruzione di Roma alla metà del '700 secondo un approccio educativo ha coniugato la libera creatività narrativa (connessa a fatti o aneddoti storici realmente avvenuti) alla necessità di un rigore scientifico per quel che riguarda l'affidabilità della ricostruzione e delle informazioni. La parte di ricerca che viene approfondita in questa sede si incentra sugli aspetti legati all'ambientazione, dove si concentrano competenze trasversali legate alla rappresentazione (come la modellazione 3D), alla storia dell'architettura (storia dei luoghi e degli stili architettonici), al rilievo (registrazione di dati per ricostruzioni attendibili di oggetti e spazi appartenuti al passato). Gli spazi tridimensionali devono essere caratterizzati da una giusta proporzione tra gli oggetti che compongono la scena, un'affidabilità geometrica e storica degli elementi, e da una riconoscibilità dei luoghi navigabili.

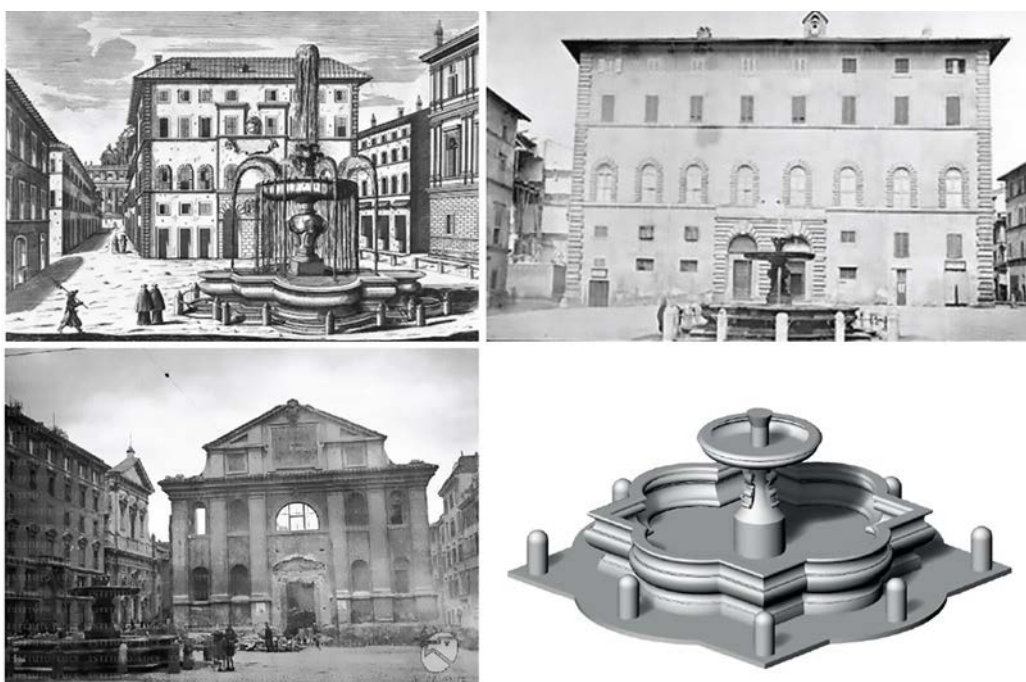


Fig. 7. Elemento terziario: Fontana in piazza Scossacavalli, di Carlo Maderno: incisioni, foto storiche e modello tridimensionale (elaborazione digitale di G. D'Aniello, R. Favia).

Per quel che riguarda obiettivi di gioco e l'impostazione dello *storytelling*, si è deciso di dividere la città in rioni e costruire su ognuno una narrazione e un obiettivo indipendente, in una impostazione basata su più livelli di gioco (figg. 2, 3). In ogni capitolo sono stati stabiliti i *main character* (interpretati dal giocatore) e i personaggi non giocanti che assumono il ruolo di guida durante lo sviluppo della trama.

Nel videogioco ogni utente diviene il protagonista della storia e la influenza. A seconda delle scelte che si compiono il finale cambia. Questo metodo aiuta la connessione con la storia e facilita una migliore veicolazione dei messaggi.

La ricostruzione di Roma, basata sulla pianta di Roma del Nolli del 1748, presenta la lettura sovrapposta di informazioni derivanti da dati e fonti documentarie diretti e indiretti:

1. la pianta di Roma del Nolli del 1748;
2. le piante di Roma di Greuter del 1618, di Antonio Tempesta del 1645, di Giuseppe Vasi del 1781;
3. le vedute di Roma di Giuseppe Falda del 1671, di Giovan Battista Piranesi intorno al 1750, di Giuseppe Vasi del 1754, di Luigi Rossini del 1822;

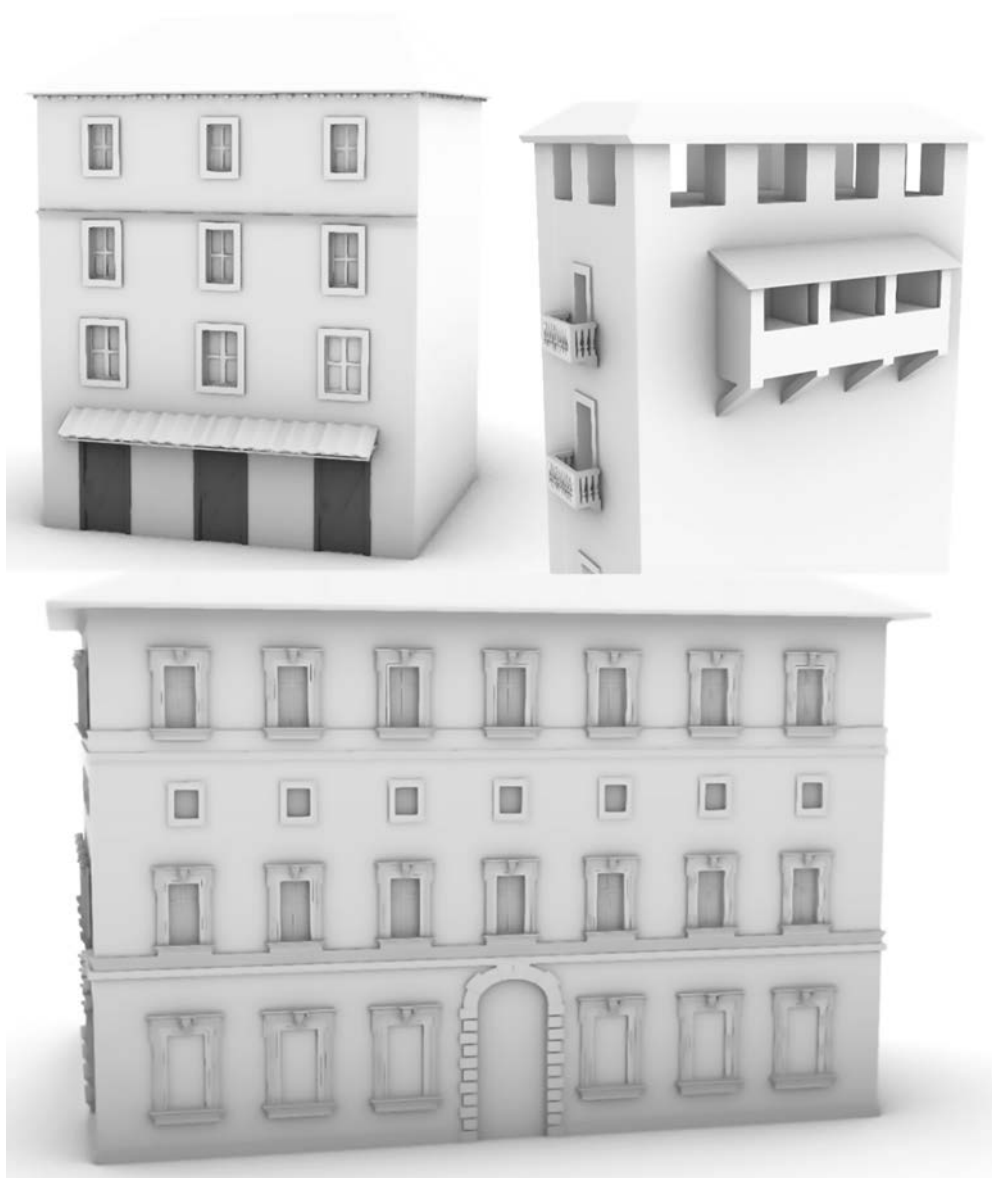


Fig. 8. Classi di edifici con oggetti parametrici derivanti da abachi.

4. gli edifici e gli spazi ancora oggi visibili nella loro conformazione originaria, rilevabili a vista o con metodi strumentali (fotogrammetria o laser scanner terrestre).

Il processo di ricostruzione prevede una organizzazione per tre fasi fondamentali e per ognuna di essa sono previsti:

1. ricerca storica e analisi dei dati;
2. individuazione e schematizzazione degli elementi storici e architettonici significativi;
3. modellazione tridimensionale e digitalizzazione tramite diversi strumenti software;
4. verifica ed *editing*.

Nella prima fase si ricostruisce l'orografia del terreno attraverso l'interpretazione di registri storici e mappe storiche.

Nella seconda fase si costruisce la base cartografica: si mette a punto l'articolato quadro della storia urbana di Roma dalla metà del '500 alla metà del '700, epoche di rinnovamenti e di notevole crescita urbana. I documenti cartografici, analizzati nei molteplici aspetti, comprendono lo studio delle piante storiche di Greuter, Tempesta, e Vasi, le quali vengono messe a confronto con la pianta di Roma del Nolli per comprendere il processo evolutivo della città.

Durante la terza fase si compone la scena urbana che sarà esplorata dall'utente. Si rappresenta dapprima la struttura di pieni e vuoti, assemblando via via l'impianto urbano che definisce quindi isolati, strade, vicoli e piazze.

Successivamente si identificano tre categorie di elementi costituenti la scena, distinti in primari, secondari e terziari. Gli elementi primari sono componenti architettonico-urbane emergenti all'interno del tessuto, come piazze principali, chiese e palazzi nobiliari, oggetti per lo più iconici e rappresentativi per la riconoscibilità dei luoghi. La rappresentazione è veritiera e con un alto livello di dettaglio (figg. 4, 5). Elementi secondari sono quel complesso di edilizia minore (case, magazzini, laboratori) che compone percettivamente e visivamente la morfologia urbana, la cui tipologia architettonica è simile in tutto il tessuto cittadino e appartenente a una categoria simbolica di palazzo (fig. 6). Infine, gli elementi terziari sono oggetti, per lo più architettonico-decorativi, caratterizzanti la scena urbana, come fontane, obelischi, statue ed elementi artistici, che contribuiscono a delineare i connotati del centro cittadino (fig. 7).



Fig. 9. Edifici secondari di un isolato in Piazza del Popolo disposti in maniera semi-randomica, seguendo la geometria in pianta derivante dagli elaborati del Nolli (elaborazione digitale di C. E. Kusche).



Fig. 10. Vista a volo d'uccello all'interno del software *Unreal*.

Se per la modellazione degli elementi primari si hanno a disposizione riferimenti iconografici relativi a incisioni, dipinti vedutisti ecc., nella realizzazione degli edifici ed elementi architettonici secondari si procede mediante la realizzazione di un abaco degli elementi architettonici caratteristici dell'epoca (come tipologie di tetti e caminetti, finestre, elementi decorativi ricorrenti, ecc.), che divengono oggetti parametrici, per meglio potersi adattare alle varie tipologie di edifici. Successivamente si individuano i riferimenti metrici, l'impronta degli edifici e le ipotetiche altezze (da 1 a 3 piani e sottotetto) e si combinano tutti i vari elementi per la costituzione di classi di edifici divisi in diversi modelli (fig. 8). Si effettua quindi uno studio dettagliato delle diverse zone della città, per le quali è possibile definire la percentuale di presenza delle varie classi di edifici. Infine, l'utilizzo di uno specifico software di nome *Railclone* consente di combinare parametricamente le classi di edifici, seguendo una geometria prestabilita, così da sembrare randomica (fig. 9). Si procede quindi con l'unione di tutte le diverse componenti, per passare alla fase di *editing* finale e inserire la ricostruzione così conformata all'interno di un software chiamato *Unreal Engine*, una tra le piattaforme più utilizzate per lo sviluppo di videogiochi e interazioni (figg. 10, 11), e si sviluppa la narrazione anche tramite la modellazione dei personaggi (fig. 12).



Fig. 11. Un'immagine della ricostruzione storica di Santa Sabina all'interno del software *Unreal*.

Conclusioni

Da qualche anno si nota un forte impulso al coinvolgimento delle nuove generazioni nella divulgazione del patrimonio artistico-architettonico. Le ricostruzioni virtuali e i *games* adempiono a questo compito e si configurano come validi strumenti per la formazione e l'apprendimento. I *serious games* si presentano come elementi trasversali per la nostra disciplina toccando tematiche di affidabilità delle informazioni da divulgare e delle ricostruzioni tridimensionali, approdando persino a discipline più grafiche, come *visual storytelling*, *branding* e identità visiva.

La ricostruzione 3d della città di Roma nel 1700 consente output in diverse direzioni, tra cui quello di ricostruire una 'bolla del tempo' di Roma, con la quale, implementando le epoche di ricostruzione, disseminare l'evoluzione storica della città, anche attraverso aneddoti narrativi e curiosità che si discostano dalla storia canonica, mantenendo fede alla scientificità.

Da non dimenticare che, in un momento storico in cui lo scambio di messaggi, contenuti e informazioni avviene su di un piano virtuale, un momento in cui la fruizione del patrimonio avviene in uno spazio intangibile, la ricostruzione 3d della Roma del '700 (fruibile in modalità *gaming*) riesce a valorizzare un aspetto intangibile comunicando un luogo lontano nel tempo e nello spazio.



Fig. 12. Character 3D di Carlo Rainaldi e Gian Lorenzo Bernini.

Riferimenti bibliografici

Antinucci F. (2001). *La scuola si è rotta: Perché cambiano i modi di apprendere*. Bari: Editori Laterza.

Antinucci F. (2014). *Comunicare nel museo*. Bari: Editori Laterza.

Fanini B. et al. (2013). *Aquae Patavinae VR, dall'acquisizione 3D al progetto di realtà virtuale: una proposta per il museo del termalismo*. Padova: Antenor Quaderni – Padova University Press.

Pescarin S. (a cura di). (2020). *Videogames, Ricerca, Patrimonio Culturale*. Milano: Franco Angeli srl.

Viola F., Idone Cassone V. (2017). *L'arte del coinvolgimento. Emozioni e stimoli per cambiare il mondo*. Milano: Hoepli.

Autori

Tommaso Empler, Sapienza Università di Roma, tommaso.empler@uniroma1.it
Adriana Caldarone, Sapienza Università di Roma, adriana.caldarone@uniroma1.it
Elena D'Angelo, Sapienza Università di Roma, elena.dangelo@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Empler Tommaso, Caldarone Adriana, D'Angelo Elena (2021). Una Roma in cui giocare: ricostruzioni 3D e *serious games* dalla pianta del Nolli/A Rome to play in 3D: reconstructions and serious games from Nolli plant. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 680-699.



A Rome to Play in: 3D Reconstructions and Serious Games from Nolli Plant

Tommaso Emler
Adriana Caldarone
Elena D'Angelo

Abstract

This article exposes the reconstruction methods of Rome during the mid-1700s, to create a serious game capable of communicating and disseminating the social and cultural context. The method consists in an accurate sources and data analysis to capture, translate, and synthesize relevant historical components. Starting point consists in the interpretation of place through images. In this way representation acquires a fundamental role and creates a linked to a scenery faithful to reality. Reconstruction process develops according to several steps. Each step plays a fundamental role: definition of orography; construction of cartographic base; composition of urban scene with blocks, streets, alleys and squares; identification of primary, secondary and tertiary components; editing and storytelling. Model's digitization takes place through a discretization process and through information refinement. Goal of serious games is to bring players into a story, involve them in scenarios of the past. Serious games are a support to traditional forms of teaching in schools, they offer high quality educational content.

Keywords

serious games, reliability, Nolli, languages.



Panoramic view of the reconstruction of Rome in the second half of the 18th century inside the Unreal software.

Introduction

Wide diffusion of cultural phenomenon of video games imposes reflections both in the world of pedagogy (on the role they assume in education), and in disciplinary sector of representation, on the role of communicative languages used for visual representations. The two worlds and concepts are implicitly connected to each other:

Learning methods can be classified into two different classes: symbolic-reconstructive, which allows to learn to decode symbols by reconstructing their meaning in the mind (for example reading and interpretation), perceptive-motor, where someone perceives the context that surrounds him and interacts with it through a continuous exchange of inputs and actions.

Video games exercise both modes at the same time, even in ways that are not allowed in reality [Antinucci 2014], increasing cognitive abilities.

Serious games are based on these assumptions. According to some scholars, they are used to learn while having fun, having first-person experiences in "history, geography, maths or architecture".

Integrating this tool with traditional forms of teaching in schools of any level, you go beyond the concept of textbook and, at the same time, offer engaging and modular teaching contents according to the knowledge of each student.

Serious games are also aimed at a wider audience and can be considered as the most popular commercial games, where players move in a context and receive truthful and scientific information. Two components play a fundamental role: 3D reconstructions of the scenarios where the player moves and explores; interaction thanks to which a user response corresponds to the game's input. So, users have pseudo real experiences.

In addition to components set out we consider use of narration as a communication strategy for the vehicle of content.

Importance of storytelling in learning has long been known; in fact, storytelling, thanks to emotions it arouses: it generates interpretative processes; it increases involvement and the ability to grasp meanings; it supports critical thinking and problem solving [Viola, Idone Cassone 2017].

Serious games use storytelling that employ images as an expressive medium, better known as Visual Storytelling.



Fig. 1. An image of Assassin's creed and 3D reconstruction of Pantheon with a historical fake. Image from. <<https://areyouserious.altervista.org/assassins-creed-puo-essere-considerato-un-serious-game/>> (accessed 2021, May 25).

Fig. 2. A chapter of the game of the Trevi district focus on Barberini family. Aim of the game is to reconstruct noble coat of arms, discovering anecdotes about relationship between Rome and some emblematic characters of the family.



In the field of education and learning, gamification is associated with serious games. This means that videogame techniques are used in non-gaming contexts. For this reason, gamification helps to involve the public in scientific contexts. Video games, in fact, help museums to communicate content in a simple and innovative way. Furthermore, they can make the visitor active, and they can make the user an integral part of the experience.

Fig. 3. A chapter of Ripa district game, where the player must help a character find his family between Tiberina island and Jewish ghetto, after plague epidemic that struck Rome between 17th and 18th centuries, solving puzzles, courses and mini-games.



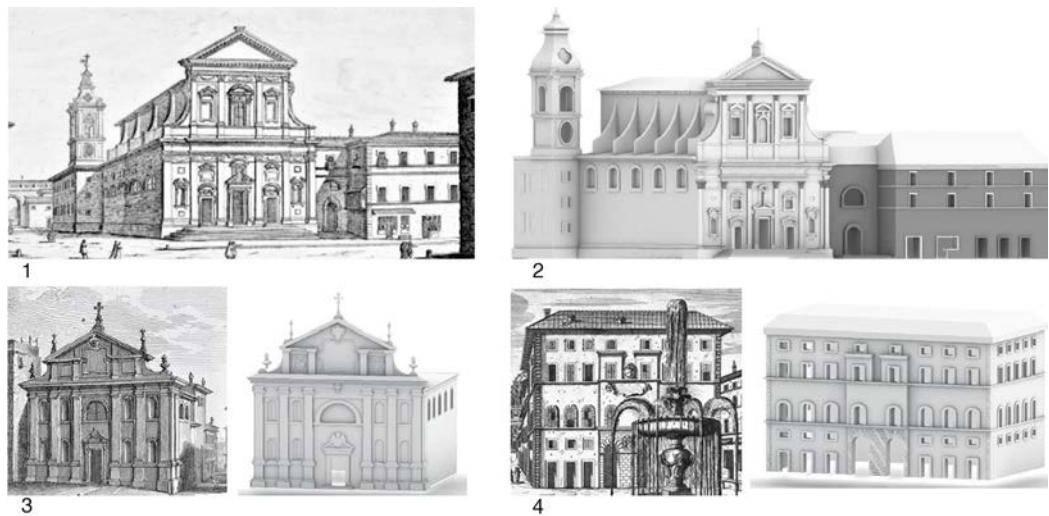
Research sectors that study serious games integrate with each other when they draw up a document called Game Design Document (GDD), where are displayed:

1. Educational goals;
2. Target audience;
3. Commercial, psychological-emotional effects that game arouses in users;
4. Gender and number of players;
5. Storytelling;
6. Scenario;
7. Situation (definition of context and problem to be solved);
8. Game's goals;
9. Characters;
10. Gameplay;
11. Sound and music;
12. User interface and commands;
13. Sponsor and flow of money.

Last, but not least, storyboard is a fundamental component: a graphic table composed of drawings in chronological order, which also identify different game's board and game levels.

Case study focuses on reconstruction of Rome in the mid-1700s. Using Nolli's map of 1748 as a reference, and thus the discipline of representation assumes a primary role linked to three-dimensional scenario and historical-geometric reliability of reconstruction.

Fig. 4. Primary components: Church of Santa Maria in Traspontina in an engraving by Giovan Battista Falda (1) and its 3D model (2); (3) Church of San Giacomo in Piazza Scossacavalli (today Piazza Sant'Andrea della Valle), in an engraving by Giuseppe Vasi and 3D model; (4) Palazzo dei Convertendi in an engraving by Pietro Paolo Girelli and 3D model. Modeling G. D'Aniello, R. Favia.



References

Researches in serious gaming field are applied in different fields: applied research, education, and sector of commercial and recreational videos. In cultural heritage field, we can talk about CNR studies in collaboration with University of Padova and supported by MIUR and Veneto Region. One of the important projects carried out by CNR-ITABC is the “*Aquae Patavinae* VR project from 3D acquisition to virtual reality: a proposal for *terme museum*”.

It is a virtual reconstruction of inaccessible archaeological sites of thermal Euganean Hills, which can be visited via a real-time platform. During research, archaeological landscape is

reconstructed using open-source virtual archeology tools. In this way acquired data are understandable both for scientific community and for outside sector's users.

Serious game can also concern field of education. For example, in field of medicine, games are used to prepare surgeons in surgery for unexpected situations. Thus A. Gemelli University Hospital foundation has devised a serious game on some surgical operations in an attempt to reduce the risks due to unforeseen events that could arise during an actual operation.

An example is a training of surgeons in room, with the aim of preparing professionals for unexpected situations. A. Gemelli University Hospital foundation invented a serious game which deals with surgical operations to reduce risks due to unexpected events that could arise during real operation.

XVR platform, on the other hand, allows to create different danger scenarios (fires, road or air accidents, etc.). In this way it helps users to train overcoming emergencies.

There are many specialized companies in serious games aimed to educational use. These applications take advantage of virtual environments to develop operational capabilities within 'unsafe' contexts.

Third application is the commercial games *Assassin's Creed Origins* *Discovery* *tour* and *Pacemaker*. The first one is a video game by Ubisoft Montreal. It virtually reproduces fake stories set in open world contexts. Player knows the plot by sequence of events. Landscapes recreates contexts that really existed by partially reproducing urban structure of the past (fig. 1).

The second one is a video game by Impact Games. The game simulates Israeli-Palestinian war. It is conceived as an instructive serious game that proposes a peaceful resolution of continuous conflicts of those territories. Furthermore, episodes in the game partly actually happened and they tell a relevant story of humanity.



Fig. 5. Level of detail of a primary component: Church of Santa Maria in Montesanto in Piazza del Popolo. (digital elaboration by C. E. Kusche).

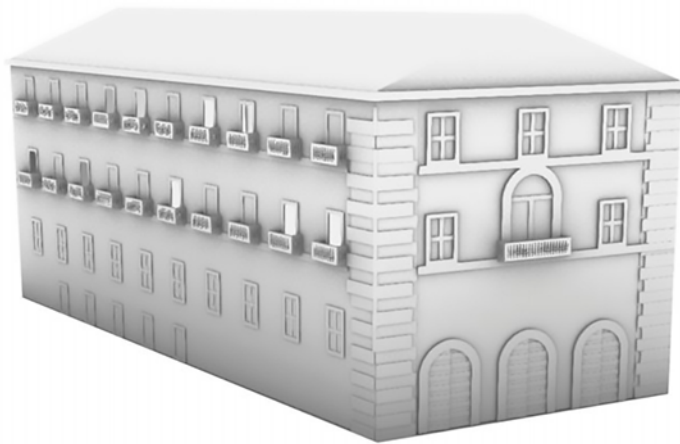


Fig. 6. Construction of a secondary building (digital elaboration by F. G. D'Intino, E. Kinj)

Methodology

Communication process of reconstructing Rome in the mid-1700s combines narrative creativity (connected to real historical facts) to scientific method. Research focuses on setting, where different disciplines related to representation (such as 3D modeling), history of architecture and architectural survey are mixed in order to work together. Three-dimensional spaces must be characterized by a correct proportion between objects that make up the scene, geometric and historical reliability of elements, and by a recognisability of places.

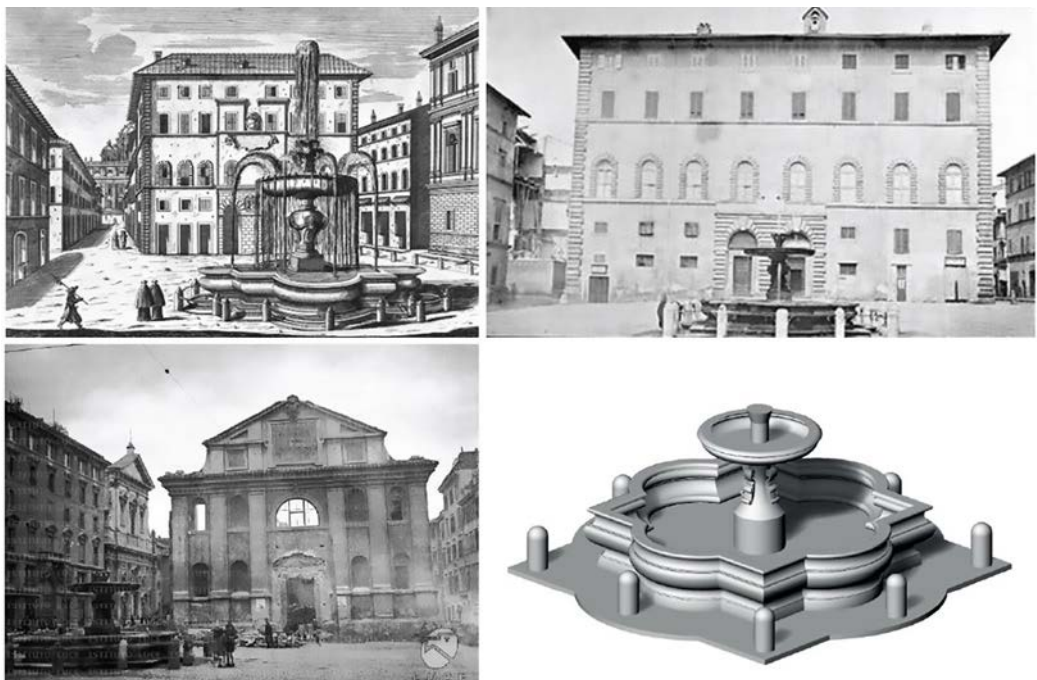


Fig. 7. Tertiary component: Fountain in Piazza Scossacavalli, by Carlo Maderno: engravings, historical photos and 3D model (digital elaboration by G. D'Aniello, R. Favia).

In the game the city is divided into several districts. Independent plots and goals are created for each ward, in a multi-level setting (figs. 2, 3). In each chapter are defined main characters (used by player) and non-player characters. The game changes according to player's choices.

This method helps connection with the story and allows transmission of information. Reconstruction of Rome, based on Nolli's 1748 map of Rome, combines direct and indirect data and documentary sources:

- Nolli's map of Rome from 1748;
- Plans of Rome by Greuter of 1618, by Antonio Tempesta of 1645 and by Giuseppe Vasi of 1781;
- Views of Rome by Giuseppe Falda from 1671, by Giovan Battista Piranesi around 1750, by Giuseppe Vasi from 1754 and by Luigi Rossini from 1822;

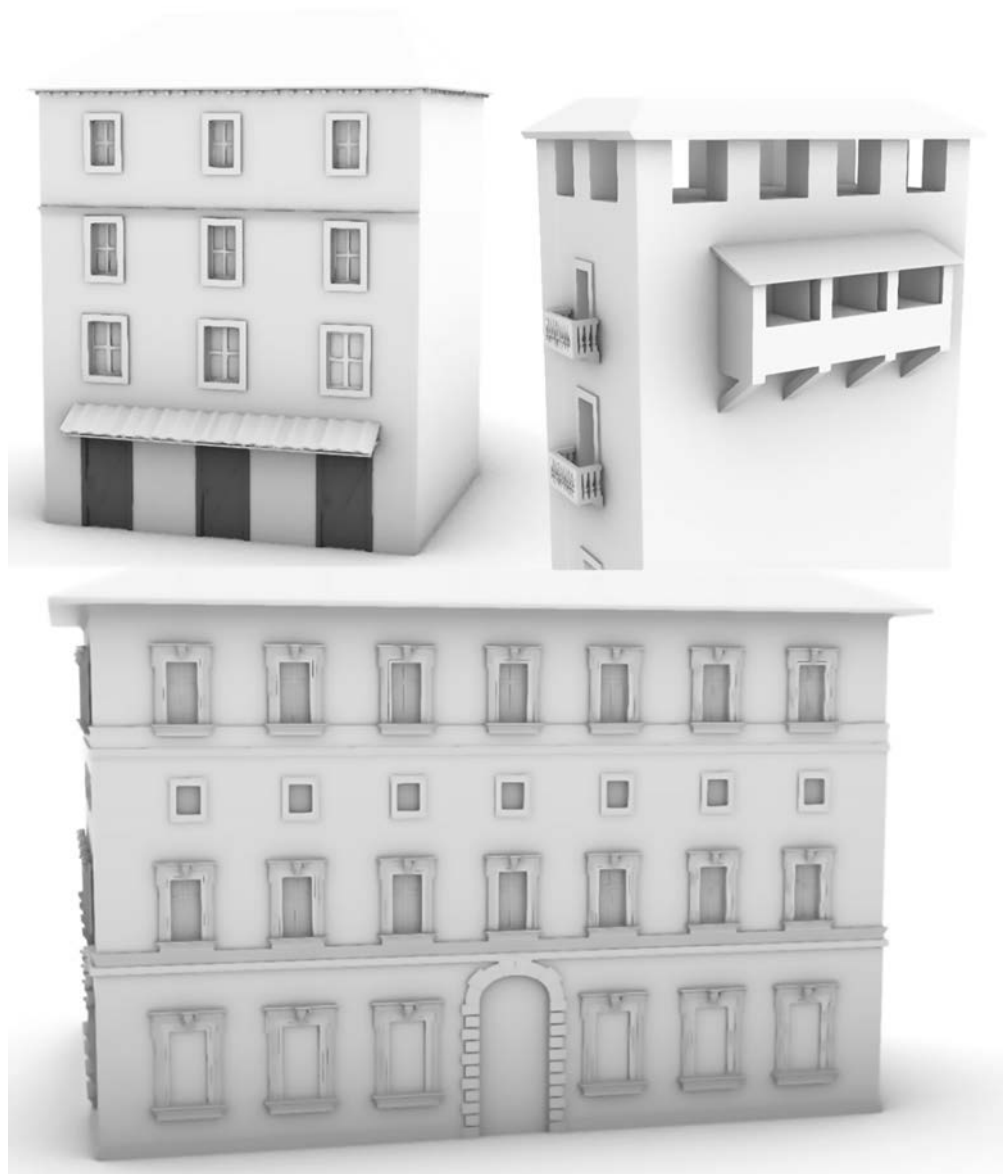


Fig. 8. Classes of buildings with parametric objects deriving from abacus.

- Buildings and spaces still visible today in their original conformation, detected by sight or with instrumental methods (photogrammetry or terrestrial laser scanner).

Reconstruction process is organized in three basic phases:

- Historical research and data analysis;

Identification and schematization of significant historical and architectural elements;

- Three-dimensional modeling and digitalization through software;

- Verification and editing.

In first phase, orography of the land is reconstructed through historical registers and maps.

In second phase, cartographic base of Rome is built starting from the mid-1500s to the mid-1700s, periods of renewal and significant urban growth. Historical maps of Greuter, Tempesta, and Vasi are compared with Nolli's map of Rome to understand evolutionary process of the city.

During the third phase, urban scene is composed to be explored by user. Structure of solids and voids is the first reconstruction: it is possible assembling urban layout and defining blocks, streets, alleys and squares.

Subsequently, three categories of elements making up the scene are identified: primary, secondary and tertiary. Primary elements are architectural-urban components emerging within the building, such as squares, churches and noble palaces, iconic and representative objects. Their representation is true and with a high level of detail (figs. 4, 5).

Secondary components are minor building complex (houses, warehouses, laboratories) that makes up the urban morphology, similar throughout the city fabric and belonging to a symbolic category of building (fig. 6).

Finally, tertiary components are objects, mostly decorative, such as fountains, obelisks, sculpture, and artistic elements that describe characteristics of the city center (fig. 7).

An abacus of characteristic architectural elements of the time (such as roofs and fireplaces, windows, recurring decorative elements, etc.) is created in reconstructing secondary buildings, which become parametric objects adaptable to various types of buildings. Subsequently, metric references and hypothetical heights (from 1 to 3 floors and attic) are identified and collected to be combined to all the various elements to form classes of buildings (fig. 8).



Fig. 9. Secondary buildings of a block in Piazza del Popolo arranged in a random way, following the plan geometry deriving from Nolli's drawings (digital elaboration by C. E. Kusche).



Fig. 10. Bird's eye view inside *Unreal* software.

A detailed analysis is then carried out of different areas of the city, divided according to quantity of various classes of buildings they contain. Finally, a software called Railclone allows to parametrically combine classes of buildings, following a predetermined geometry, so as to appear randomly disposed (fig. 9). Then follows an union of all different components, to move on to final editing phase and insert obtained reconstruction into Unreal Engine software, one of the most used platforms for development of videogames and interactions (figs. 10, 11). The very last step is characters modeling (fig. 12).



Fig. 11. An image of historical reconstruction of Santa Sabina within *Unreal* software.

Conclusions

Since a few years it has been noted that new generation are more involved in dissemination of artistic-architectural heritage. Virtual reconstructions and games are adapted to this function and are transformed into excellent tools for training and learning. Serious games are transversal components: they involve discipline of representation (for reliability of information and three-dimensional reconstructions), graphic disciplines (through visual storytelling, branding and visual identity). Roma 3D reconstruction in 1700 leads to different outputs. For example, it allows to reconstruct a 'time bubble' of Rome. With it, historical evolution of the city can be disseminated through anecdotes and curiosities that move away from canonical history, while keeping faith with scientificity. At time when exchange of messages, contents and information takes place virtually, 3D reconstruction of Rome in 18th century (usable in gaming mode) is able to enhance an intangible heritage by communicating a distant place in time and space.



Fig. 12. Character 3D of Carlo Rainaldi and Gian Lorenzo Bernini.

References

- Antinucci F. (2001). *La scuola si è rotta: Perché cambiano i modi di apprendere*. Bari: Editori Laterza.
- Antinucci F. (2014). *Comunicare nel museo*. Bari: Editori Laterza.
- Fanini B. et al. (2013). *Aquae Patavinae VR, dall'acquisizione 3D al progetto di realtà virtuale: una proposta per il museo del termalismo*. Padova: Antenor Quaderni – Padova University Press.
- Pescarin S. (a cura di). (2020). *Videogames, Ricerca, Patrimonio Culturale*. Milano: Franco Angeli srl.
- Viola F., Idone Cassone V. (2017). *L'arte del coinvolgimento. Emozioni e stimoli per cambiare il mondo*. Milano: Hoepli.

Authors

Tommaso Empler, Sapienza Università di Roma, tommaso.empler@uniroma1.it
Adriana Caldarone, Sapienza Università di Roma, adriana.caldarone@uniroma1.it
Elena D'Angelo, Sapienza Università di Roma, elena.dangelo@uniroma1.it

To cite this chapter: Empler Tommaso, Caldarone Adriana, D'Angelo Elena (2021). Una Roma in cui giocare: ricostruzioni 3D e serious games dalla pianta del Nolli/A Rome to play in 3D: reconstructions and serious games from Nolli plant. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 680-699.



Connettere per conoscere e comunicare: sviluppi dell'applicazione UID 3.0

Cristian Farinella
Raissa Garozzo
Lorena Greco
Martino Pavignano
Jessica Romor

Abstract

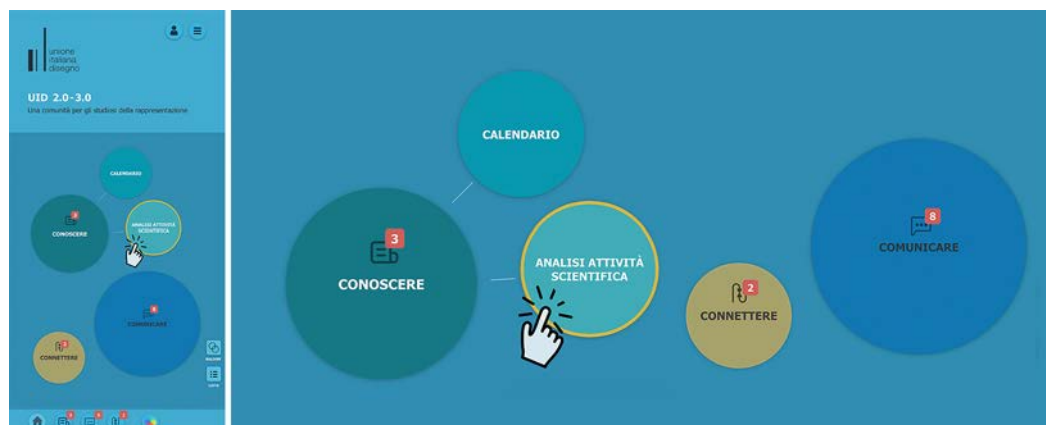
Conoscenza, comunicazione e connessione sono le tre parole che hanno ispirato e guidato la creazione di una app dedicata alla comunità scientifica dell'Unione Italiana Disegno, tutt'ora in fase di implementazione.

Il contributo racconta, in prima istanza, le fasi di ideazione e sviluppo dell'applicativo, avente l'obiettivo di amplificare gli attuali strumenti di comunicazione esistenti per ottimizzare la capacità di creare relazioni e connessioni fra informazioni e utenti.

Lo studio qui presentato intende proporsi poi, soprattutto, come un'occasione per riflettere sulla formulazione di un linguaggio grafico appropriato ed espressivo del settore scientifico disciplinare al quale si rivolge principalmente, fornendo una metodologia di rappresentazione utile per future applicazioni anche in ambiti diversi. Un linguaggio grafico che si articola in una variegata molteplicità di aspetti e peculiarità: dalla capacità di esprimere con efficacia e immediatezza informazioni di varia natura, raccogliere e rappresentare sinteticamente dati eterogenei e porli in immediata connessione tra loro, al collegamento diretto tra utenti di una rete diffusa, alla questione dei principi di inclusività, che si esplicano in primo luogo nell'attenzione riservata al tema affascinante dell'accessibilità visiva.

Parole chiave

app, networking, accessibilità, parole chiave, user interface.



Per una app UID 3.0:
home page e principali
sezioni, dedicate a
'Conoscere', 'Comunicare'
e 'Connettere'.

Un'app per l'UID: dallo strumento al linguaggio

L'Unione Italiana Disegno ha tra gli obiettivi principali, come recita l'articolo 2 del suo Statuto, lo sviluppo, la promozione e la coordinazione dell'attività di ricerca scientifica nell'ambito del Disegno, azioni attualmente affidate ai convegni – annuali, patrocinati e segnalati, che restituiscono una significativa immagine della produzione scientifica nel settore ICAR17 – e ad altri canali di comunicazione, sia ufficiali sia informali.

Partendo da questi canali attivi e dalla loro analisi e scomposizione, si è pensato a una applicazione che fosse in grado di mettere a sistema, potenziandone l'efficacia, i vari elementi individuati, con l'obiettivo di offrire alla comunità cui si rivolge uno strumento che soddisfi le esigenze di conoscenza e comunicazione dell'attività scientifica e che favorisca la connessione tra gli studiosi.

Questo primo obiettivo, posto *ex ante*, ha condotto in itinere all'opportunità di amplificare il valore scientifico del progetto attraverso lo studio e l'implementazione di un linguaggio grafico evoluto che fosse esso stesso espressione dei valori e dell'essenza del settore di appartenenza e che potesse quindi costituire un ulteriore momento di profonda riflessione sul Disegno nella sua accezione ampia di strumento di conoscenza, comunicazione e connessione. La prima fase operativa del progetto, come vedremo nel paragrafo successivo, ha riguardato la concezione e la struttura del prototipo di applicazione, declinato nelle sezioni di cui esso si compone, dedicate alla conoscenza delle attività – passate, presenti e future – dell'associazione, alle comunicazioni dei soci e all'opportunità di stabilire tra loro delle connessioni scientifiche. Successivamente, come vedremo, sono state sviluppate parallelamente le due fasi interconnesse di raccolta, selezione, archiviazione e analisi dei dati da una parte, e definizione del progetto grafico, dalla *user experience*, alla *user interface*, che comprende il *wireframe*, il *mockup* e il prototipo animato [1]. L'applicazione è tutt'ora in fase di concreto sviluppo e sarà disponibile sotto forma di *progressive web app* (fig. 1).

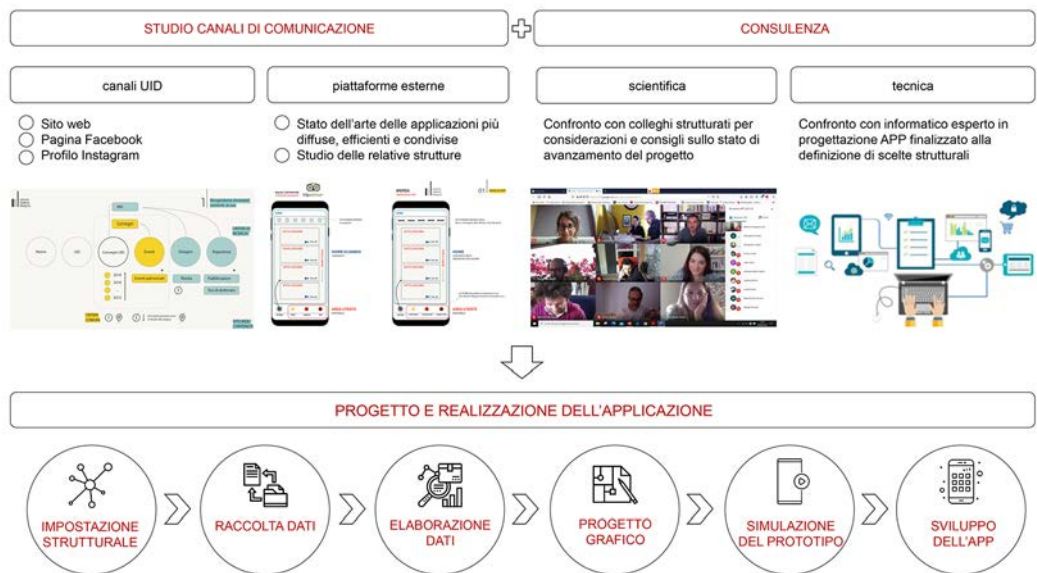


Fig. 1. Rappresentazione delle fasi di ideazione, progettazione e sviluppo dell'applicazione.

La struttura dell'app

La struttura del prototipo si compone di tre sezioni distinte ma interconnesse che, coerentemente agli obiettivi della proposta, rispecchiano le tre anime del progetto: le sezioni 'Conoscere', 'Comunicare' e 'Connettere' (fig. 2).

La sezione 'Conoscere' è un *hub* di informazioni relative alle iniziative promosse dall'UID. La sezione è suddivisa in due parti, rispettivamente dedicate alla raccolta della produzione scientifica in ambito UID, disponibile per l'utente in modo interattivo e personalizzabile, e il

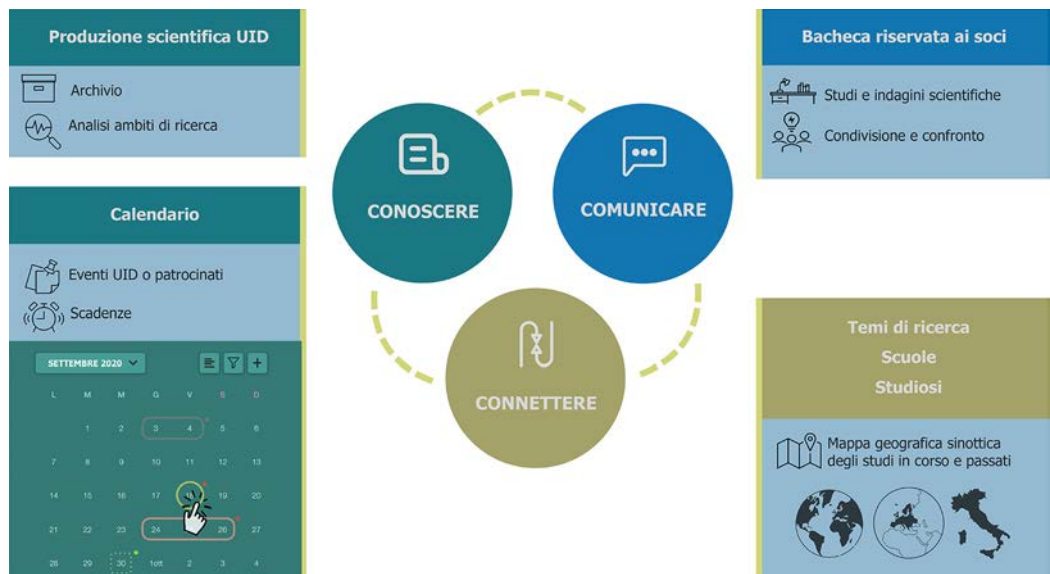


Fig. 2. Visualizzazione della struttura dell'APP e sintesi delle funzioni contenute nelle sezioni 'Conoscere', 'Comunicare' e 'Connettere'.

calendario, il cui obiettivo è informare circa gli eventi principali promossi dell'associazione. La rappresentazione delle informazioni relative agli eventi principali e la costituzione di un'agenda delle attività future fanno della sezione 'Conoscere' uno strumento funzionale per lo studioso, che può facilmente consultare i prodotti scientifici su una tematica di suo interesse, mediante una ricerca basata su parole chiave, e disporre di un calendario aggiornato sul quale visualizzare eventi e *deadlines*, siano esse riferite all'iscrizione a una conferenza o a una *submission*.

La sezione 'Comunicare' offre agli utenti un sistema di comunicazione mediante una bacheca nella quale i soci possono condividere interessi e ricerche scientifiche, attraverso il caricamento di immagini e brevi descrizioni testuali. La sezione, il cui scopo è la ricerca di sinergie e una sempre più proficua collaborazione tra studiosi, espleta una funzione divulgativa e di interazione tra ricercatori, mediante la possibilità di commentare i prodotti di ricerca pubblicati (fig. 3). La sezione, sviluppata nel prototipo, verrà concretizzata in una fase successiva del progetto.

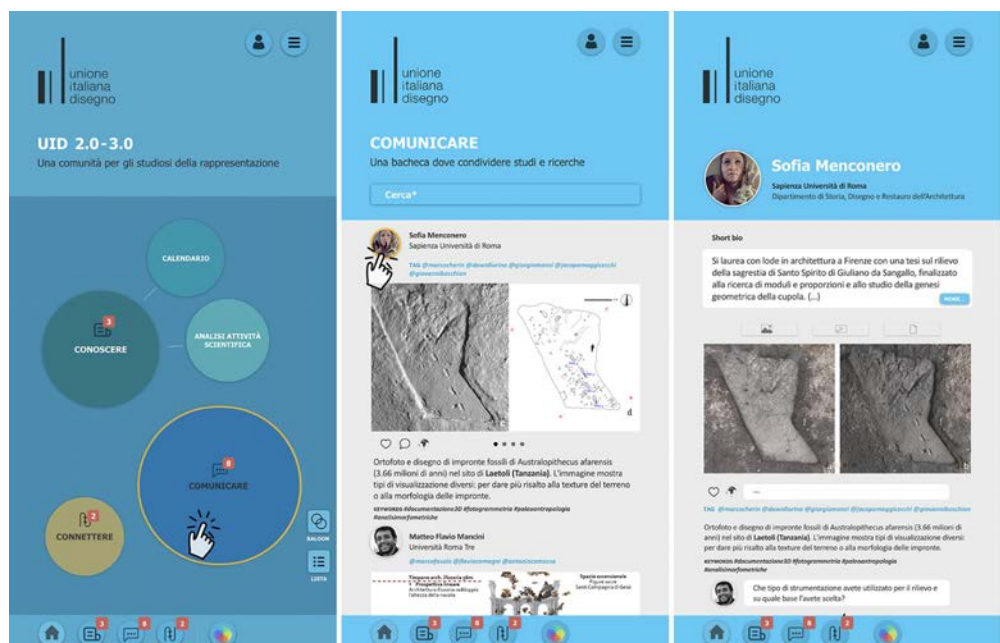


Fig. 3. Schermate della sezione 'Comunicare'.

La sezione 'Connettere' intende evidenziare le relazioni tra studiosi, scuole, e interessi scientifici attraverso una mappa sinottica che permette di visualizzare l'affiliazione dello studioso, la localizzazione dei suoi oggetti di studio e le collaborazioni con altri ricercatori dell'UID. I dati per la mappa sinottica provengono dalle informazioni pubblicate sulla bacheca della sezione 'Comunicare' e dalla raccolta della produzione scientifica della sezione 'Connettere', arricchendosi mediante la pubblicazione di contenuti su questi due canali (fig. 4). In particolare, le connessioni tra studiosi derivano dalla compresenza di nomi e affiliazioni nelle sezioni. Le tre anime dell'applicazione risultano così in continuo dialogo l'una con l'altra, soddisfacendo le esigenze di conoscenza, comunicazione e connessione attese.

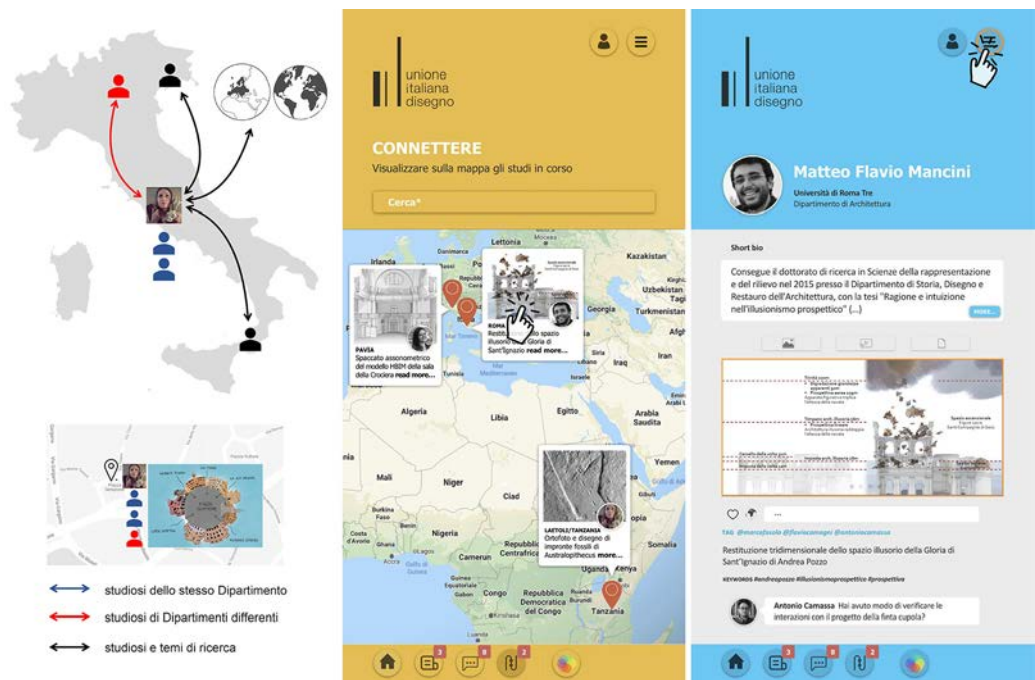


Fig. 4. Concettualizzazione della sezione 'Connettere' e schermate della sezione.

Il rilievo dei dati

Per supportare le funzionalità delle tre sezioni, abbiamo individuato il nucleo di informazioni fondamentali, ovvero un insieme eterogeneo di dati digitali, su cui basare l'app. In tal senso, considerata la natura prototipale del progetto, per 'Conoscere' abbiamo ristretto la raccolta, implementabile nel tempo, agli Atti dei Convegni UID (da Firenze 2016 a Perugia 2019) e alla rivista *disegno* (dal 2017 al 2019). I dati delle pubblicazioni sono stati scelti in base a criteri noti e condivisi da studi ICAR17 [Luigini 2020] e di altri settori [Yang et al. 2016]. Abbiamo scelto di estrapolare i dati in lingua inglese, per rendere il processo uniforme rispetto alla possibile provenienza estera dei soci e, contestualmente, ampliare il bacino di possibili utenti interessati. I dati raccolti sono: titolo, autore, abstract, parole chiave (fig. 5). Queste informazioni costituiscono una base dati composta da varie tabelle, tra loro connesse tramite i singoli ID di determinati record (contributo, collocazione, autore, ecc.). Una riflessione si è posta in merito all'utilizzo delle parole chiave, dal momento che una loro analisi potrebbe suggerire indirettamente l'interpretazione critica della struttura intellettuale [Shafique 2013, p. 63] delle ricerche del settore Icar 17. A tale scopo, è stato necessario sottoporle criticamente a un processo di normalizzazione ortografica e grafica, mantenendo la varietà delle forme utilizzate per esprimere concetti simili. In un secondo momento, per renderne più efficace la lettura, le abbiamo raggruppate in base ai concetti principali (parole-radice) che esse includono. A esemplificazione del processo proponiamo le parole chiave contenenti la

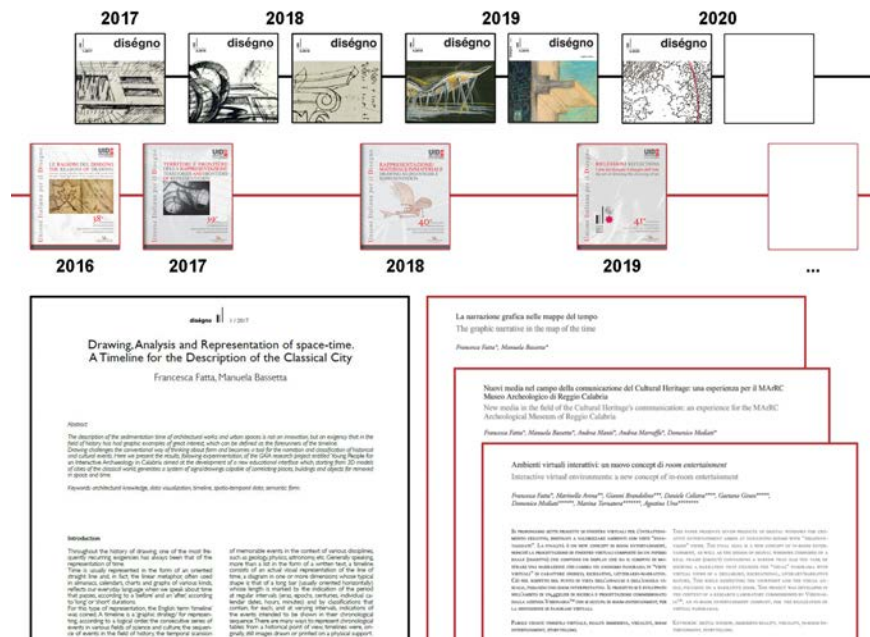


Fig. 5. Visualizzazione delle pubblicazioni ufficiali UID prese a riferimento per la raccolta sistematica dei dati. Esempio della formattazione dei dati rilevati.

parola-radice *heritage*: esse sono state raggruppate, costituendo un insieme che si identifica con la singola parola, per poi declinarsi in numerose sfumature, come *digital heritage*, *cultural heritage*, *historic-heritage BIM*, ecc. (fig. 6). Per ogni parola chiave e, a livello superiore, parola-radice, l'app può quindi conteggiare le ricorrenze. Naturalmente, parole chiave composte da due o più termini sono state inserite in più gruppi, a seconda della rilevanza di ogni singolo termine in esse contenuto. In questo modo, l'app è in grado di proporre rappresentazioni riferite ai singoli anni, ovvero di comprarne i risultati anno per anno.

Per 'Comunicare', con un questionario online predisposto a tal fine, abbiamo chiesto ad alcuni colleghi che hanno partecipato al concorso UID 2.0-3.0 di fornire informazioni (immagini e didascalie, localizzazioni, *tag* dei colleghi con cui hanno collaborato, *hashtag* degli argomenti, commenti degli utenti) relative ai loro studi e ai loro interessi. Così, abbiamo simulato le attività relative alla creazione dei profili personali e alla bacheca, da noi ritenuta luogo primario di interazione e di scambio di idee nel contesto dell'app. Tutte queste informazioni confluiscono in 'Connettere', sezione volta a evidenziare le connessioni tra gli studiosi, le scuole e i rispettivi interessi scientifici, rappresentati su idoneo supporto cartografico da ele-

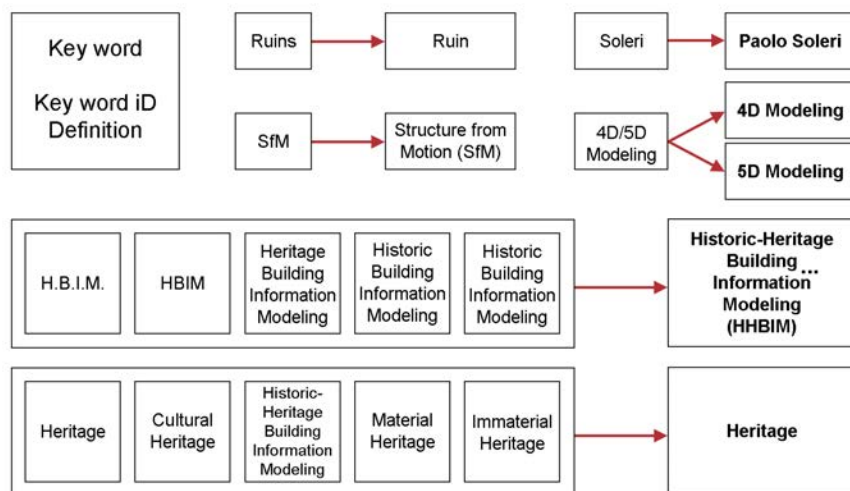


Fig. 6. Esempi di normalizzazione e accorpamento delle parole chiave. I termini declinati al plurale sono stati riportati al singolare. Gli acronimi sono stati slegati. I personaggi sono stati citati con nome e cognome. I termini ambigui sono stati disambiguati. Le parole chiave riferibili allo stesso concetto sono state normalizzate con la dicitura ritenuta più inclusiva.

menti che ne individuano gli ambiti di interesse, per promuovere dialogo e collaborazione. I dati per la mappa provengono dalle informazioni pubblicate sulla bacheca in 'Comunicare' e dai profili, aggiornandosi con la pubblicazione di contenuti su questi due canali. La mappa diventerà il luogo di visualizzazione per e dello studioso, collocato in base all'affiliazione dichiarata nella scheda utente. Allo stesso saranno collegati, ove indicati negli interventi in bacheca (*tag* e *hashtag*), gli oggetti di studio individuati tramite localizzazione geografica. È attualmente in fase di valutazione la possibilità di rappresentare anche le connessioni tra i vari studiosi, espresse dalla compresenza dei loro nomi in uno stesso post della bacheca o in articoli raccolti per la sezione 'Conoscere', nonché la distribuzione geografica delle parole chiave.

Il progetto grafico

Il progetto di una interfaccia grafica richiede una verifica costante sia della semplicità d'uso, tramite *interaction design*, che delle soluzioni visive e della *user interface* (UI) adottate, coinvolgendo molteplici discipline nel suo sviluppo. Gli imperativi dell'*user experience* (UX) sono riassumibili in poche proposizioni, come ben espresso dal noto designer e autore Steve Krug, che nel celebre libro *Don't make me think!* afferma: "Le persone spesso mi chiedono: qual è la cosa più importante che dovrei fare se voglio assicurarmi che il mio sito o la mia app sia facile da usare? La risposta è semplice. Niente di importante dovrebbe mai essere a più di due clic di distanza o non parlare la lingua dell'utente o essere coerente. Si tratta di... «Non farmi pensare!»" [Krug 2014, p. 39] [2].

Le fasi riportate, da qui in avanti, presentano, in modo esplicativo e sintetico, alcune delle attività di ricerca e sviluppo condotte per dare seguito a una progettazione organica del nuovo applicativo UID.

Analisi dell'esistente

Lo sviluppo dell'app UID ha avuto inizio dall'analisi e dal riconoscimento delle aree e degli strumenti già in uso sul sito ufficiale dell'associazione. L'obiettivo è stato quello di non riproporre funzionalità esistenti ma di implementare e migliorare, ove possibile, la comunicazione degli eventi e delle attività fruibili da dispositivi mobili. Per procedere alla disamina, sono stati utilizzati i più comuni diagrammi di flusso utente (*user flow*), per comprendere la strutturazione del sito UID e il suo sviluppo interno (*web-tree*). L'aspetto dell'analisi (fig. 7) contiene già *in nuce* le prime proposte di progetto, molte delle quali rimaste inevase dall'attuale sviluppo in corso dell'app, e che potranno essere riprese in futuro dall'associazione. Tra queste, un sistema di premialità per gli utenti più attivi e virtuosi, così come la creazione di infografiche dinamiche e interattive per la consultazione dei dati raccolti dalla comunità scientifica.

La scelta della *Progressive Web App*

Le versioni Android e IOS di un applicativo *mobile* presentano numerose differenze nell'interfaccia e nell'interazione lato utente, rintracciabili tra le linee guida del design di entrambi i sistemi operativi. Per la natura sperimentale del progetto, e per prevedere una implementazione graduale, nel tempo, di altri moduli e funzioni aggiuntive, si è scelto di adottare una *Progressive Web App* (PWA). Si tratta di siti web programmabili nello standard html con i quali simulare, in maniera responsiva, il comportamento di un'app tramite il semplice accesso da browser. La soluzione consente di salvare sul desktop del dispositivo una versione mobile che simula in molti aspetti l'interazione che si avrebbe tramite app nativa, con il vantaggio di essere accessibile da ogni tipo di dispositivo e di essere più facilmente aggiornabile.

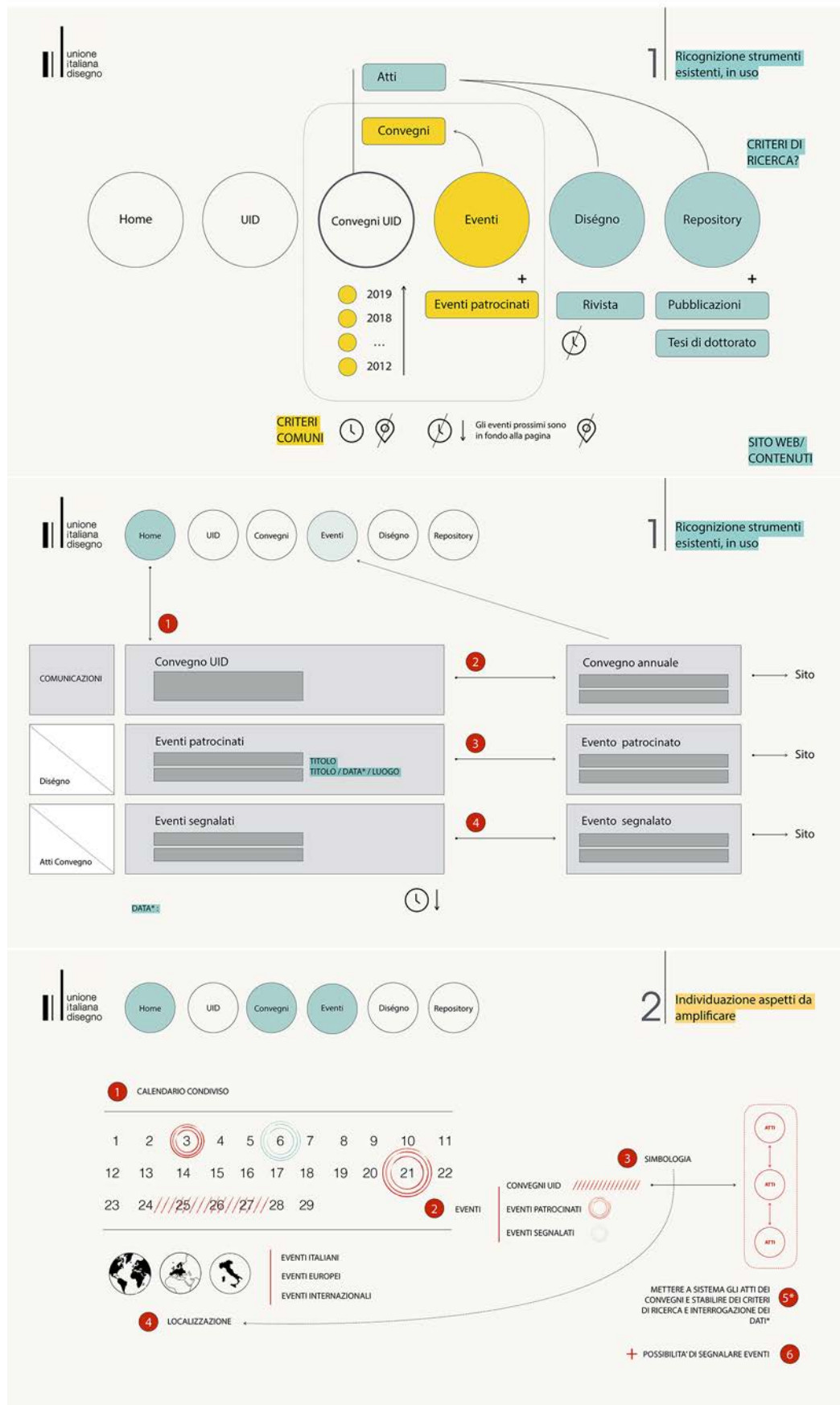
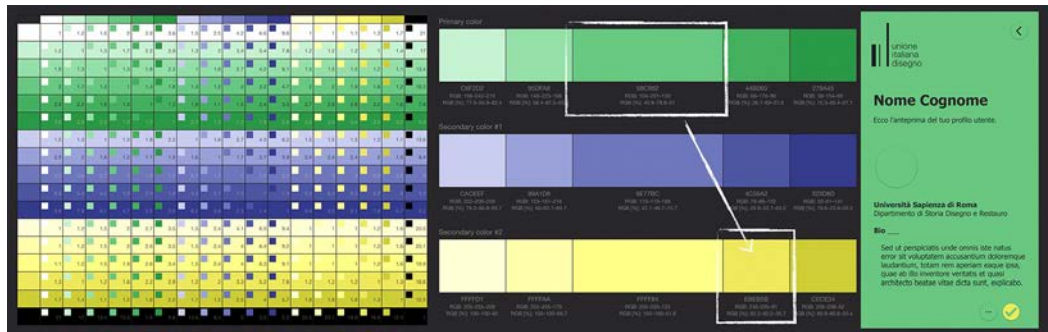


Fig. 7. Diagrammi di analisi e approfondimento dell' *user flow* del sito UID esistente, e del suo sviluppo interno (web-tree).

Fig. 8. Schema del colore triadico, impiegato per i menu o link rilevanti nella lettura delle pagine.



Interfaccia utente e il ruolo del colore nell'accessibilità

Nello sviluppo dello *user interface* dell'applicazione è stata prestata particolare attenzione al tema dell'accessibilità, sia nel rispetto delle direttive europee che nella personalizzazione del contenuto visivo e cromatico. Per quanto riguarda il rispetto delle normative [3], l'interfaccia grafica adottata consente a tutti gli utenti – compresi quelli affetti da forme di disabilità – l'accesso alle informazioni [4]. L'aspetto che più caratterizza il linguaggio grafico, adottato nell'applicativo UID, riguarda l'utilizzo del colore. A partire dal progetto visivo iniziale, la tavolozza cromatica ha assunto un ruolo semantico per dare riconoscibilità alla mappa di navigazione. I tre ambiti del conoscere, del comunicare e del connettere, sono stati associati a tre colori differenti: verde acqua, blu e giallo. Inoltre, l'adozione di uno schema colore triadico, massimizzando il contrasto, ha permesso di accentrare l'attenzione su alcuni menu o link rilevanti nella lettura delle pagine (fig. 8), mentre gli schemi di colore analoghi (fig. 9) hanno generato variazioni della gradazione cromatica laddove viene indagato un tema specifico (come nel caso delle *keywords*). Se gli aspetti appena descritti sono di attualità nell'ambito del *web design*, l'app si propone, in aggiunta all'obiettivo di annullare le barriere visive, di informare gli utenti in merito alle differenti modalità di percezione del colore e consente di personalizzare l'interfaccia utente rispetto alle proprie esigenze. Dalla schermata di profilazione e creazione utente (fig. 10a), si può raggiungere la pagina di 'accessibilità' (fig. 10b), nella quale vengono indicate, tramite un menu a comparsa, le differenti modalità di percezione



Fig. 9. Gli schemi di colore analoghi sono stati impiegati nelle pagine di approfondimento specifico, come nel caso delle *keywords*.

visiva (fig. 10c), confrontando la visione ordinaria con le più comuni forme di daltonismo, ovvero protanopia, deuteranopia, tritanopia e acromatopsia (fig. 10d). Scegliendo tra le modalità appena menzionate, l'app è in grado di variare e sostituire i colori di base in quelli che meglio aderiscono al range di tonalità percepibili dall'utente (fig. 11), permettendo una più efficace lettura dei contenuti. In conclusione, le configurazioni possibili dell'applicazione sono molteplici e pongono al centro un tema cruciale per chiunque si occupi di comunicazione visiva: la relatività del colore e la sua ampia gamma percettiva. Basti ricordare le prime pagine del noto *Zur Farbenlehre (Teoria del colore)* di Johann Wolfgang Goethe, dove il narratore e drammaturgo tedesco sosteneva che “i colori [...] appartengono del tutto o in gran parte al soggetto e all'occhio” [Goethe 2014, p. 21], per specificare che esistono “colori fisiologici, poiché appartengono all'occhio sano e poiché li consideriamo come le necessarie condizioni del vedere [...] e colori patologici, che rendono possibile una più piena comprensione di quelli fisiologici, così come ogni condizione abnorme rende possibile la comprensione della condizione normale” [Goethe 2014, p. 21]. In conclusione, il proposito del progetto grafico d'interfaccia, oggetto di questa breve trattazione, è stato quello di tenere in considerazione il relativismo della percezione e, allo stesso tempo, di permettere una più concreta usabilità da parte degli utenti affetti da disturbi della visione.



Fig. 10. Schermata di profilazione e creazione utente (a). Nella pagina di 'accessibilità' (b) vengono indicate, tramite un menu a comparsa, le differenti modalità di percezione visiva (c). Confronto tra la versione ordinaria e le più comuni forme di daltonismo, ovvero protanopia, deuteranopia, tritanopia e acromatopsia (d).

Scenari di sviluppo

Come abbiamo detto, sulla base del *mockup* e del prototipo animato realizzato e perfezionato in seguito al confronto con la comunità scientifica, si è avviato lo sviluppo concreto dell'APP, anche grazie al supporto informatico previsto dal progetto. L'effettiva risposta degli utenti alle funzioni per ora implementate dell'applicazione determinerà in futuro la possibilità di una espansione funzionale della stessa, in direzioni che si sono profilate *ex post*. Vi sono infatti alcuni aspetti che, pur non potendo essere sviluppati contestualmente poiché richiederebbero maggiori risorse temporali e sostanziali e competenze superiori, meritano una particolare attenzione in previsione di una futura evoluzione. Innanzitutto, la possibilità di innescare ulteriori riflessioni sui temi di ricerca emergenti, che si possono ravvisare nell'andamento delle parole chiave di nuova acquisizione, e che molto avrebbero da dire sulle diverse ed eterogenee direzioni verso le quali il settore disciplinare evolve spontaneamente. Sarebbe poi, per lo stesso motivo, interessante tracciare le ricerche che gli utenti conducono navigando all'interno dell'applicazione, al fine di evidenziare gli interessi scientifici prevalenti e/o emergenti. Inoltre, altrettanto notevoli sarebbero l'analisi e lo sviluppo di sistemi di premialità in grado di incentivare l'impiego della futura applicazione, per amplificarne le potenzialità in termini di conoscenza, comunicazione, e connessione.

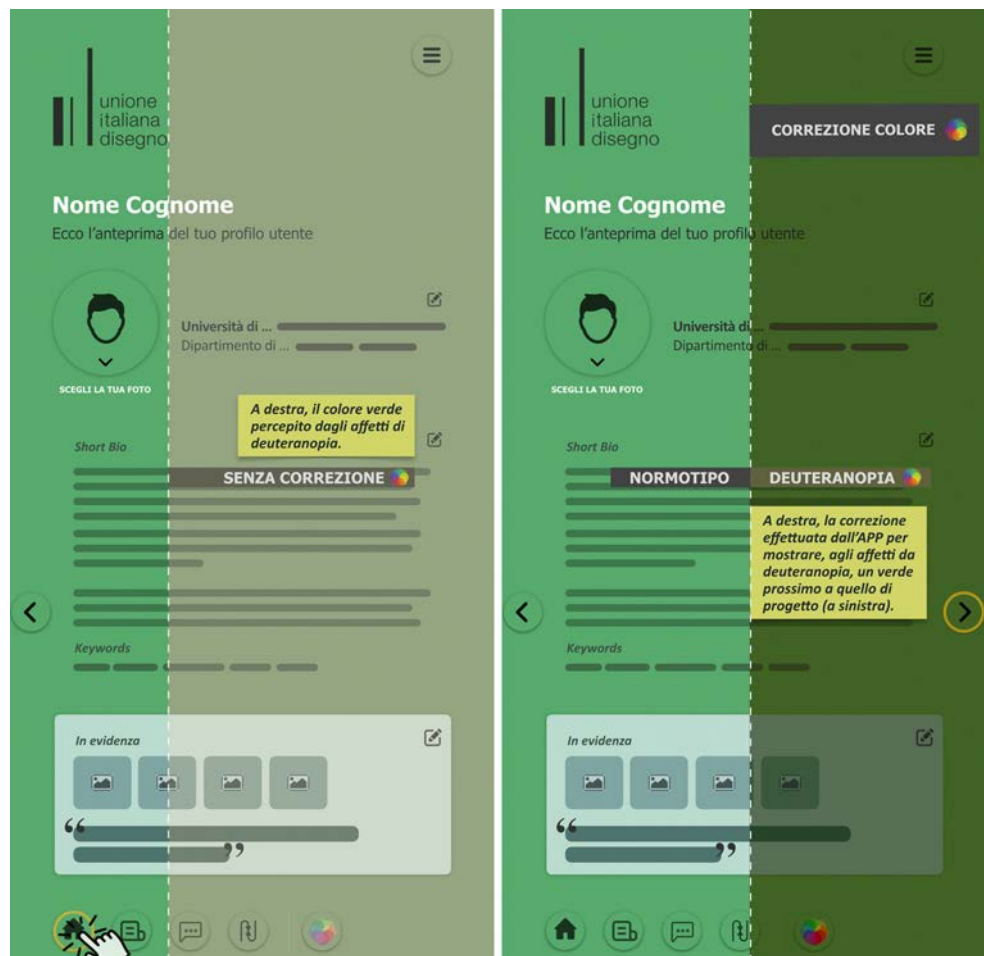


Fig. 11. In relazione ai disturbi visivi, l'app è in grado di variare e sostituire i colori di base in quelli che meglio aderiscono al range di tonalità percepibili dall'utente.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'UID, e in particolare la Presidente prof.ssa Francesca Fatta, il prof. Giuseppe Amoroso e la commissione del concorso UID 2.0-3.0, per l'opportunità di realizzazione del progetto vincitore qui descritto. Si ringraziano i professori Salvatore Barba, Maurizio Bocconcino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici, Alessandro Luigini, Fabio Quici, Graziano Mario Valenti per la consulenza scientifica e il dott. Paolo Burzacca per la consulenza informatica nelle fasi di progettazione e collaudo del prototipo. Si ringraziano i colleghi Sofia Menconero, Anna dell'Amico e Matteo Flavio Mancini per il supporto documentale nella simulazione dei profili utente del prototipo.

Crediti

Gli autori hanno lavorato nella piena condivisione del progetto in ogni sua fase. Raissa Garozzo, Martino Pavignano e Jessica Romor – alla quale è spettata la coordinazione scientifica – si sono occupati in particolare della raccolta, selezione, normalizzazione e analisi dei dati. Cristian Farinella e Lorena Greco si sono dedicati alla progettazione della *User Interface*, quindi *wireframe*, *mockup* e prototipo animato. Da un punto di vista strettamente redazionale, i paragrafi sono stati così ripartiti: 1 e 8 Jessica Romor, 2 Raissa Garozzo, 3 Martino Pavignano, 4-6 Cristian Farinella, 7 Lorena Greco.

Note

[1] L'animazione del prototipo dell'applicazione è raggiungibile all'indirizzo <<https://bit.ly/2GhfA9o>> (consultato il 25 maggio 2021).

[2] Steve Krug. *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. Apple Books, p. 39.

[3] Ci si riferisce in particolare al Decreto Legislativo del 10 Agosto 2018, n.106, consultabile al sito: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/09/11/18G00133/sg> (consultato il 25 maggio 2021). Si tratta del decreto di adeguamento alla normativa europea, in termini di accessibilità dei siti web e applicazioni mobili degli enti pubblici.

[4] Per fare alcuni esempi: le interazioni sui collegamenti attivi, tramite tocco delle dita, coinvolgono aree di ampie dimensioni, così da assicurare agli utenti con difficoltà motorie nell'uso delle mani di poter accedere senza difficoltà alle funzioni a schermo; i suoni impiegati enfatizzano le animazioni grafiche ma sono sempre supportati da menu di conferma fruibili tramite la vista, senza compromettere l'esperienza d'uso in presenza di disturbi dell'udito o sordità; infine, è stato evitato ogni tipo di effetto lampeggiante o di luce stroboscopica, per scongiurare l'eventuale incidenza di crisi epilettiche.

Riferimenti bibliografici

Goethe J.W. (2014). *Teoria del colore*. Milano: Il Saggiatore.

Krug S. (2014). *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. Indianapolis (USA): New Riders (3° edizione).

Luigini A. (2020). Ricerca interdisciplinare e ICARI 7: una proposta per la definizione di un modello condiviso. In: Arena A. et al. (a cura di). *Connettere: un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: Franco Angeli, pp. 567-575

Shafique M. (2013). Thinking inside the box? Intellectual structure of the knowledge base of innovation research (1988-2008). In *Strategic Management Journal*, 34(1), pp. 62-93.

Yang S. et al. (2016). Visualizing the intellectual structure of information science (2006–2015): Introducing author keyword coupling analysis. In *Journal of Informetrics*, 10(1), pp. 132-150.

Autori

Cristian Farinella, Sapienza Università di Roma, cristian.farinella@uniroma1.it

Raissa Garozzo, Università degli Studi di Catania, raissa.garozzo@unict.it

Lorena Greco, Sapienza Università di Roma, lorena.greco@uniroma1.it

Martino Pavignano, Politecnico di Torino, martino.pavignano@polito.it

Jessica Romor, Sapienza Università di Roma, jessica.romor@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Farinella Cristian, Garozzo Raissa, Greco Lorena, Pavignano Martino, Romor Jessica (2021). Connettere per conoscere e comunicare: sviluppi dell'applicazione UID 3.0/Connecting to know and communicate: development of the UID 3.0 application. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 700-721.



Connecting to Know and Communicate: Development of the UID 3.0 Application

Cristian Farinella
Raissa Garozzo
Lorena Greco
Martino Pavignano
Jessica Romor

Abstract

Knowledge, communication and connection are the three words that inspired and guided the creation of an app dedicated to the scientific community of the Unione Italiana per il Disegno, which is still being implemented.

Firstly, the paper describes the phases of design and development of the application, which has the aim of amplifying the current existing communication tools to optimize the ability to create relationships and connections between information and users.

Subsequently, the study presented here wants primarily to be an opportunity to reflect on the formulation of an appropriate graphic language that is expressive of the scientific disciplinary sector to which it is mainly addressed, providing a representation methodology useful for future applications also in different fields. A graphic language that is divided into a variegated multiplicity of aspects and peculiarities, as: the ability to express effectively and immediately various kinds information, collect and synthetically represent heterogeneous data and place them in immediate connection with each other; the direct connection between users of a widespread network; the question of the principles of inclusiveness, which are expressed primarily in the attention paid to the fascinating theme of visual accessibility.

Keywords

app, networking, accessibility, keywords, user interface.



App UID 3.0: homepage and main sections "Know", "Communicate" and "Connect".

An app for the UID: from tool to language

The UID Unione Italiana per il Disegno scientific society has among its main objectives, as stated in article 2 of its Statute, the development, promotion and coordination of scientific research activity in the field of Drawing, actions currently entrusted to conferences –annual, sponsored and reported, which restore a significant image of scientific production in the ICAR17 sector– and to other communication channels, both official and informal.

Starting from the analysis of these active channels, we thought of an application that was able to systematize the various elements identified, enhancing their effectiveness, with the aim of offering to the community a tool that satisfies the needs of knowledge and communication of scientific activity and that favours the connection between scholars.

This first objective, set *ex ante*, led *in itinere* to the opportunity to amplify the scientific value of the project through the study and implementation of an evolved graphic language that was itself an expression of the values and essence of the sector to which it belongs and which could therefore constitute a further moment of profound reflection on Drawing in its broad meaning as an instrument of knowledge, communication and connection.

The first operational phase of the project, as we will see in the next paragraph, concerned the conception and structure of the application prototype, declined in the sections of which it is composed, dedicated to the knowledge of past, present and future activities of the association, the communication between members and the opportunity to establish scientific connections between them. Subsequently, as we will see, we developed in parallel two interconnected phases. On the one hand, the collection, selection, storage and analysis of the data; on the other one, the definition of the graphic project, from user experience to user interface, which includes wireframe, mockup and animated prototype [1]. The application is still undergoing concrete development and will be available as a progressive web app (fig. 1).

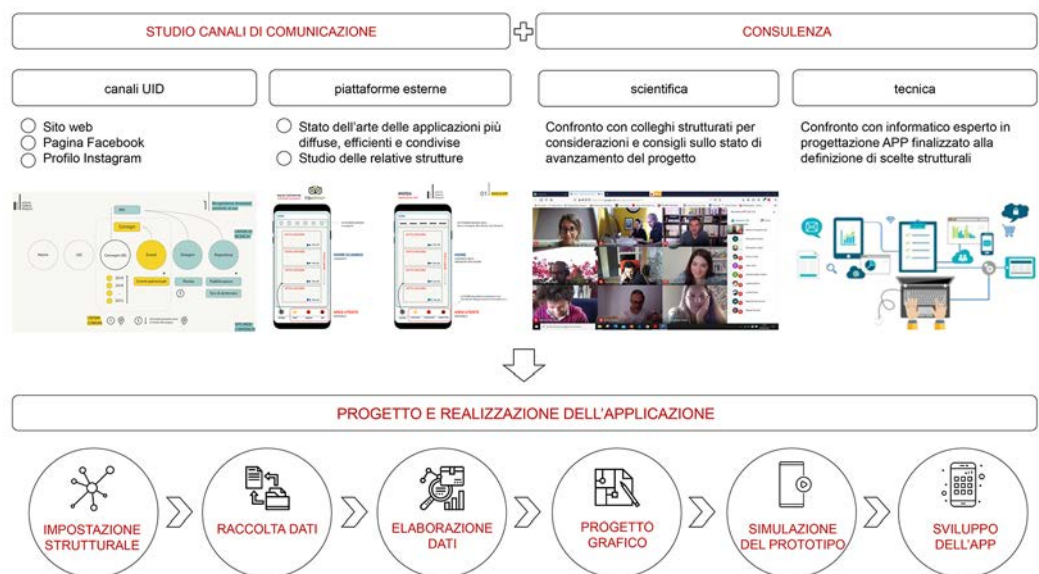


Fig. 1. Representing the app's steps of brainstorming, design and development.

The structure of the app

The structure of the prototype consists of three separate but interconnected sections which, in line with the objectives of the proposal, reflect the three souls of the project: the "Know", "Communicate" and "Connect" sections (fig. 2). The "Know" section is an information hub concerning the initiatives promoted by UID. The section is split in two parts, respectively dedicated to the collection of the scientific publications of UID, available in an interactive and customizable way, and the calendar, aimed at informing about the main events

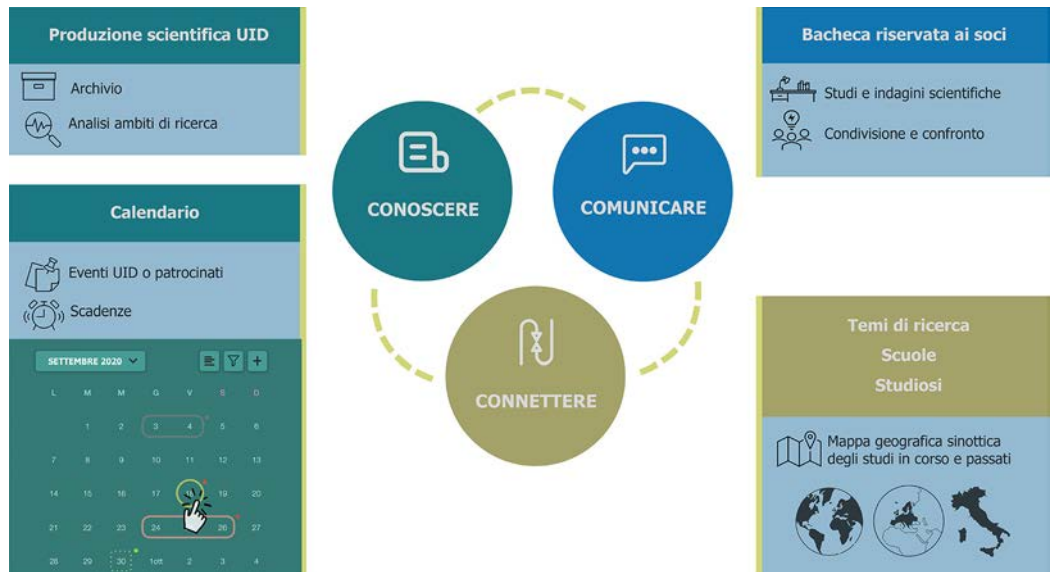


Fig. 2. Visualizing the structure of the app and the main functions related to sections "Know", "Communicate" and "Connect".

promoted by the association. The representation of main event details and the development of an agenda for future activities make the "Know" section a functional tool for scholars, who can easily consult scientific products on a topic of their interest; this is done by means of a keyword search, and the establishment of an up-to-date calendar where events and deadlines can be displayed, either for conference registration or submission. The "Communicate" section offers users a communication system through a notice board where members can share their interests and scientific research by uploading images and short text descriptions. This section, aimed at creating synergies and increasingly successful collaboration between scholars, serves the purpose of dissemination and interaction through the possibility of commenting on published research products (fig. 3). The section, developed in the prototype, will be realised in a further phase of the project. The "Connect" section aims at highlighting the interactions between scholars, schools, and scientific interests through a synoptic map that allows to visualize the scholars affiliation, the location of their objects of study and the collaborations with other UID researchers. The data for the synoptic map

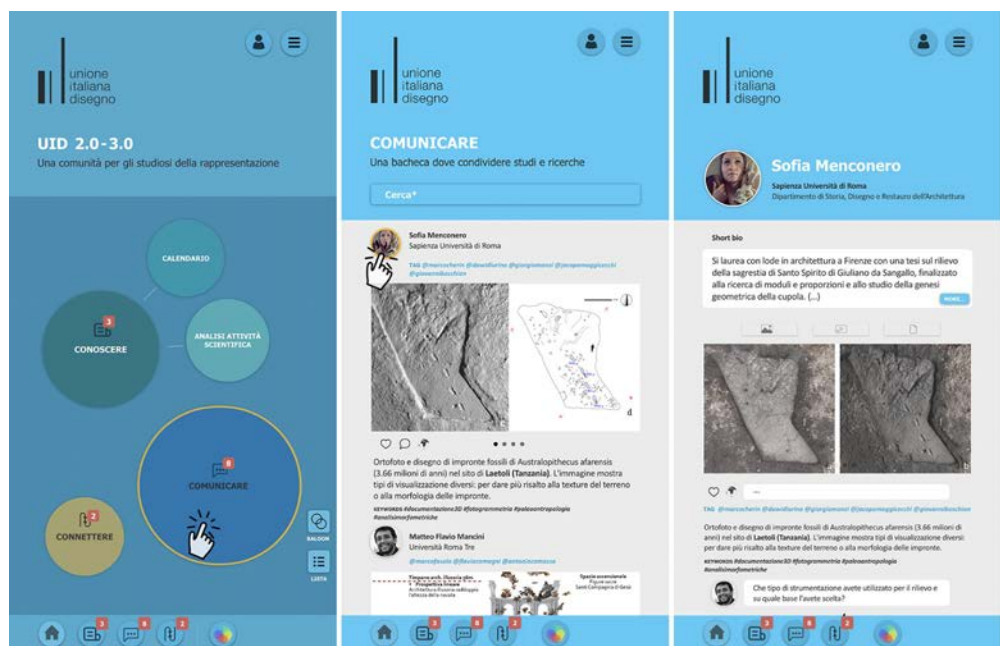
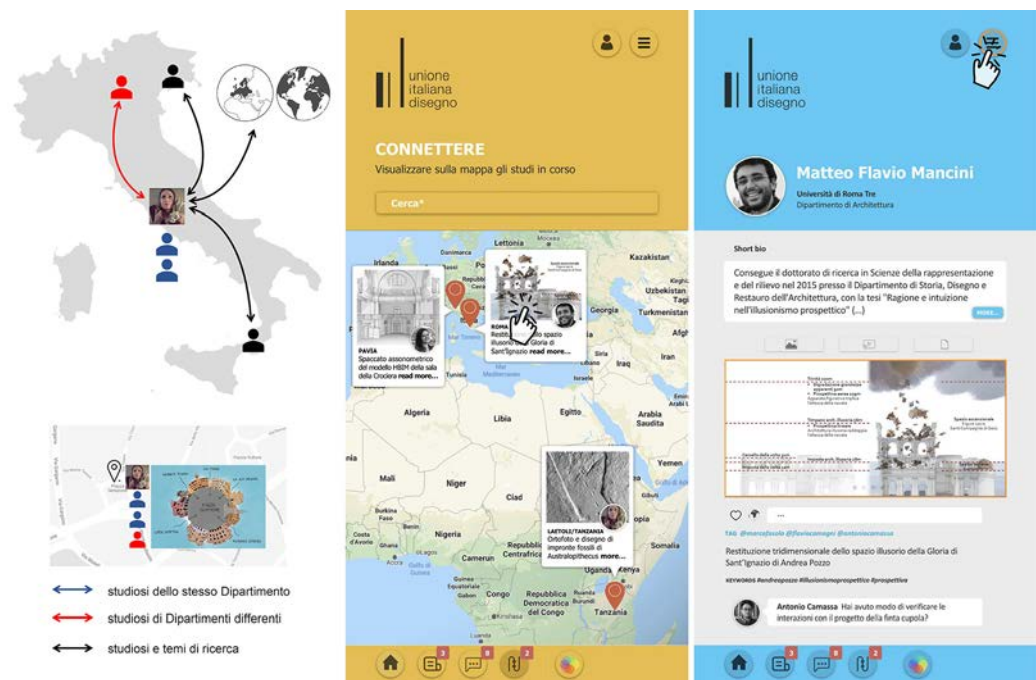


Fig. 3. Screenshot of "Know" section.

come from the information published on the notice board of the “Communicate” section and from the collection of scientific publications in the “Connect” section, enriched by the content published on these two channels (fig. 4). In particular, connections between scholars result from the co-presence of names and affiliations in the sections. The three cores of the application are thus in continuous communication with each other, fulfilling the expected needs for knowledge, communication and connection.



Data survey

Our app relies on a wide amount of data to execute functionalities related to all three sections, thus we had to define the core of fundamental information –or better a heterogeneous set of digital data– to ‘feed’ the app. While considering its prototype stage, for the section “Know” we evaluated to collect data from the Proceedings of the UID Conferences (from Florence 2016 to Perugia 2019) and from the *diségno* scientific journal (from 2017 to 2019). This first set can be easily implemented in future. Data were selected on the basis of shared criteria by other scientific studies of our SSD ICAR/17 [Luigini 2020] and of other SSD [Yang et al. 2016]. We chose to extrapolate data in English, to embrace all the contributions, even with respect to the possible foreign origin of UID associates and, at the same time, broaden the pool of possible interested users. Retrieved data are: title, author, abstract, keywords (fig. 5). This information feeds a database made of various tables, connected to each other through the individual IDs of certain records (contribution, location, author etc.). Now, a thought regarding a possible use of keywords arises: their analysis could indirectly suggest a critical interpretation of the intellectual structure [Shafique 2013, p. 63] of ICAR/17 related researches. Firstly, keywords must undergo a critical process of spelling and graphics normalization, both to define a more structured database and to retain the variety of forms used to express similar concepts. Then, we grouped them according to their main meanings (root-word) they include, to make their reading more effective. As an

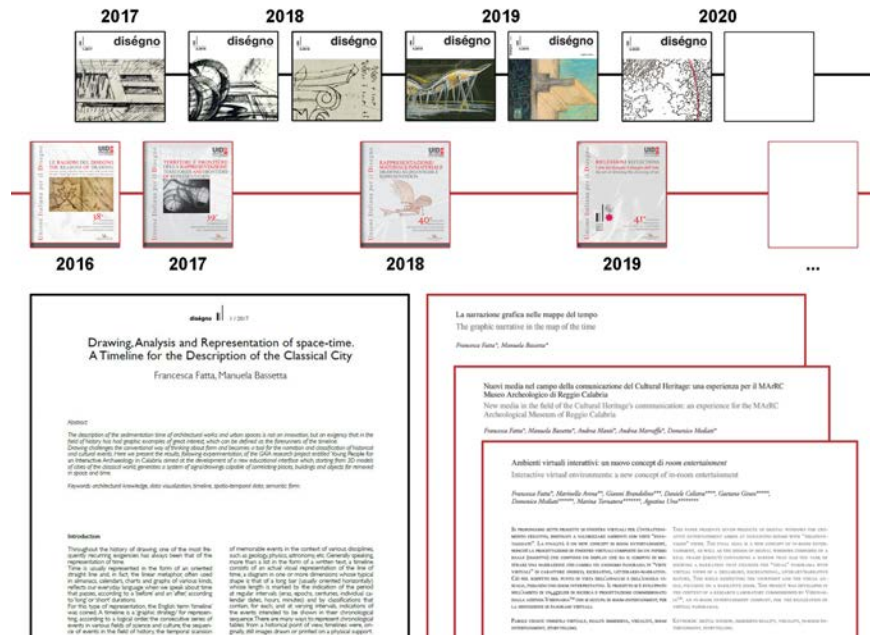


Fig. 5. Data extraction from scientific works published in official UID sources. Sample of data systematization.

example, keywords containing the root-word heritage have been grouped together; thus creating a set which identifies itself with the single root-word, and can then be declined in numerous shades, such as digital heritage, cultural heritage, historic-heritage BIM, etc. (fig. 6). The app can then count the occurrences for each keyword and, at a higher level, for each root-word. Nonetheless, keywords formed by two or more words have been grouped into more sets. In this way, the app can highlight representations referring to individual years, or to compare results year by year.

To feed the section “Communicate”, we submitted with an online questionnaire to some young colleagues who participated in the UID 2.0-3.0 competition, asking them to provide information (images and captions, localizations, tags of colleagues with whom they collaborated, hashtags of the topics, user comments) related to their studies and scientific interests. We then simulated the creation of users’ personal profiles and notice board, which we consider the primary place of interaction and exchange of ideas in the context of the app. To promote dialogue and collaboration, all this information will converge in the “Connect” section, which is aimed at highlighting the connections between scholars, schools and their

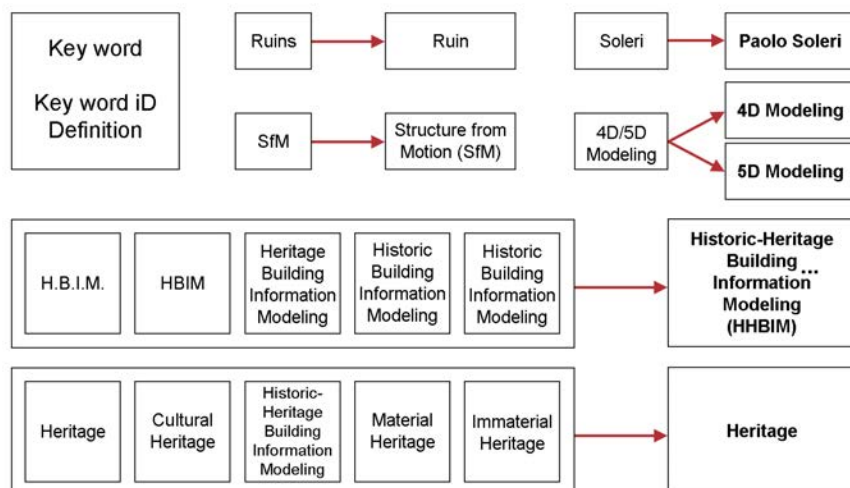


Fig. 6. Examples of keywords normalization and grouping. Words written in the plural form have been reported in the singular one. Acronyms have been untied. Persons in general were mentioned with their first and last names. Ambiguous terms have been disambiguated. We normalized keywords referable to the same concept within the wording we deemed more inclusive.

scientific interests, represented on suitable maps by graphic elements that identify the areas of interest. Data for the map comes directly from the information published on the Notice Board in “Communicate” and from users’ profiles. Such data will be updated with the publication of contents on these two channels.

Scholars will be represented on the map on the basis of the declared affiliation and the map will provide them a tool to visually analyse and been analysed. The same map will link research topics and discussions published on the bulletin board (via tag and hashtag), thus providing them with a geolocation. Moreover, we are still evaluating the possibility of representing the connections between scholars, expressed by the coexistence of their names in the same post on the bulletin board or in articles collected for the “Know” section, as well as the geographical distribution of the Keywords.

The graphic project

A graphical interface project requires constant verification and ease of use through interaction design. The visual solutions and the user interface (UI) adopted involve multiple disciplines in its development. The imperatives of the User Experience (UX) can be summarized in a few propositions and expressed by the well-known designer and author Steve Krug, who in the famous book *Don't Make Me Think!* states: “people often ask me: what is the most important thing I should do if I want to make sure my site or my app is easy to use? The answer is simple. Nothing important should never be more than two clicks away or not speak the user’s language or be consistent. This is ... «Don't make me think!»” [2] [Krug 2014, p. 39]. The steps reported, from here forward, present, in an explanatory and synthetic way, some of the research and development activities conducted to follow up to an organic design of the new UID application.

Existing analysis

The development of the UID app began with the analysis and recognition of the areas and tools already in use on the official website of the Association. The goal was not to reproduce existing functionality but to implement and improve, where possible, the communication of events and activities usable by mobile devices. To proceed with the examination, the most common user flow diagrams (User Flow) were used to understand the structuring of the UID site and its internal development (Web-Tree). The analysis (fig. 7) already contains the first project proposals, many of which remained out from the app’s current development and that could be resumed in the future by the Association. Among these, a system of awards for the most active and virtuous users and the creation of dynamic and interactive infographics for the consultation of data collected by the scientific community.

The choice of Progressive Web App

The Android and iOS versions of a mobile application have numerous differences in the user-side interface and interaction, traceable among the design guidelines of both operating systems. For the experimental nature of the project and to predict a gradual implementation, other modules and additional functions have chosen to adopt a progressive web app (PWA) over time. These are programmable websites in the HTML standard to simulate, in a responsive manner, the behavior of an app through simple access from browsers. The solution saves a mobile version of the device desktop that simulates the interaction that would be via native app in many respects, with the advantage of being accessible from any device and to be more easily updatable.

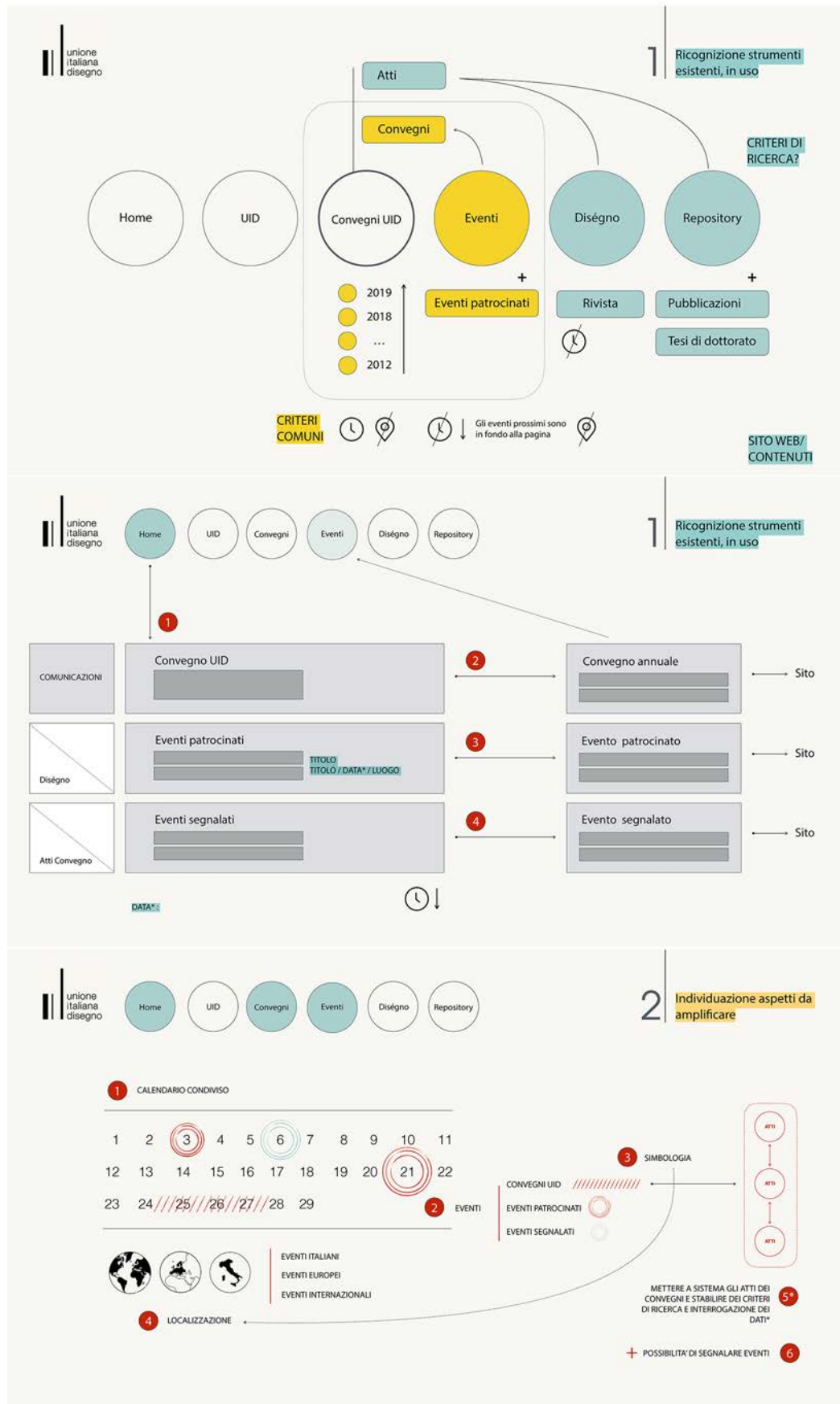


Fig. 7. UID web site and its web-tree: diagrams of analysis and detailed study of user flow.

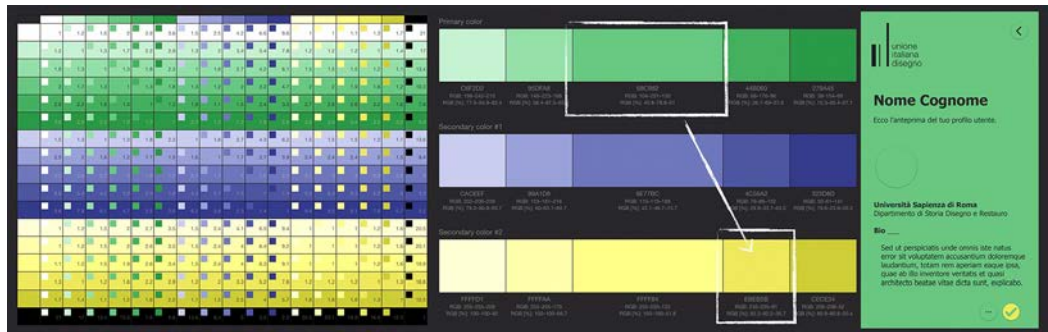


Fig. 8. Triadic color scheme used for relevant menus or links in reading the pages.

User interface and color role in accessibility

In the development of the application's user interface, particular attention was paid to the issue of accessibility, both in compliance with the European directives and in the customization of visual and chromatic content. Regarding compliance with the regulations [3], the graphical interface adopted allows all users –including those affected by forms of disability– access to information [4]. The appearance that most characterizes the graphic language adopted in the UID application concerns the use of color. The chromatic palette has taken a semantic role in recognizing the navigation map from the initial visual project. The three areas of knowing, communicating, and connecting were associated with three colors: green water, blue and yellow. Furthermore, the adoption of a triadic color scheme, maximizing the contrast, allowed to give attention to some relevant menus or links in reading the pages (fig. 8), while similar color schemes (fig. 9) have generated change in the chromatic gradation where a specific theme is investigated (as in the case of keywords). If the aspects described above are topical in the web design, the app proposes, in addition to the objective of canceling visual barriers, to inform users about the different modes of color perception and allows them to customize the user interface concerning every need. From the user profiling and creation screen (fig. 10a), you can reach the accessibility page (fig. 10b), in which the different modes of visual perception (fig. 10c) are indicated via a pop-up menu, comparing the normal vision with the most common forms of daltonism, namely protanopia, deuter-

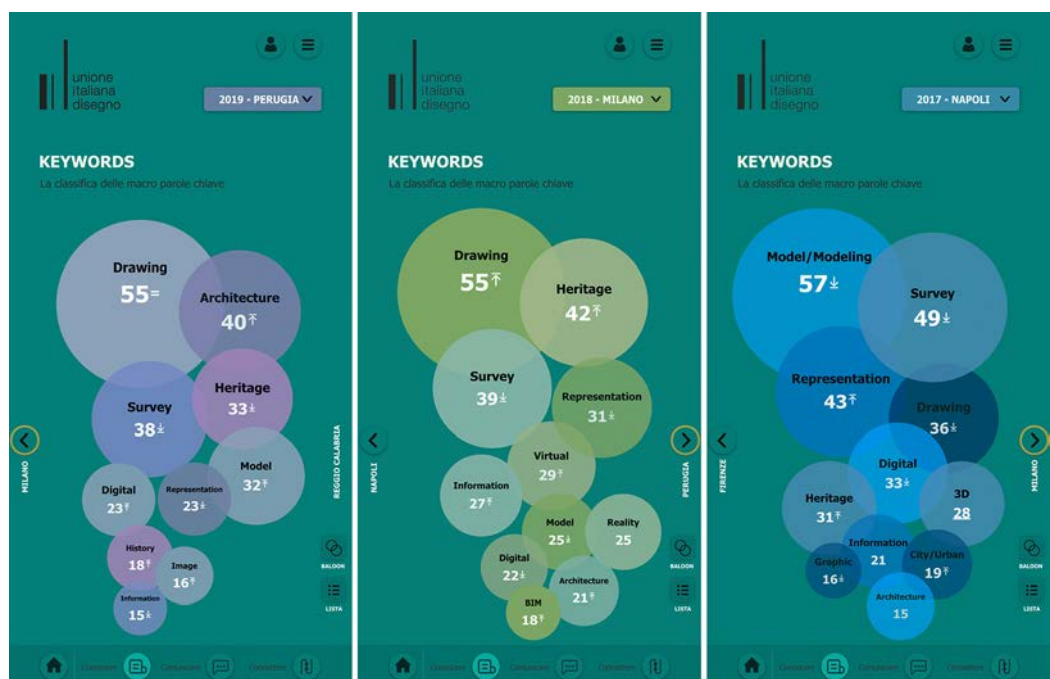


Fig. 9. Color schemes used for specific thematic pages, as in the case of keywords.

anopia, tritanopia and achromatopsia (fig. 10d). By choosing between the newly mentioned modes, the app can vary and replace the base colors in those that best adhere to the range of shades perceptible by the user (fig. 11), allowing more effective reading of the contents. The possible application configurations are multiple and look to a central theme for anyone who takes care of visual communication: the relativity of color and its wide perceptive range. In the first pages of the known *Zur Farbenlehre* (color theory) by Johann Wolfgang Goethe, the German narrator and playwright claimed that “the colors [...] completely belong to the subject and the eye” [Goethe 2014, p. 21], to specify that there are “physiological colors, since they belong to the healthy eye and since we consider them as the necessary conditions of seeing [...] and pathological colors, which make it possible to better understand than physiological ones, as well as any abnormal condition it makes possible to understand the normal condition” [Goethe 2014, p. 21]. In conclusion, the purpose of the graphic interface project, the subject of this brief discussion, was to consider the relativism of perception and, at the same time, to allow more concrete usability from users with vision disorders.



Fig. 10. User profiling and creation screen (a). In the accessibility page (b), different modalities of visual perception (c) are listed via a pop-up menu. Comparison between the normal vision and the most common forms of daltonism, namely protanopia, deuteranopia, tritanopia and achromatopsia (d).

Development scenarios

As we have said, on the basis of the mockup and the animated prototype created and perfected following the discussion with the scientific community, the concrete development of the APP has begun, also thanks to the IT support provided by the project. The actual response of users to the functions currently implemented in the application will determine in the future the possibility of a its functional expansion, in directions that have emerged ex post. There are in fact some aspects which, although they cannot be developed at the same time as they would require greater temporal and substantial resources and higher skills, deserve particular attention in view of a future evolution. First of all, the possibility of starting further reflections on emerging research topics, which can be seen in the trend of newly acquired keywords, and which would have a lot to say about the different and heterogeneous directions towards which the disciplinary sector evolves spontaneously. It would also be interesting, for the same reason, to track the searches that users conduct by browsing the application, in order to highlight the prevailing and / or emerging scientific interests. Furthermore, the analysis and development of reward systems capable of encouraging the use of the future application, to amplify its potential in terms of knowledge, communication and connection, would be equally remarkable.



Fig. 11. By choosing between different modalities of visual perception, the app can vary and replace the base colors in those that best adhere to the range of users' perceptible shades.

Acknowledgements

We thank the UID, and in particular, President Prof. Francesca Fatta, Prof. Giuseppe Amoroso, and the Commission of the UID 2.0-3.0 competition for the opportunity to implement the winning project described here. We thank Professors Salvatore Barba, Maurizio Bocconcono, Enrico Cicalò, Alessandra Ciraffi, Alessandro Luigini, Fabio Quici, Graziano Mario Valenti for scientific advice and Dr. Paolo Burzacca for the consulting in the design and testing phases of the prototype. We thank the colleagues Sofia Menconero, Anna dell'Amico, and Matteo Flavio Mancini for documental support in the prototype user-profiles simulation.

Credits

The authors worked on the whole project in every phase. Raissa Garozzo, Martino Pavignano, and Jessica Romor –to which scientific coordination was assigned– have dealt with collecting, selecting, normalizing, and analyzing data. Cristian Farinella and Lorena Greco have developed the user interface design, wireframe, mockup, and animated prototype. For attribution, the authors wrote the paragraphs as follows: 1 and 8 Jessica Romor, 2 Raissa Garozzo, 3 Martino Pavignano, 4-6 Cristian Farinella, 7 Lorena Greco.

Notes

[1] The animation of the application prototype can be reached at the address <<https://bit.ly/2GhfA9o>> (accessed 2021, May 25).

[2] Steve Krug. Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. Apple Books, p. 39.

[3] We refer in particular to the Decreto Legislativo of 10 Agosto 2018, n.106, available at <<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/09/11/18G00133/sg>> (accessed 2021, May 25). This is the decree of adaptation to European legislation, in terms of accessibility of websites and mobile applications of public bodies.

[4] Here are some examples. The interactions on active links, via finger touch, involve large areas, so as to ensure users with mobility difficulties in the use of their hands can access the functions on the screen without difficulty. The sounds used emphasize the graphic animations but are always supported by confirmation menus accessible through sight, without compromising the experience of use in the presence of hearing disorders or deafness. Finally, any type of flashing or stroboscopic light effect was avoided, to avoid the possible incidence of epileptic seizures.

References

- Goethe J.W. (2014). *Teoria del colore*. Milano: Il Saggiatore.
- Krug S. (2014). *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. Indianapolis (USA): New Riders (3° edizione).
- Luigini A. (2020). Ricerca interdisciplinare e ICARI 7: una proposta per la definizione di un modello condiviso. In: Arena A. et al. (a cura di). *Connettere: un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: Franco Angeli, pp. 567-575.
- Shafique M. (2013). Thinking inside the box? Intellectual structure of the knowledge base of innovation research (1988-2008). In *Strategic Management Journal*, 34(1), pp. 62-93.
- Yang S. et al. (2016). Visualizing the intellectual structure of information science (2006–2015): Introducing author keyword coupling analysis. In *Journal of Informetrics*, 10(1), pp. 132-150.

Authors

Cristian Farinella, Sapienza Università di Roma, cristian.farinella@uniroma1.it
Raissa Garozzo, Università degli Studi di Catania, raissa.garozzo@unict.it
Lorena Greco, Sapienza Università di Roma, lorena.greco@uniroma1.it
Martino Pavignano, Politecnico di Torino, martino.pavignano@polito.it
Jessica Romor, Sapienza Università di Roma, jessica.romor@uniroma1.it

To cite this chapter: Farinella Cristian, Garozzo Raissa, Greco Lorena, Pavignano Martino, Romor Jessica (2021). Connettere per conoscere e comunicare: sviluppi dell'applicazione UID 3.0/Connecting to know and communicate: development of the UID 3.0 application. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 700-721.



Il linguaggio grafico di Hugh Ferriss tra chiaroscuro e illustrazione 3D

Cristian Farinella
Lorena Greco

Abstract

A seguito del concorso indetto e promosso da D2 Conference e Droquis, la comunità internazionale di 3D architectural visualizer ha riproposto, mediante immagini realizzate al computer (CGI), una rilettura del patrimonio grafico e progettuale degli edifici rappresentati in *The Metropolis of Tomorrow* da Hugh Ferriss. Il presente contributo espone il lavoro del primo classificato nella competizione, con una ricognizione sull'impiego delle tecniche di chiaroscuro digitale e del linguaggio grafico adottato, oltre che un'analisi sulle influenze dirette del lavoro di Ferriss nella cinematografia e nel racconto a fumetti.

Parole chiave

Hugh Ferriss, linguaggi grafici, chiaroscuro, illustrazione, fumetto.



Striscia a fumetti
realizzata da Atelier Crilo.

La figura di Hugh Ferriss

Il concorso lanciato a Ottobre 2020 dalla *D2 Conference* [1] di Vienna, in collaborazione con l'artista Mike Golden (alias Droquis), ha avuto come tema le architetture e il linguaggio grafico di Hugh Ferriss, architetto e progettista visionario tra i più influenti d'America negli anni Venti e Trenta. È sua la pubblicazione di *Metropolis of Tomorrow* (1929) che lo ha posto al centro del dibattito sugli edifici alti a New York, influenzando la percezione che il pubblico aveva delle nuove metropoli in formazione lungo il continente americano. Nel 1916, la *zoning law* di New York si propose di regolarizzare lo sviluppo della morfologia urbana e le metodologie di occupazione del suolo di Manhattan, per imporre, tra l'altro, la caratteristica forma a *setback* che si può ritrovare negli edifici successivi. La nuova legge fu occasione di numerose commesse per Ferriss e, all'interno della pubblicazione del 1929, i rendering monocromi (a carboncino) rappresentano in maniera eloquente i progetti di edifici e grattacieli su cui il *delineator* ha avuto modo di lavorare. *The Metropolis of Tomorrow* è diventato così un riferimento visivo per le successive generazioni di architetti, cineasti, e fumettisti, come nel caso di Bob Kane e della sua Gotham City, ispirata all'immaginario proposto da Ferriss [2]. Il libro racchiude 59 tavole ed è strutturato in tre parti: nelle *Cities of Today* sono presentati i progetti di grattacieli esistenti ritenuti esemplari; nei *Projected Trends* sono rappresentate le tendenze progettuali del momento; *An Imaginary Metropolis*, infine, riguarda le trasformazioni di una città ideale attraverso i progetti d'invenzione ideati dallo stesso Ferriss. Il successo e la fama dei *rendering* architettonici – grazie alle pubblicazioni a mezzo stampa su quotidiani e riviste – hanno reso Ferriss uno dei più influenti disegnatori del periodo, tanto che nel 1929 è sempre a cura del *delineator* americano la voce *Rendering Architectural* nella quattordicesima edizione dell'*Enciclopedia Britannica* [3]. Il testo è accompagnato da numerose immagini con rimandi storici e contemporanei (da Piranesi a Cass Gilbert) e nella definizione enciclopedica sono posti in evidenza i principali obiettivi del *rendering*. Questi si riferiscono all'abilità, da parte del *delineator*, di interpretare le idee e il lavoro degli architetti, come pure di prefigurare, mediante il rendering, nuove tipologie di progetto – per gli sviluppi futuri della città – e di manifestare l'influenza dell'architettura sui valori della società contemporanea.

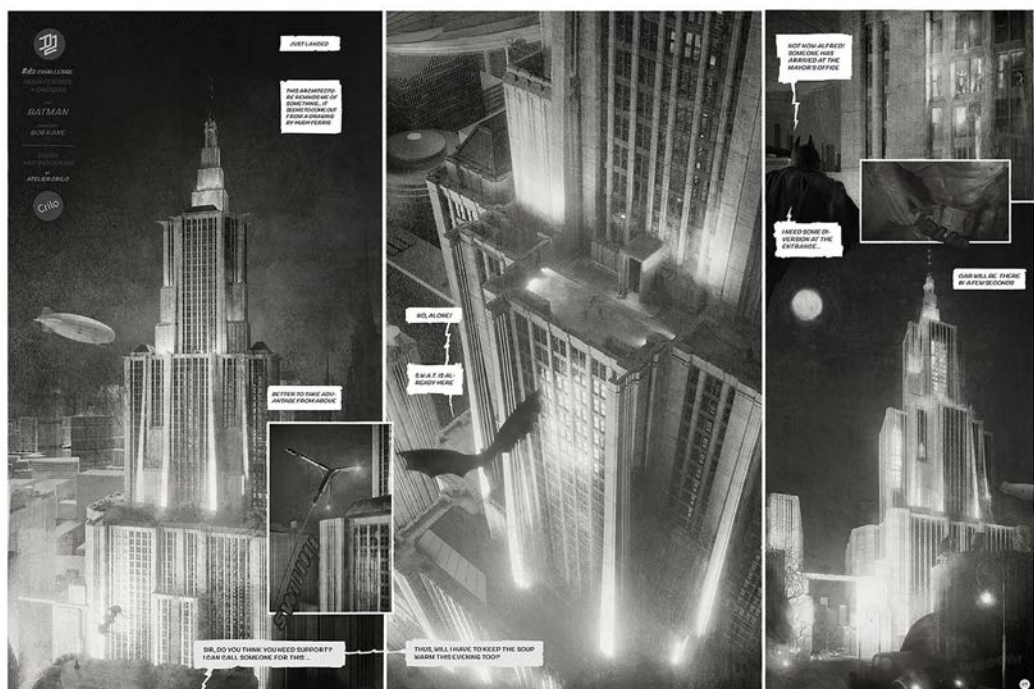


Fig. 1. Striscia a fumetti, vincitrice del *D2 Challenge No. 1*, realizzata da Atelier Crilo. L'inclusione del cavaliere oscuro, e di un tipico brano di Gotham City, è un esplicito riferimento alle ambientazioni ideate da Bob Kane e Bill Finger, direttamente ispirate dalle visioni architettoniche di Hugh Ferriss degli anni Trenta.

La competizione D2 Challenge

Una sfida impegnativa e complessa quella posta dalla *D2 Conference* e da Mike Golden, di interpretare attraverso il rendering le architetture e il linguaggio di Hugh Ferriss. Alla competizione hanno partecipato circa duecento specialisti della visualizzazione architettonica, impiegati nelle più note compagnie di *archviz*. Per citarne alcuni: Lisa Della Dora (*art director* del Master MADi e *visualizer* presso lo studio Bloomimages), Andrea Cogo (*senior 3d artist*, Bloomimages), Nicolò Garonzi (*senior 3d artist* Brick Visual), Angelo Cicatiello e Andrea Gallo (*archviz artists* presso Luxigon, Parigi), Vittorio Bonapace (*art/creative director*), Lucia Frascerra (*senior visualisation artist* presso Secchi Smith e precedentemente Cityscape Digital e Dbox), inoltre, Nuno Silva (nu.ma) e numerosi altri [4]. Tra i primi tre classificati: Vito Summa, Erica Ruiz, e il vincitore Atelier Crilo (studio fondato e diretto da chi scrive) con una sequenza narrativa incentrata su Ferriss e il fumetto (fig. 1). Il materiale di concorso, messo a disposizione dei partecipanti, consisteva in una serie di modelli 3D riferiti a partiture architettoniche tra cui lesene, corpi scala, soluzioni d'angolo e parti di facciata, da assemblare in maniera libera per ricostruire una scenografia tanto iconica quanto prossima ai disegni del prospettivista americano. L'operazione ha spinto molti partecipanti a conoscere e studiare con attenzione il patrimonio grafico e progettuale contenuto in *The Metropolis of Tomorrow*, tanto da sublimare, in molti casi, le architetture di riferimento. Il video introduttivo del membro di giuria e promotore del contest Mike Golden

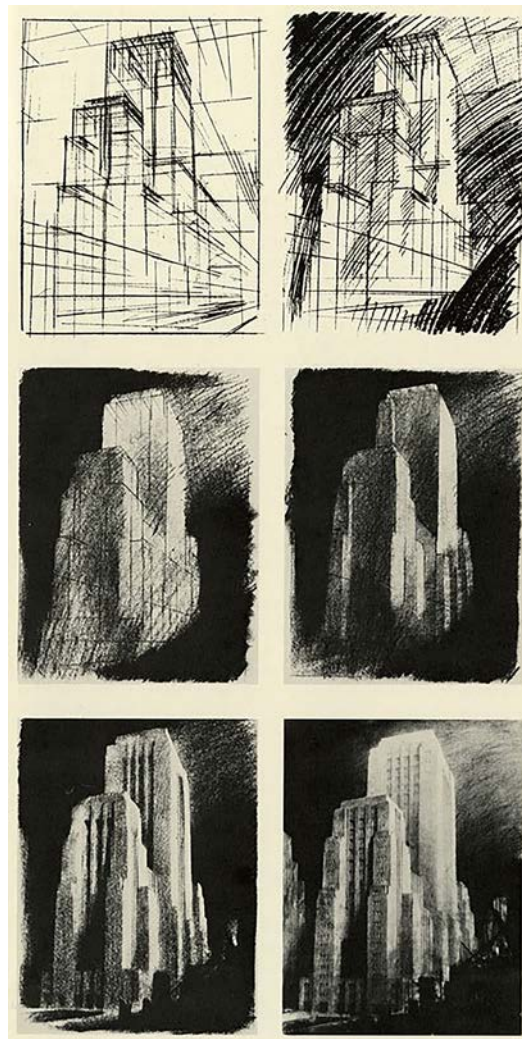


Fig. 2. Processo seguito da Ferriss per comporre e chiaroscurare le forme. Disegno apparso nell'*Enciclopedia Britannica* (14° edizione) alla voce *Rendering, Architectural*.

(noto come Droquis), mostra un'esplorazione libera dei volumi primigeni e delle tecniche di illuminazione congegnate da Ferriss, mediante rapidi schizzi digitali e sessioni di rendering interattivo. La video introduzione al concorso, disponibile su youtube [5], ha rappresentato una fonte di notevole ispirazione per i partecipanti, e le realizzazioni presentate dallo stesso Golden sono di ineccepibile livello sia tecnico che artistico.

Anche lo sviluppo visivo del progetto vincitore ha avuto inizio da un'attenta analisi del lavoro e delle opere visive direttamente ispirate a Ferriss. È risultato di notevole interesse rintracciare le influenze nella cinematografia, nel fumetto, e nel connubio della trasposizione filmica di storie a fumetti. Alle architetture ideate da Ferriss si sono ispirati *art director* come Erich Kettelhut, per creare le ambientazioni e i modelli di scena per la futuristica *Metropolis* (1927) di Fritz Lang. Nel racconto illustrato *The Reign of the Superman. A short story by Jerry Siegel* (1933), il disegnatore Joe Shuster richiama nella città d'invenzione *Metropolis* le svariate architetture disegnate da Ferriss e diffuse a mezzo stampa da riviste ad ampia tiratura quali: *the Century Magazine, the Christian Science Monitor, Harper's Magazine, Vanity Fair*. Perfino il *Daily Planet*, sede del giornale dove Clark Kent svolge il lavoro da reporter, si ispira alla tipica conformazione a *setback* degli edifici rappresentati in *The Metropolis of Tomorrow*. Lo stesso edificio viene più volte rivisitato dalla filmografia recente del supereroe, per continuare a ispirarsi ai disegni originari di Ferriss. In *Superman Returns* (2006) di Bryan Singer, ad esempio, il *production designer* Hendrix Dyas si riferisce in maniera esplicita all'originario *Daily Planet* presente nelle prime storie a fumetti. Inoltre, tra gli appassionati dell'universo DC (*Detective Comics*) sono note le scenografie ideate da Anton Furst del *Batman* (1989) diretto da Tim Burton. Le ambientazioni, i disegni al tratto, assieme al design dei veicoli, valsero allo scenografo inglese un *Academy Award* per la direzione artistica e diedero slancio

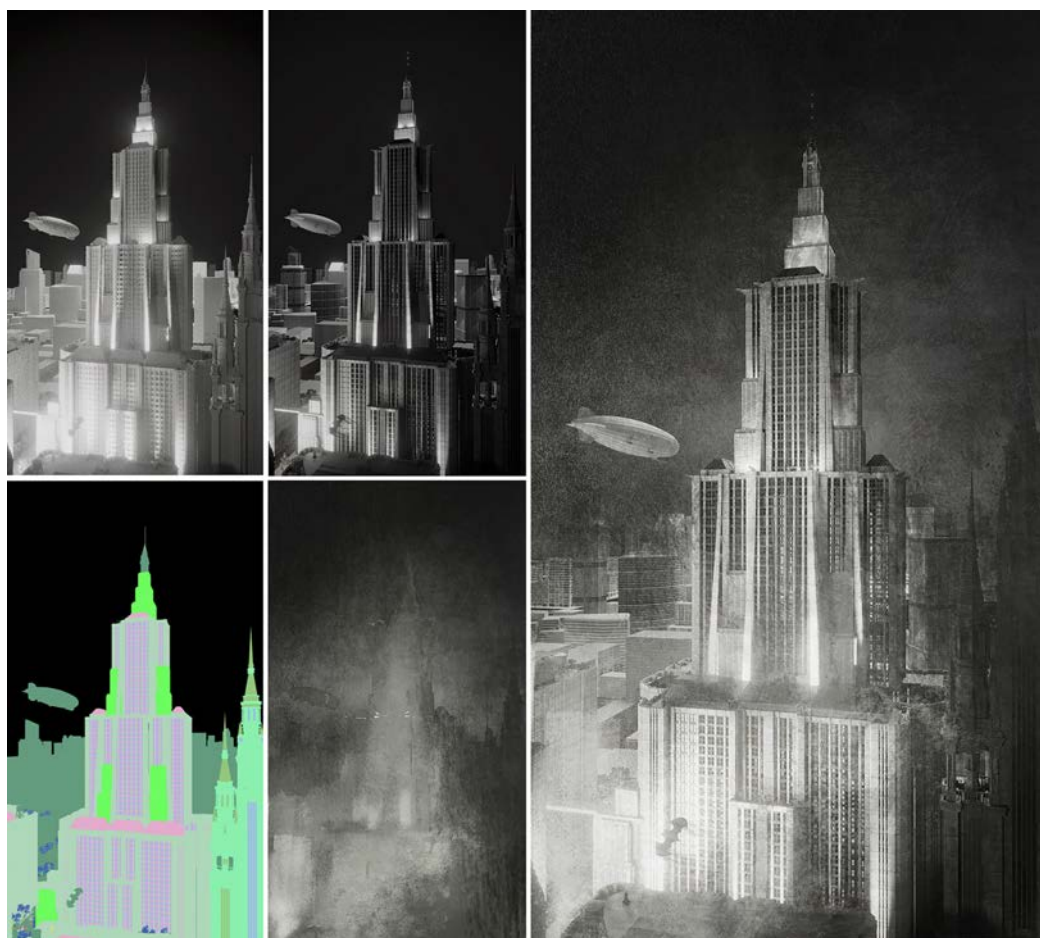


Fig. 3. Processo di creazione dell'immagine al computer seguito da Atelier Crilo. In alto a sinistra: *clay-render, output con texture* (di fianco). In basso a sinistra: canale ID per selezioni, post-produzione e colorazione digitale (*over painting*). A destra: illustrazione di progetto, sommatoria delle fasi precedenti.

anche a una breve esperienza nelle storie a fumetti. La miniserie dedicata al cavaliere oscuro, intitolata *Destroyer* (1991), venne pubblicata alcuni mesi dopo del tragico suicidio di Furst, e rappresenta l'ultima opera disegnata dall'autore inglese. Nelle pagine dell'albo su Batman si rintracciano tutti gli elementi stilistici che collegano l'universo di Furst ai disegni di Ferriss, per l'impiego delle tinte oscure e neogotiche delle sue ambientazioni, nonché della vicinanza e dei rimandi all'incisione e al più celebre intrico di derivazione piranesiana.

Sul linguaggio grafico

A sostegno della lettura e interpretazione dei disegni di Hugh Ferriss, vengono in supporto le parole di Franco Purini che, con l'illustratore americano, ha avuto in comune il ruolo di prospettivista. L'architetto romano ha, infatti, cominciato a lavorare alla fine degli anni Sessanta nello studio di Maurizio Sacripanti [6], proprio per la capacità di prefigurare nello spazio architetture e spazialità complesse; si ricordi a titolo di esempio la nota prospettiva del progetto del Padiglione di Osaka. Ed è in uno studio intitolato *Il disegno nell'architettura italiana* che Purini, con l'obiettivo di individuare le relazioni che caratterizzano il complesso rapporto tra l'architettura e la sua rappresentazione, descrive il disegno come una sorta di "palinsesto infinito", il quale – in maniera più o meno esplicita – convoglia "elementi narrativi, suggestioni iconiche, diversioni, corredi simbolici e allegorici" [Purini 2011, p. 31]. L'autore sottolinea come il ruolo della rappresentazione del progetto architettonico vada ben oltre

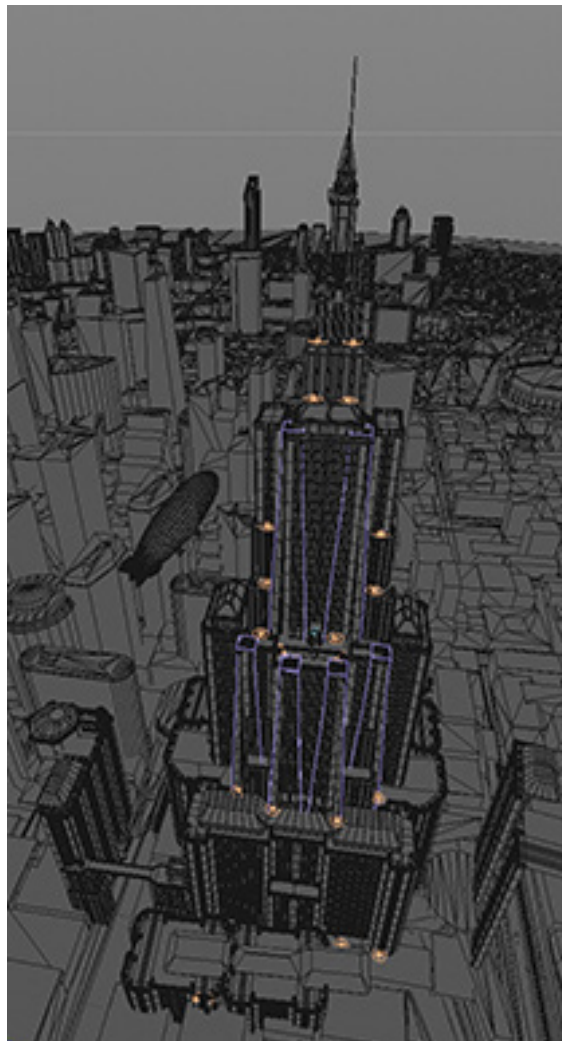


Fig. 4. Modello visualizzato in "linea nascosta" (monocromo). Sono visibili i glifi delle illuminazioni impiegati in facciata, dal basso verso l'alto.

la trascrizione di una idea e della sua comunicazione; essa stratifica memorie, ragionamenti, pentimenti, per lasciare traccia anche delle indecisioni, degli arresti e delle riprese nell'iter progettuale. In questo senso, la rappresentazione, secondo lo studioso romano, raccoglie in sé almeno tre tipologie di contenuto: in primo luogo è la "trascrizione di una idea", dunque un sistema di segni in grado di esplicitare un pensiero; il secondo contenuto è riferito alla "comunicazione" dell'idea stessa, si tratta quindi di elaborazioni grafiche capaci di riferirsi a degli interlocutori differenti dall'autore stesso; infine, il disegno incorpora "memoria", ovvero conserva traccia di pentimenti e sottolineature tali da poter andare a ritroso nelle fasi che hanno caratterizzato l'iter progettuale. In altre parole, il disegno non è mai univoco e Francesco Cellini, in un saggio intitolato *Sul talento e sul gesto*, mette in luce un ulteriore aspetto riguardante la tecnica. Riferendosi al disegno e, più in generale, all'opera d'arte, Cellini osserva come: "molto spesso [...] ci si soffermi ad analizzare solo alcune delle sue qualità, quelle comunemente ritenute più alte e significative e, quindi degne di essere discusse e trasmesse: si parla e si legge cioè di struttura generale, dello spazio o della forma, di composizione, di soggetti (se ci sono), di contenuto [...]. Resta però un imbarazzato silenzio su tutto l'insieme delle caratteristiche più minute e perciò basilari di un'opera: su quella particolare stesura o qualità materica delle pennellate, sulla conformazione di quei segni o tratti, [...] su quel modo di muovere quello specifico pennello, o matita, o sgorbia ecc." [Cellini 2006, p. 93]. Cellini pone l'attenzione sul linguaggio e sullo stile grafico, per specificare la differenza che intercorre tra il tratto ossessivo, ripetitivo, e chirurgicamente preciso, di Franco Purini e il tratto robusto, nonché sintetico, di Alessandro Anselmi. Si tratta di differenze soltanto in parte casuali o imputabili al talento di ognuno, bensì, profondamente connesse alle scelte compiute dai disegnatori, agli strumenti adottati, e conseguenza del risultato espressivo che ogni progettista vuole raggiungere.

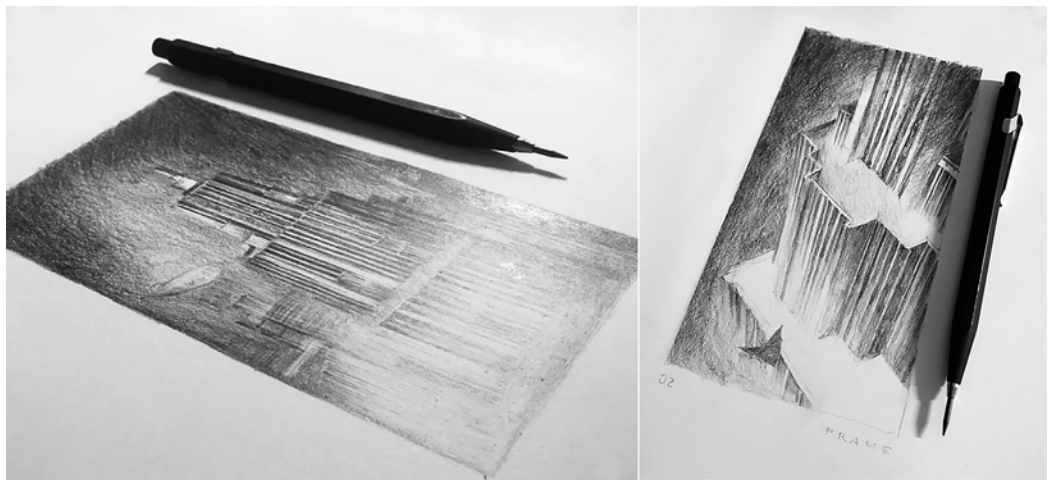


Fig. 5. Schizzi preparatori in carboncino e grafite per la successiva fase di pittura digitale e post-produzione dell'output di rendering.

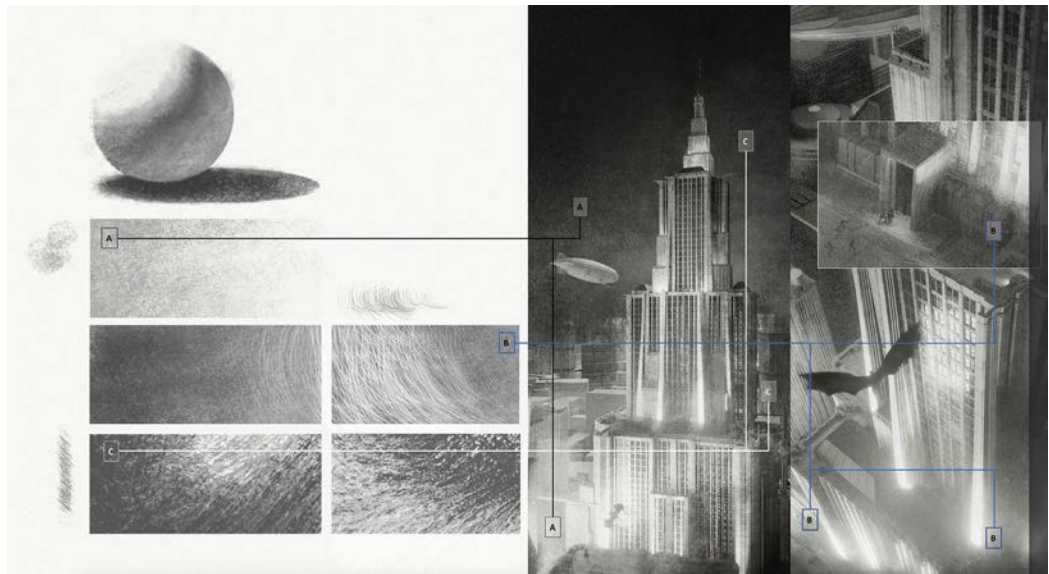
La reiterazione delle tecniche di Hugh Ferriss tramite il chiaroscuro digitale

Seguendo i ragionamenti di Francesco Cellini, i disegni di Hugh Ferriss, oltre ai contenuti di tipo progettuale che esplorano lo sviluppo verticale della città, registrano una molteplicità di aspetti relativi alla tecnica. In primo luogo di natura pratica, legati all'utilizzo del carboncino e della fusaggine per il tratteggio dei volumi, che esplicita e definisce una metodologia di lavoro per la rappresentazione degli edifici. Ferriss rende manifeste le fasi che vanno dalla costruzione della prospettiva fino alla fase di chiaroscuro e di definizione dei dettagli (fig. 2). In maniera analoga, anche le immagini prodotte al computer, per *D2 Challenge*, sono state elaborate per mezzo di fasi distinte (fig. 3). La sfida, da parte di chi scrive, è stata quella di raggiungere un contenuto espressivo del tutto in linea con la matericità degli strumenti

tradizionali del disegno, quale ad esempio il carboncino, impiegato da Ferriss. Procedendo per ordine, e confrontando gli elaborati di Ferriss con gli analoghi sviluppi digitali (figg. 2, 3), il primo passo è legato alla costruzione della prospettiva; il punto di vista viene individuato tramite un disegno a tratto nella versione a mano e tramite *clay rendering* in quella digitale. L'ambientazione notturna e l'illuminazione scenografica, dal basso verso l'alto, è stata riprodotta tramite il contributo del 'cielo fisico' color antracite e delle 'luci d'accento' alla base delle lesene di facciata (fig. 4). Il progetto di illuminazione della scena è stato indagato tramite rapidi schizzi in carboncino e grafite (fig. 5), che hanno guidato la fase di pittura digitale e post-produzione dell'output di rendering. In seguito all'esportazione del canale ID dei materiali, attraverso cui si possono rintracciare e selezionare tutte le superfici, sono stati creati tre tipi di pennelli digitali corrispondenti a tre livelli di luminosità e variazione tonale (fig. 6). Il primo a simulare la grafite (fig. 6a), quindi utilizzato per realizzare delle trame superficiali sulle parti più chiare dell'immagine; il secondo (fig. 6b) per aggettivare il tono intermedio dell'elaborato; infine, il terzo pennello (fig. 6c), impiegato per riprodurre sia i tratti a carboncino e la fusaggine (in nero), che il gesso (in bianco), con l'obiettivo di contrastare e dare profondità all'immagine.

Il grado di casualità ottenuto dalla combinazione di pressione e inclinazione dei pennelli sul rendering di base (fig. 7a), e la stratificazione dei segni in pittura digitale (fig. 7b), hanno consentito di dissimulare la natura omogenea e intangibile delle immagini realizzate in computer grafica, e di ricondurre la rappresentazione verso una sintesi materica e imperfetta (fig. 7c), tipica del disegno a mano e del deposito di grafite sul foglio di carta.

Fig. 6. Le trame (texture) impiegate per post-produrre l'output di render. I tre tipi di pennelli digitali sono stati creati in Adobe Photoshop per corrispondere a tre livelli di luminosità e variazione tonale. Il primo pennello (A) simula la grafite, per le trame più chiare dell'immagine; il secondo (B) è impiegato per i toni intermedi e per dare una grana pittorica all'elaborato; il terzo pennello (C), viene impiegato per riprodurre i tratti a carboncino e la fusaggine (parti scure), ed il gesso (in bianco).



Conclusioni

La competizione indetta dalla *D2 Conference* ha dato modo ai *visualizer* d'architettura, e alla comunità internazionale di artisti digitali, di conoscere e reinterpretare il lavoro di Hugh Ferriss, celebre *delineator* americano e progettista visionario. Nelle visualizzazioni presentate dai partecipanti emerge come non esista un confine tra lo sviluppo progettuale e quello visivo. Mike Golden, ad esempio, esplora il progetto architettonico nelle sue spazialità mediante sessioni di rendering interattivo, nelle quali studia il comportamento della luce, dei materiali e, di conseguenza, sceglie di modificare la morfologia attraverso un processo iterativo. Inoltre, il linguaggio grafico adottato dagli autori del presente testo e del caso studio presentato è incentrato sulla resa espressiva e materica delle tecniche tradizionali del disegno (come

il carboncino e la fusaggine), per rievocare la memoria esperienziale del contatto tra le pennellate e le superfici. Per tornare al già citato Cellini, una rappresentazione viene caratterizzata dalla conformazione dei segni e dei tratti, oltre che dagli aspetti compositivi, dallo spazio e dalla forma del progetto.

Infine, in maniera comune, tutti i partecipanti del concorso hanno indagato lo stato dell'arte, le referenze e gli stimoli provenienti dal cinema, e adottato un linguaggio visivo coerente con il soggetto rappresentato. Questa metodologia di lavoro, è un principio valido per la rappresentazione prospettica degli spazi, sia che tratti di chiaroscuro a mano, sia che si utilizzino le più recenti soluzioni di rendering oggi a disposizione. In quest'ottica, il lavoro dell'*archviz artist*, tramite le possibilità espressive della computer grafica, risulta sempre più determinante – e in continuità con il ruolo del prospettivista tradizionale – nel riscoprire e indagare sia le architetture del passato, quanto nel comunicare quelle di sviluppo recente.



Fig. 7. In successione da sinistra a destra: l'*output* di render; il lavoro di *overpainting* con i pennelli digitali; l'unione dei due contributi precedenti nell'elaborato di sintesi.

Crediti

Gli autori hanno lavorato nella piena condivisione del progetto in ogni sua fase. In particolare, Cristian Farinella si è occupato dei paragrafi dedicati alla figura di Hugh Ferriss e al *D2 Challenge*, mentre Lorena Greco ha indagato il paragrafo dedicato al linguaggio grafico e alla reiterazione delle tecniche di Hugh Ferriss tramite chiaroscuro digitale.

Note

[1] Conferenza annuale organizzata da BÜROWHAT e nello specifico dai co-fondatori: Jason Bergeron, Christian Kobierski e Fabio Palvelli. L'intento è quello di riunire a Vienna la comunità internazionale di *archviz* e di monitorare novità e tendenze in fatto di linguaggio nella comunicazione architettonica. La prima edizione risale al 2014; per approfondimenti si rimanda al sito *d2 Conference in Vienna*: <<http://vienna.d2conferences.com>> (consultato il 15 febbraio 2021).

[2] Cfr. Biraghi, Ferlenga 2012, p. 878.

[3] Cfr. Ferriss H. 1929, pp. 146-149.

[4] Gli elaborati dei primi 25 classificati sono disponibili al seguente link: <https://vienna.d2conferences.com/d2challenge/hugh-ferriss-droquis/hugh-ferriss-droquis-top-25/> (consultato il 15 febbraio 2021).

[5] Il video di lancio del D2 challenge è consultabile a questo link: <https://www.youtube.com/watch?v=rjpl5_lilRU> (consultato il 15 febbraio 2021).

[6] Ci si riferisce al racconto fatto da Franco Purini, consultabile al sito: <<https://www.youtube.com/watch?v=NoX7t7asAsA>>. (consultato il 15 febbraio 2021).

Riferimenti bibliografici

Biraghi M., Ferlenga A. (2012). *Architettura del Novecento*, vol. I. Torino: Einaudi.

Cellini F. (2006). Sul talento e sul gesto. In R. M. Strollo (a cura di). *Disegno e conoscenza. Contributi per la storia e l'architettura*. Roma: Aracne, pp. 93-104.

Ferriss H. (1929). Rendering, Architectural. In *The Encyclopaedia Britannica*, 14th edition. London and New York: University of Chicago Press.

Purini F. (2011). Il disegno nell'architettura italiana. In M. Petreschi. *Diario per segni*. Roma: «L'Erma» di Bretschneider, pp. 175-183.

Sitografia

Atelier Crilo (2020). *Architectural illustration*. <<http://www.ateliercrilo.com/architectural-illustration-drawing-watercolors-digital-painting>> (consultato il 15 febbraio 2021).

D2 Conferenze (2020). *D2 Vienna 2020*. <<https://vienna.d2conferences.com>> (consultato il 15 febbraio 2021).

D2 Vienna (2020). *Hugh Ferriss + Droquis, D2 Challenge No. 1*. <<https://vienna.d2conferences.com/d2challenge/hugh-ferriss-droquis/>> (consultato il 15 febbraio 2021).

D2 Vienna (2020). *Top 25*. <<https://vienna.d2conferences.com/d2challenge/hugh-ferriss-droquis/hugh-ferriss-droquis-top-25/>> (consultato il 15 febbraio 2021).

Droquis (2020). *How to make a Hugh Ferriss inspired image in 3D - D2 Render Challenge*. <https://www.youtube.com/watch?v=rjpl5_jiiRU> (consultato il 15 febbraio 2021).

Golden M. *Artstation - Droquis*. <<https://www.artstation.com/droquis>> (consultato il 15 febbraio 2021).

Ferriss H. (1929). *The Metropolis of Tomorrow*. New York: Ives Washburn. Disponibile al link: <<https://bibliodiarq.files.wordpress.com/2017/06/ferriss-h-the-metropolis-of-tomorrow.pdf>> (consultato il 15 febbraio 2021).

Purini F. (2015). *Fondo Sacripanti | Testimonianze | Franco Purini*. <<https://www.youtube.com/watch?v=NoX7t7asAsA>> (consultato il 15 febbraio 2021).

Autori

Cristian Farinella, Sapienza Università di Roma, cristian.farinella@uniroma1.it

Lorena Greco, Sapienza Università di Roma, lorena.greco@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Farinella Cristian, Greco Lorena (2021). Il linguaggio grafico di Hugh Ferriss tra chiaroscuro e illustrazione 3D In *A/ The graphic language of Hugh Ferriss between chiaroscuro and 3D illustration*. In Arena A., Arena M., Mediatì D, Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing to weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 722-739.



The Graphic Language of Hugh Ferriss between Chiaroscuro and 3D Illustration

Cristian Farinella
Lorena Greco

Abstract

Following the competition launched and promoted by *D2 Conference* and *Droquis*, 3D Architectural visualizer's international community has re-proposed, through computer-graphic imagery (CGI), a reinterpretation of the graphic language and buildings represented in *The Metropolis of Tomorrow*, a famous book by Hugh Ferriss. This contribution exhibits the work of the first classified in the competition, with a survey on the use of digital chiaroscuro techniques, the graphic language adopted and an analysis of the direct influences of Ferriss's work in cinematography and comic book stories.

Keywords

Hugh Ferriss, graphic languages, chiaroscuro, illustration, comics.



Comic strip created by
Atelier Crilo.

Hugh Ferriss, the delineator

The competition launched in October 2020 by the *D2 Conference* [1] in Vienna, in collaboration with the artist Mike Golden (alias Droquis), promoted as central theme the architecture and graphic language of Hugh Ferriss, one of the most influential architects and visionary designer in America during the twenties and thirties. His publication *The Metropolis of Tomorrow* (1929) placed him at the center of the debate on tall buildings in New York, influencing the public's perception of new metropolises forming along the American continent.

In 1916, the zoning law of New York set out to regularize the development of the urban morphology and the land occupation methodologies of Manhattan, to impose, among other things, the characteristic setback shape that can be found in subsequent buildings. The new law was the occasion of numerous orders for Ferriss and, within the 1929 publication, the monochrome renderings (in charcoal) eloquently represent the projects for buildings and skyscrapers on which the delineator had the opportunity to work.

The Metropolis of Tomorrow has thus become a visual reference for the following generations of architects, filmmakers, and cartoonists, as in the case of Bob Kane and his Gotham City, inspired by the imagery proposed by Ferriss [2]. The book contains 59 tables and is structured in three parts: in the *Cities of Today*, projects for existing skyscrapers considered exemplary are presented; the *Projected Trends* show the design trends of the moment; finally, *An Imaginary Metropolis* concerns the transformations of an ideal city through the inventive projects conceived by Ferriss himself. Thanks to the publications in newspapers and magazines, the success and fame of architectural renderings made Ferriss one of the most influential designers of the period. Thus, in 1929 the entry *Rendering, Architectural* in the fourteenth edition of the *Encyclopaedia Britannica* [3] includes the same American delineator. The text is accompanied by numerous images with historical and contemporary references (from Piranesi to Cass Gilbert), and the main objectives of the rendering are highlighted in the encyclopedic definition. These refer to the ability, on the part of the delineator, to interpret the ideas and work of architects, as well as to foreshadow, through rendering, new types of projects –for the future developments of the city– and to manifest the influence of architecture on the values of contemporary society.

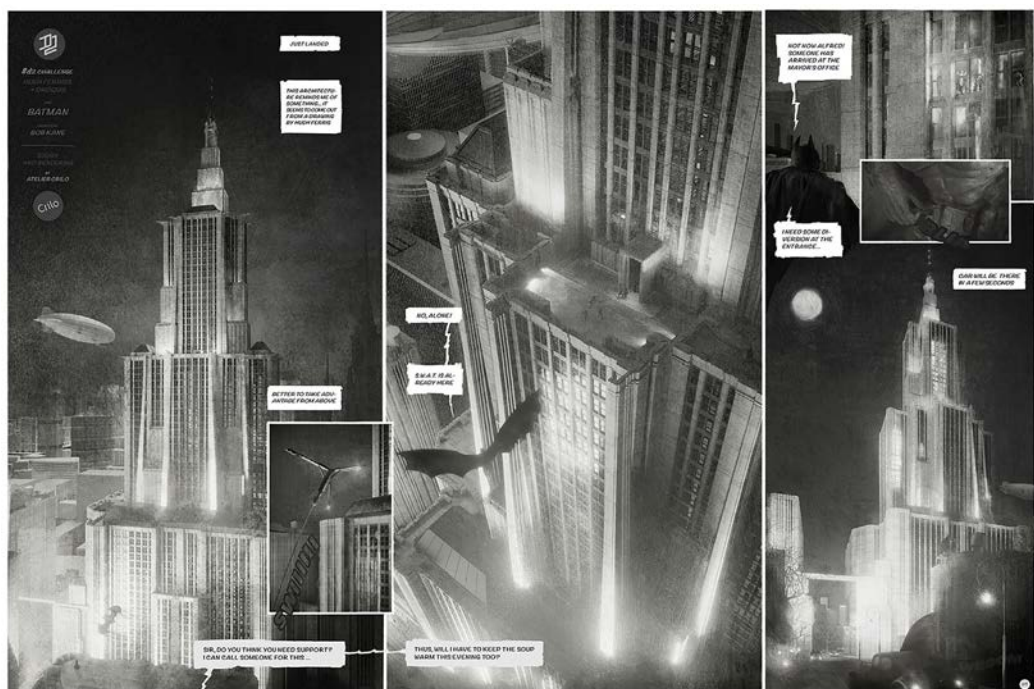


Fig. 1. Comic strip, winner of the D2 Challenge No. 1, created by Atelier Criolo. The inclusion of the Dark Knight, and a typical Gotham City scene, is an explicit reference to the building environment designed by Bob Kane and Bill Finger, directly inspired by Hugh Ferriss' architectural visions of the 1930s.

The D2 challenge competition

A demanding and complex challenge posed by the *D2 Conference* and by Mike Golden to interpret the architecture and language of Hugh Ferriss through rendering. About two hundred specialists of architectural visualization were attended by the competition, employed in the most famous archviz companies. To name a few: Lisa Della Dora (art director of the Master MAD1 and visualizer at Bloomimages studio), Andrea Cogo (senior 3d artist, Bloomimages), Nicolò Garonzi (senior 3d artist Brick Visual), Angelo Cicatiello and Andrea Gallo (archviz artists at Luxigon, Paris), Vittorio Bonapace (art and creative director for his own Ltd company), Lucia Frascerra (senior visualization artist at Secchi Smith and formerly Cityscape Digital and Dbox), in addition, Nuno Silva (nu.ma studio) and numerous others [4]. Among the first three classified: Vito Summa, Erica Ruiz, and the winner Atelier Crilo (studio founded and directed by the writer) with a narrative sequence focused on Ferriss and comics (fig. 1). The competition material, made available to the participants, consisted of a series of 3D models referring to architectural parts, including pilasters, staircases, corner solutions, and portions of the façade. The aim was to assemble them freely and reconstruct a scenography as iconic as it is close to the designs of the American perspectivist. The operation inspired many participants to get to know and carefully study the graphic and design heritage contained in *The Metropolis of Tomorrow*, so much so that, in many cases, the initial reference architectures have been sublimated by their 'replicas'. The introductory video by jury member

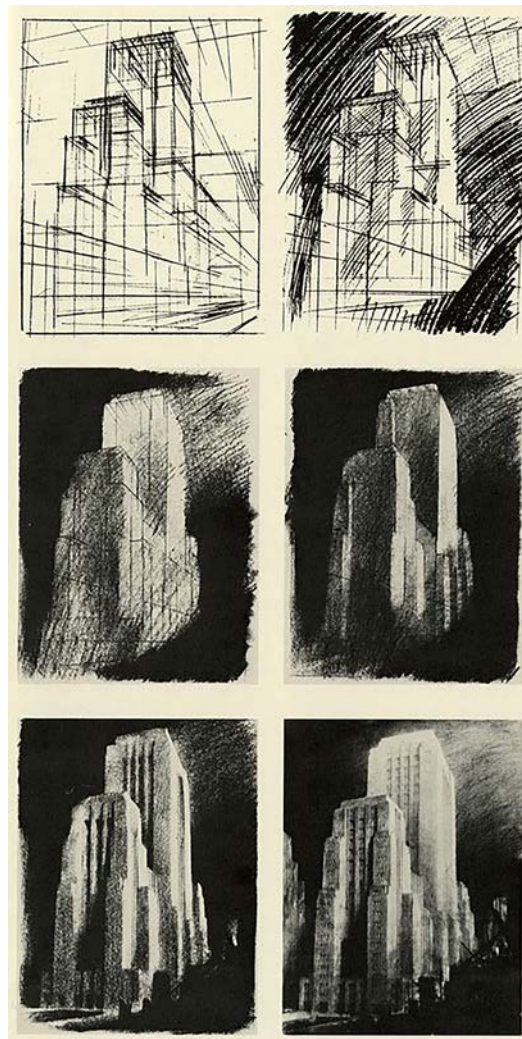


Fig. 2. Process followed by Ferriss to compose and chiaroscuro the forms. The drawing appeared in the Encyclopaedia Britannica (14th edition) under *Rendering, Architectural*.

and contest promoter Mike Golden (known as Droquis) shows an exploration of Ferriss's primitive volumes and lighting techniques through rapid digital sketches and interactive rendering sessions. The video introduction to the competition, available on youtube [5], represented a source of considerable inspiration for the participants, and the creations presented by Golden himself are of impeccable technical and artistic level. The winning project's visual development also began with a careful analysis of the work and graphic works directly inspired by Ferriss. It was of considerable interest to trace the influences in cinematography, comics, and in the combination of the film transposition of comic stories. Ferriss's architecture inspired art directors such as Erich Kettelhut to create the settings and stage models for Fritz Lang's futuristic *Metropolis* (1927). In the illustrated story *The Reign of the Superman. A short story by Jerry Siegel* (1933), the designer Joe Shuster introduces the city of invention *Metropolis* that recalls the various architectures designed by Ferriss and disseminated in the magazines, widely read, such as: *The Century Magazine*, *The Christian Science Monitor*, *Harper's Magazine*, *Vanity Fair*. Even the *Daily Planet*, home of the newspaper where Clark Kent works as a reporter, is inspired by the typical setback conformation of the buildings represented in *The Metropolis of Tomorrow*. The recent superhero filmography repeatedly revisits the same building to continue to be inspired by Ferriss's original designs. In Bryan Singer's *Superman Returns* (2006), production designer Hendrix Dyas explicitly refers to the actual *Daily Planet* featured in the first comic stories. Besides, the DC (Detective Comics) fans know very well the scenographies designed by Anton Furst for *Batman* (1989), directed by Tim Burton. The movie environments, the drawings, together with the vehicles' design, earned the English scenographer an Academy Award for art direction and gave impetus to a brief experience in comic stories. The miniseries dedicated to the dark knight, entitled *Destroyer* (1991), was



Fig. 3. Computer image creation process followed by Atelier Crilo. Top left: clay-render; textured output (opposite). Bottom left: ID channel for selections, post-production and digital coloring (over painting). Right: illustration of the project, summation of the previous phases.

published a few months after Furst's tragic suicide and represents the last work drawn by the English author. In the pages of the Batman book, we can trace all the stylistic elements that connect the universe of Furst to the drawings of Ferriss, for the use of the dark colors and neo-gothic style of its environments, as well as the proximity and references to the engraving and to the most famous scenarios of Piranesian derivation.

On graphic language

For the reading and interpretation of the drawings of Hugh Ferriss, we can consider the words of Franco Purini, who shares with the American illustrator the role of prospectivist. The Roman architect has, in fact, began to work in the sixties in the study of Maurizio Sacripanti [6], precisely for the ability to draw complex architecture and its spatiality, as in the case of the perspective for the innovative project of the Osaka Pavilion (Expo 1970). It is in a study entitled *The Drawing in Italian Architecture* that Purini, with the aim of identifying the relationships between architecture and its representation, describes the design as a sort of "*infinite palinsesto*", which –in a more or less explicit way– conveys "narrative elements, iconic suggestions, diversions, symbolic and allegorical elements" [Purini 2011, p. 31]. The author emphasizes how the architectural project's representation goes far beyond the transcription of an idea and its communication; It stratifies memories, reasoning, pentiments, and traces indecisions, arrests, and new starting points in the project process. In this sense, the

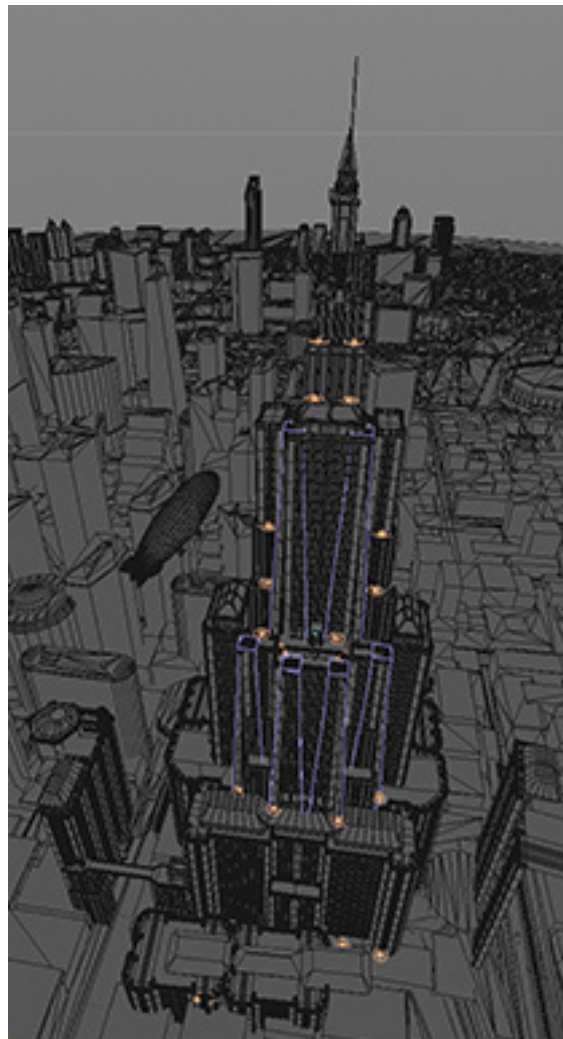


Fig. 4. Model displayed in "hidden line" (monochrome). The glyphs of the illuminations used on the facade are visible, from bottom to top.

representation, according to the Roman scholar, collects at least three types of content: in the first place, it is the “transcription of an idea”, therefore a system of signs able to explicit a thought; The second content refers to the “communication” of the concept itself, it is consequently graphic processing capable of referring to different interlocutors from the author himself. Finally, the design incorporates “memory” or preserves trace of pentiments and allows to go backward in the phases that characterize the design process. In other words, the design is never unique, and Francesco Cellini, in an essay entitled *On Talent and Gesture*, highlights a further aspect concerning the technique. Referring to the drawing and, more generally, to the work of art, Cellini observes as:

“Very often [...] you can dwell on analyzing only some of its qualities, those commonly considered higher and significant and, so worthy of being discussed and transmitted: we can talk and read about the general structure, the space or form, composition, subjects (if there are), content [...]. However, still remains an embarrassed silence on all the whole of the most minute characteristics, and therefore essential, of a work: on the particular drawing or material quality of the brushstrokes, on the conformation of those signs or traits, [...] on that way of moving that specific brush, or pencil” [Cellini 2006, p. 93].

Cellini poses the attention to the language and on the graphic style to specify the difference between the obsessive, repetitive, and surgically precision of Franco Purini and the robust and synthetic drawing, by Alessandro Anselmi. These differences seem to be attributable at the randomness or to each one’s specific talent but, instead, are deeply connected to the designers’ choices, to the instruments adopted, and to the expressive result that each designer wants to reach.

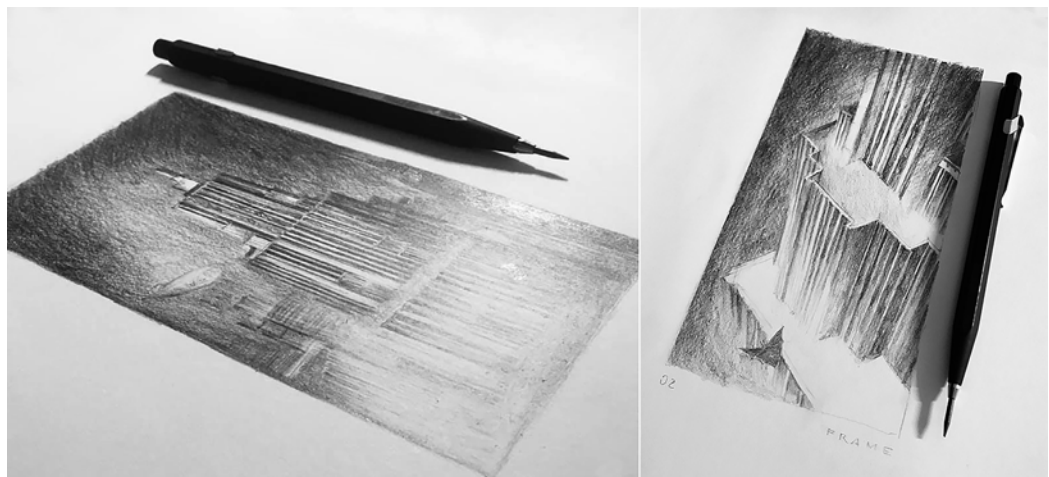


Fig. 5. Preparatory sketches in charcoal and graphite for the following phase of digital painting and post-production of the rendering output.

The reiteration of Hugh Ferriss techniques through digital chiaroscuro

Following Francesco Cellini’s reasoning, Hugh Ferriss’s drawings and his projects explored the city’s vertical development, recording a variety of aspects relating to the technique. Firstly, of a practical nature, related to the charcoal and fusaggine drawing which define a working methodology for representing buildings. Ferriss makes evident the phases ranging from the construction of perspective till the chiaroscuro and of definition of details (fig. 2). Similarly, the images produced by means of the computer for *D2 Challenge* were processed using distinct phases (fig. 3). For those who write, the challenge was to achieve an expressive content entirely in line with the materiality of traditional design tools, such as the charcoal, used by Ferriss.

Proceeding by order and comparing Ferriss drawings with the digital development (figs. 2, 3), the first step is linked to the construction of perspective; The point of view is identified through a sketched hand-drawing and through clay rendering in the digital version. The night setting and scenographic lighting, from the bottom upwards, have been reproduced through the anthracite-colored physical sky's contribution and the accent lights at the base of the facade pilasters (fig. 4). The scene lighting project was investigated through rapid charcoal sketches and graphite (fig. 5), which guided the digital and post-production phase of the render outputs.

Following the export of the materials' ID channel, through which you can trace and select all the surfaces, three types of digital brushes corresponding to three levels of brightness and tonal variation were created (fig. 6). The first to simulate the graphite (fig. 6-a), then used to carry out surface textures on the clearest parts of the image; the second (fig. 6-b) to characterize the intermediate tone of the elaborate. Finally, the third brush (fig. 6-c), used to reproduce both charcoal that fusaggine (in black) and the chalk (in white), to contrast and give depth to the image. The degree of randomness obtained from the combination of pressure and inclination of the brushes on the basic rendering (fig. 7a), and the stratification of the signs in digital painting (fig. 7b), allowed to conceal the homogeneous and intangible nature of the images made in computer graphics, to bring back representation towards a material and imperfect synthesis (fig. 7c), typical of hand drawing and graphite on paper sheet.

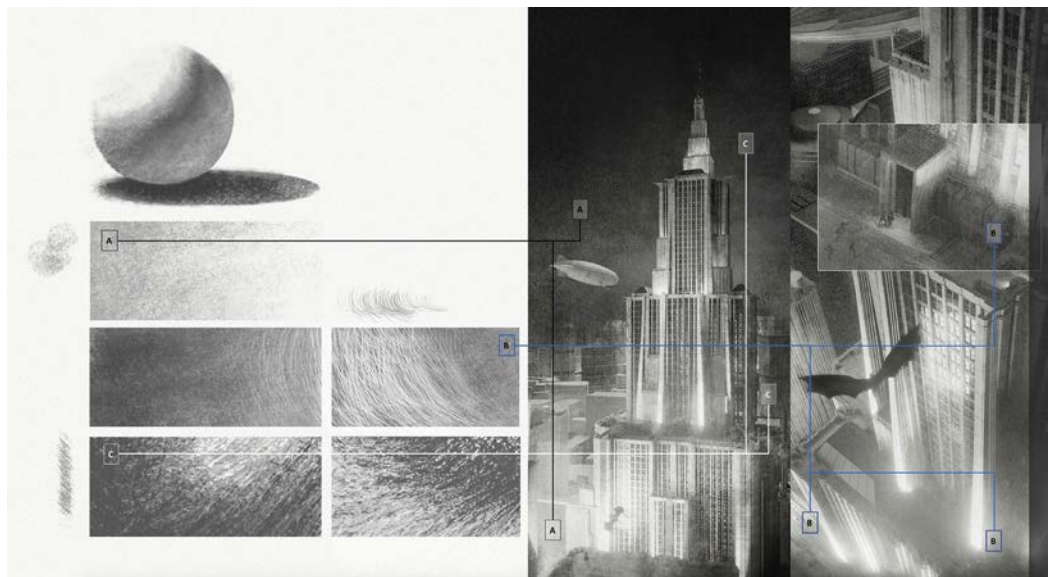


Fig. 6. The textures used to post-produce the render output. The three types of digital brushes were created in Adobe Photoshop to match three brightness and tonal variation levels. The first brush (A) simulates graphite for the lighter textures of the image; the second (B) is used for the intermediate tones and to give a pictorial aspect to the elaboration; the third brush (C) is used to reproduce the charcoal strokes and the fusaggine (dark parts), and the chalk (in white).

Conclusions

The competition organized and promoted by the *D2 Conference* has given way to the architectural visualizers and to the international community of digital artists to analyze and reinterpret the work of Hugh Ferriss, famous American delineator, and visionary designer. In the views presented by the participants emerges as there is no boundary between design and visual development. Mike Golden, for example, explores the architectural project in his spatiality through interactive rendering sessions, in which he studies the behavior of light, materials and, consequently, chooses to change morphology through an iterative process. Furthermore, the graphic language adopted by the authors of this text and of the case presented focuses on the expressive and material yield of traditional drawing techniques

(such as charcoal and *fusaggine*) to recall the experiential memory of contact between brushstrokes and the Surfaces. To return to the aforementioned Cellini, a representation is characterized by the conformation of the signs and traits and the compositional aspects, decisively from the project's space and form.

Finally, in a typical manner, all competition participants have investigated the state of art, references, and stimuli from cinema and adopted a visual language consistent with the subject represented. This work methodology is a principle valid for the perspective representation of the spaces, whether and stretches of *chiaroscuro* by hand, whether they use the most recent rendering solutions available today. In this perspective, the work of the archviz artist, through the expressive possibilities of computer graphics, is increasingly decisive –and in continuity with the role of traditional perspectivist– in rediscovering and investigating both the past architectures and in communicating those of recent development.



Fig. 7. In succession from left to right: the render output, the overpainting work with digital brushes, the union of the two previous contributions in the synthesis paper.

Credits

The authors worked in the full sharing of the project development here presented and described as case study. In particular, Cristian Farinella dealt with the two paragraphs dedicated to Hugh Ferriss's figure and the *D2 Challenge*. While Lorena Greco has investigated the two sections dedicated to the graphic language and Hugh Ferriss techniques' reiteration through digital *chiaroscuro*.

Notes

[1] The annual conference organized by Bürowhat and specifically by co-founders: Jason Bergeron, Christian Kobierski, and Fabio Palvelli. The intent is to bring together the International Community of Archviz in Vienna and monitor innovations and trends in architectural communication language. The first edition dates back to 2014; For further information, see the *D2 Conference* site in Vienna: <<http://vienna.d2conferences.com>> (accessed 2021, February 15).

[2] See: Biraghi M., Ferlenga A. (2012), p. 878.

[3] See: Ferriss H. (1929), pp. 146-149.

[4] The images of the first 25 classifieds are available at the following link: <<https://vienna.d2conferences.com/d2challenge/hugh-ferriss-droquis/hugh-ferriss-droquis-top-25/>> (accessed 2021, February 15).

[5] The launch video of the *D2 Challenge* can be consulted at this link: <https://www.youtube.com/watch?v=rjpl5_lilRU> (accessed 2021, February 15).

[6] The interview of Franco Purini can be consulted at the site: <<https://www.youtube.com/watch?v=NoX7t7asAsA>> (accessed 2021, February 15).

References

Biraghi M., Ferlenga A. (2012). *Architettura del Novecento*, vol. I. Torino: Einaudi.

Cellini F. (2006). Sul talento e sul gesto. In R. M. Strollo (a cura di). *Disegno e conoscenza. Contributi per la storia e l'architettura*. Roma: Aracne, pp. 93-104.

Ferriss H. (1929). Rendering, Architectural. In *The Encyclopaedia Britannica*, 14th edition. London and New York: University of Chicago Press.

Purini F. (2011). Il disegno nell'architettura italiana. In M. Petreschi. *Diario per segni*. Roma: «L'Erma» di Bretschneider, pp. 175-183.

Website

Atelier Crilo (2020). *Architectural illustration*. <<http://www.ateliercrilo.com/architectural-illustration-drawing-watercolors-digital-painting>> (accessed 2021, February 15).

D2 Conferenze (2020). *D2 Vienna 2020*. <<https://vienna.d2conferences.com>> (accessed 2021, February 15).

D2 Vienna (2020). *Hugh Ferriss + Droquis, D2 Challenge No. 1*. <<https://vienna.d2conferences.com/d2challenge/hugh-ferriss-droquis/>> (accessed 2021, February 15).

D2 Vienna (2020). *Top 25*. <<https://vienna.d2conferences.com/d2challenge/hugh-ferriss-droquis/hugh-ferriss-droquis-top-25/>> (accessed 2021, February 15).

Droquis (2020). *How to make a Hugh Ferriss inspired image in 3D - D2 Render Challenge*. <https://www.youtube.com/watch?v=rjpl5_jilRU> (accessed 2021, February 15).

Golden M. *Artstation - Droquis*. <<https://www.artstation.com/droquis>> (accessed 2021, February 15).

Ferriss H. (1929). *The Metropolis of Tomorrow*. New York: Ives Washburn. Disponibile al link: <<https://bibliodarq.files.wordpress.com/2017/06/ferriss-h-the-metropolis-of-tomorrow.pdf>> (accessed 2021, February 15).

Purini F. (2015). *Fondo Sacripanti | Testimonianze | Franco Purini*. <<https://www.youtube.com/watch?v=NoX7t7asAsA>> (accessed 2021, February 15).

Authors

Cristian Farinella, Sapienza Università di Roma, cristian.farinella@uniroma1.it

Lorena Greco, Sapienza Università di Roma, lorena.greco@uniroma1.it

To cite this chapter: Farinella Cristian, Greco Lorena (2021). Il linguaggio grafico di Hugh Ferriss tra chiaroscuro e illustrazione 3D. In A/The graphic language of Hugh Ferriss between chiaroscuro and 3D illustration. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing to weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 722-739.



The Castle of Mussomeli (CL) and its Stables: an Educational and Connecting Space between Local Historical Heritage Sites

Mariateresa Galizia
Graziana D'Agostino
Andrés Payà Rico
Giuseppe Maria Spera

Abstract

The study aims to propose innovative and participatory methodologies for the creation of paths of learning, communication and fruition of cultural heritage adapted to the profiles of various types of users. The object of this study is the town of Mussomeli, a Sicilian municipality in the province of Caltanissetta. Many foreign and local groups of tourists and students visit the town to admire the splendid architecture of the Manfredonico castle and its high cultural heritage. The manor, built in 1300 by Manfredi III of Chiamonte, is the main attraction, and the fortification and its stables have therefore become the focal point for the dissemination and appreciation of the territory's rich history. Through the use of digital technologies and innovative languages of communication, the study aims to propose cultural and learning itineraries in the stables that will promote interest in the architectural and artistic heritage of the town. This study also aims to mitigate certain space-time, social, cultural and generational 'distances', with the ultimate goal of involving and educating visitors through pedagogical strategies and digital approaches to culture and inspire them to respect and preserve such treasures.

Keywords

digital survey, educational languages, storytelling, cultural heritage, virtual fruition.



Manfredonico Castle in
Mussomeli (CL),
14th Century.

Introduction

This paper proposes the experimentation of the workflow surrounding an educational and pedagogical project, including dissemination, conducted as part of a doctorate carried out in collaboration with the Department of Comparative Education and History of Education - University of Valencia. The aim is to communicate site cultures through pedagogical strategies that intersect users across social, cultural and generational spans, supported by the use of digital technologies [Galizia et al. 2020; Martínez Gil, Santacana 2018]. The idea of instilling cultural heritage with an educational and formative role that foments a growing sense of belonging through the recognition of common cultural tradition was heavily promoted in the the Faro Convention, in 2015. Territories, towns and villages should be places of informal learning with a strategic role in a perpetual formative process that is developed over a lifelong learning framework [Balconi, Fredella, Nigris, Zecca 2017]. In this perspective, the lesser-known historical centre of Mussomeli and part of its architectural and religious-artistic heritage form the basis of the case study under examination. As the Manfredonico castle is the most important cultural attraction in the area, it represents an opportune conduit for raising awareness of the historical significance of the town centre and the entire cultural and historical heritage of the area (fig. 1). Specifically, its stables represent an ideal educational space for communicating, presenting and exhibiting religious architecture and its artistic heritage through various media, including display panels, videos, and multimedia stations for viewing 3D models. The educational and pedagogical strategy targets primary and secondary school students and tourists as the principal audiences, who shall be offered different participatory routes for absorbing the various historical, artistic, architectural and religious themes. The exploration of the digital contents displayed in the stables should ultimately stimulate a desire to visit the historic centre of Mussomeli in person. At the same time, the town becomes an 'open-air museum', in which the local architecture showcases its artistic heritage.



Fig. 1. Manfredonico Castle in Mussomeli (CL), 14th Century.

The educational role of Mussomeli's architectural and artistic religious heritage

Schools are pivotal in imparting knowledge that stimulates cultural awareness in students, and it is imperative to ensure knowledge is always evolving and close to the learner's world and spheres of interest [Andreassi, Barausse, D'Alessio 2016; Martínez Gil 2014]. In this context, cultural heritage and technological innovations aimed at learning and using heritage can encourage young people to consolidate and share their understanding of their surrounding culture.

The objectives of the proposed methodology are to outline an educational model applied to cultural heritage that are able to:

- involve a wide public so that tangible and intangible knowledge of heritage can be more widely disseminated as far as the social and cultural layers that are generally less inclined to engage with such offerings [Martínez Gil 2015];
- attract younger generations to cultural heritage through technological innovations applied to documentation, knowledge and creative storytelling processes;
- increase the sense of belonging to the cultural heritage through the study of the characteristic elements that connect locals with their past;
- establish partnerships between schools, universities, public administrations and cultural institutions;
- design cognitive paths of 'diffuse heritage' so that the new generations and citizens can interact with and appreciate the territory.

The proposed educational model is based on a participatory learning approach [Payà 2014] in which the subject is profoundly engaged by combining two approaches: 1) visiting the building in situ; 2) using remote technological support.



Fig. 2. Stables of the Manfredonico Castle in Mussomeli (CL), 14th Century.

Methodology

The proposed methodology involves the experimentation of innovative teaching strategies aimed at the comprehension, narration and virtual and immersive fruition of the religious architectures and their artistic heritage located in the historical city centre. The research is based on a participatory approach in which the student or adult directs their own development and learning [1]. The profiles of two categories of users have been identified to form the criteria around which the project is developed: 1) primary and secondary school students (6-13, 13-18 years old); 2) tourists (families and/or groups).

The envisaged activities include:

- identification of historical/architectural heritage to be reproduced;
- deepening appreciation of heritage through documentation, bibliographic, archival and iconographic research;
- integrated digital survey (Laser Scanner and Structure from Motion - SfM) of the religious buildings and the artistic heritage, as well as the creation of explorable and accessible digital models;
- two-dimensional graphic representations of heritage (plans, elevations, sections), obtained from digital models;
- graphic design of exhibition panels revealing religious architecture and artistic heritage and immersive experiences using low-cost VR technologies triggered by QR-codes;
- on-site workshop activities according to age range, designed to involve users in a participatory process: workshops and creative activities aimed at developing curiosity, observation skills, intuition and creativity through play, storytelling and sensorial experiences (painting and drawing, plastic models, puzzles, ceramics, treasure hunts, etc.).

The project of education and dissemination from the castle stables will use contemporary communication channels to stimulate the curiosity and the involvement of users and inspire *in situ* visits of historical and cultural heritage sites. [Ferrari 2017; Scandurra 2018].

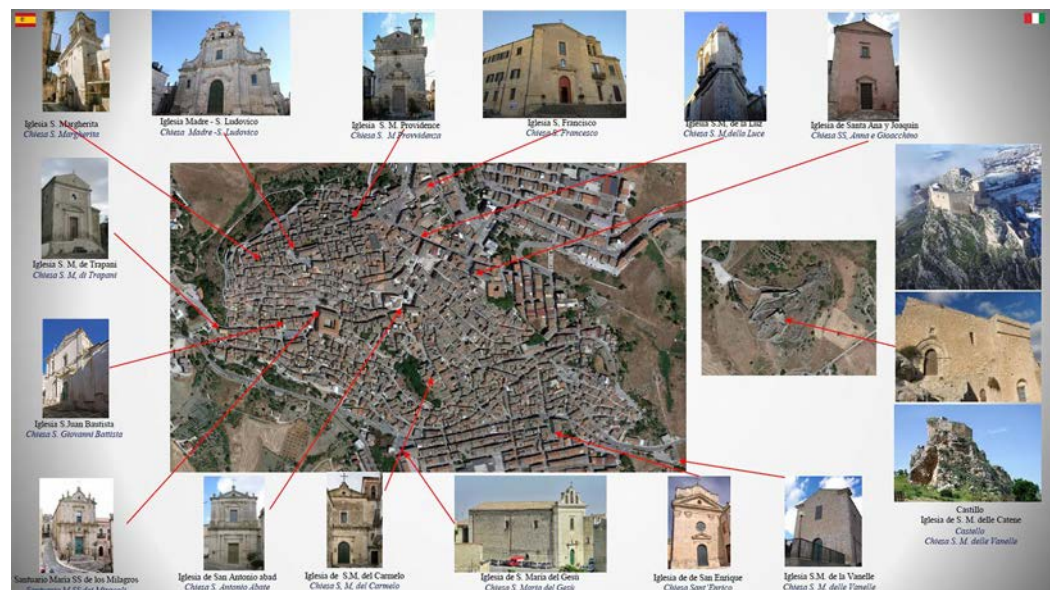


Fig. 3. The historical urban layout of Mussomeli and location of religious architectural heritage.

The case study

The use of contemporary technology makes it possible to visit distant or unknown places, and create virtual digital experiences that ultimately motivate real visits in person. The structures involved in the proposed experience were chosen for their architectural relevance, cultural content and, above all, pertinence to the local populations. The castle stables along with the Sanctuary of the Madonna dei Miracoli represent the first case studies for applying the methodology to the discovery of the territory of Mussomeli.

The castle has a dual role as both as main attraction and exhibition site, with its stables forming a space for education and dissemination of digital content surrounding the local cultural heritage. The Sanctuary of the Madonna dei Miracoli, on the other hand, is a prime example of the religious architecture to be visited for its architectural beauty and wealth of sacred artistic heritage it contains.

The castle of Mussomeli and its stables: the educational role of the architectural/artistic heritage between real and virtual fruition

Between 1364 and 1367, Manfredi III of Chiamonte obtained the lordship of Mussomeli from King Frederick. He began building the castle and the nearby village, thereby expanding the primitive nucleus of dwellings [Scozzari 1906; Sorge 1916].

The castle is unique in plan and elevation as it adapts to the morphology of the rock on which it stands, with perimeter walls encompassing the stables. Due to its historical, morphological, stylistic and natural features, it has been the subject of numerous studies in recent years by both national and international research groups on the subjects of digitisation and virtual fruition. In 2017, the University of Palermo conducted experimentation with computing technologies aimed at the valorization of cultural heritage. The 3D model of the castle and its surroundings was obtained through SfM methodology to acquire a large photographic dataset, including the use of a drone [Scianna, La Guardia 2017]. The South University of Florida on the other hand partnered with the municipal administration in 2019 to render the survey available for upload to the university's servers and so promote international awareness of the castle [2].

The present study includes a digital survey of the stables (fig. 2) to document the geometric and dimensional aspects of the space identified as a reception point for visitors and a place for exhibiting and learning about the historical and architectural heritage of the town. The spatial analysis of the environment will be useful for the installation of educational materials and digital and non-digital workshop activities related to the historical, artistic and architectural heritage of the town. Educational panels will illustrate the architecture of the historic centre of Mussomeli through images, drawings and summary texts (fig. 3), including QR codes to access virtual heritage experiences on mobile devices. In addition, entertaining workshop activities (collage, plastic models, painting, and theatre) will be held in the stables and castle rooms, while educational workshops for older age groups are also planned outside the walls, through learning paths (treasure hunts, interviews, illustrations) that lead to the city centre. Workshops in the religious buildings will also be organised for adult groups, with activities related to the sacred heritage and associated local crafts (ceramics, engravings, fabrics).



Fig. 4. On the left the façade of the sanctuary of the Madonna dei Miracoli (18th Century) in Mussomeli (CL); on the right the church bell tower.

Digital technologies for virtual fruition: the Sanctuary of the Madonna dei Miracoli in Mussomeli and its treasures

The Sanctuary of the Madonna dei Miracoli was chosen for the case study because of its architectural characteristics and precious sacred artistic heritage [Ortiz 2018]. Formerly the Church of San Domenico, the Sanctuary was built in 1750 by an Augustinian monk from Naro and was dedicated to the Madonna for the many graces and miracles she performed. The main façade in late baroque style (fig. 4) has two overlapping architectural orders framed by double angular pilasters and a high tympanum on top. On the axis of the access staircase is a large portal with tall spiral columns resting on a pedestal. It has a single nave and a semi-circular apse covered by a hemispherical dome with lunettes. Behind this stands the bell tower; a three-order square tower with a belfry at the top.

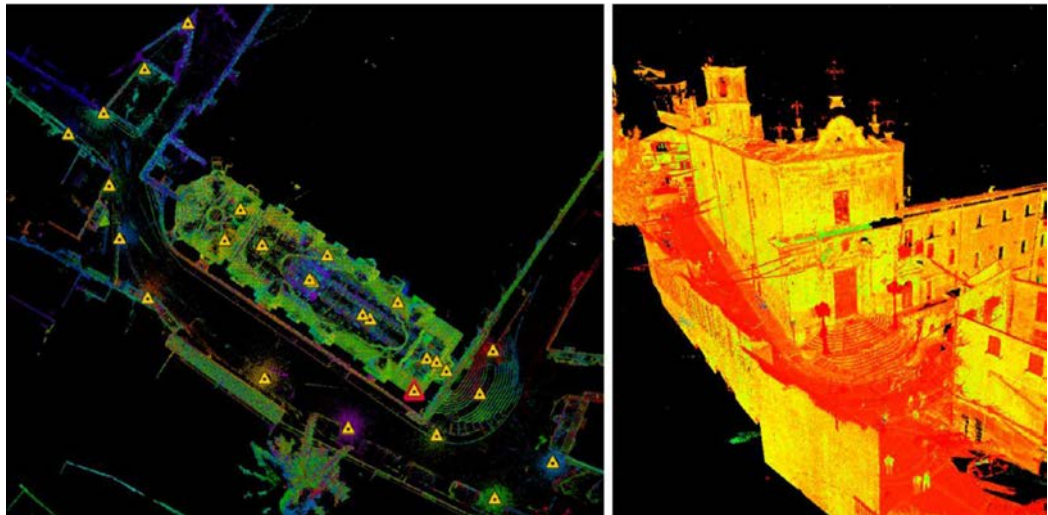


Fig. 5. On the left, the sanctuary survey project by Laser Scanner; on the right, perspective view of the point cloud.

The church contains a rich artistic heritage of a sacred nature [3]: the frescoes by the Dominican Father Domenico Provenzani (1736-1794) from Palma di Montechiaro on the barrel vault with lunettes and on the medallions along the nave and the apse; precious painting by Provenzani and Manno (1750-1827); marble altars by master marble worker Giuseppe Durante (1801); the Madonna, the paralytic and the angel sculptures made in 1876 by Francesco and Vincenzo Bianardi, the original sketch of which is kept in the sacristy; the Madonna and Child painted on stone and restored in the 18th century by Provenzani, kept inside the crypt; the jewellery of high Sicilian goldsmith craftsmanship from the late 18th century, ex-voto of the princess of Trabia; the 18th-century carved wooden tabernacle.

The three-dimensional acquisition of the church was performed using the BLK360 laser scanner which, in addition to returning a 3D point cloud, allows 360° photographs to be taken, corresponding to the station points of the survey. Twenty-seven laser scans were made: 15 for the external survey, 6 for the interior of the church and 6 for the crypt. The numerical model obtained is about 900 million points (fig. 5). Two different approaches using low-cost VR technologies were considered for the virtual fruition of the church: the implementation of the point cloud on an online visualization platform Sketchfab (fig. 6) and a visit based on 360° panoramic images (fig. 7).

Both experiences allow online fruition with a PC or smartphone, and in VR mode with VR viewers. In the first approach, the user can freely explore the architecture by entering the point cloud and moving around to perceive the real spatiality of the interior. The visualisation platform has already been tested by the research group in other research areas [Santagati



Fig. 6. VR settings interface on the online platform Sketchfab.

et al. 2020] and was chosen for the ease of loading 3D content, for the direct access to social networks, and for the possibility of including short descriptions. The virtual experience through 360° photographs, on the other hand, will allow users to navigate the virtual environment from different and default viewpoints. This virtual visit can accommodate multimedia content that might further encourage real visits to the sanctuary. Both experiences can be accessed through the QR-code embedded in the exhibition panels.

Inside the castle stables, users will be presented with an overview of Mussomeli from which they can identify places of interest. They will be drawn into an immersive experience that should also raise interest in the artworks housed within the architecture thanks to the inclusion of interactive objects such as 3D models, images, texts, audio and video. Among these, the Tabernacle and the roughed-out sculpture of the Madonna of the Miracles have been surveyed using SfM techniques to produce polygonal models that can be viewed from any angle and the morphological and descriptive characteristics that define them and their significance can be appreciated (fig. 8). The intention is to digitise the entire artistic heritage for visitors to enjoy, including items not currently being exhibited. In addition, all the frescoes that embellish the interior of the Sanctuary will be captured using the SfM methodology, so that they can be visualised and narrated during virtual tours.

Santuario della Madonna dei Miracoli, Mussomeli (CL)

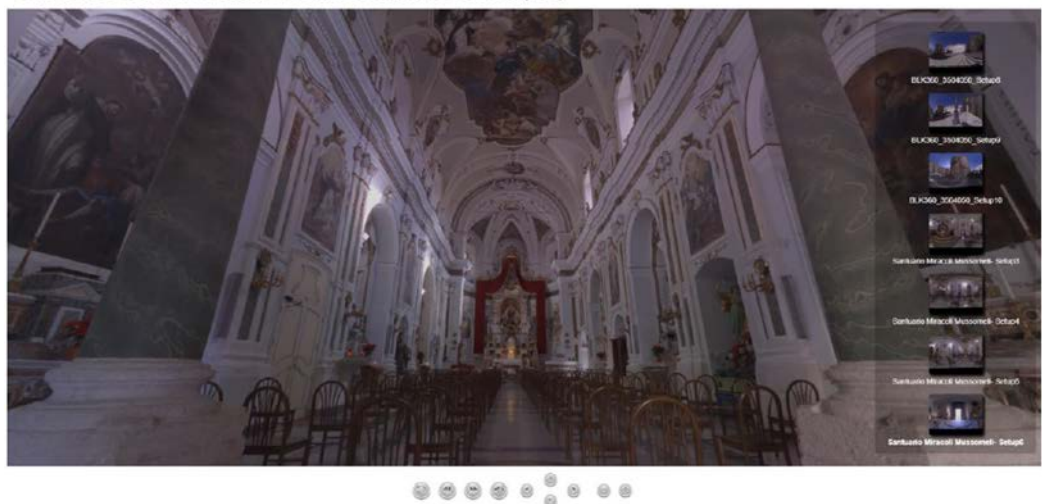


Fig. 7. Virtual tour design screen from 360° photos, using 3D Vista Virtual Tour Pro software.

Conclusions and future developments

This study proposes educational practices for the appreciation and protection of cultural heritage through digital technologies that are more appealing to younger generations, and to reduce distances in spatial and sociocultural terms [4]. The aim is to give the user or student control of the scene and thereby encourage involvement and participation [5], as well as the sharing of common cultural heritage through widespread civic awareness. The research in progress will be applied to other heritage sites around the country to create 'open-air museums' that can be visited on site or through virtual tours. Schools shall be involved in order to develop synergies with educational programmes, with a participatory process that allows individuals to orchestrate their own experience of the digital and non-digital works displayed in the stables, in the churches and on the web [Pinna 2010].



Fig. 8. Above, polygonal model of the roughed-out of the sculpture of the Madonna dei Miracoli viewed in shaded, wireframe and textured mode; below, polygonal model with dataset of the tabernacle viewed in textured mode.

Credits

Mariateresa Galizia contributed to sections "Introduction", "Methodology" and "Conclusions and future developments". Graziana D'Agostino contributed to sections "The case study" and "Digital technologies for virtual fruition: the Sanctuary of the Madonna dei Miracoli in Mussomeli and its treasures". Giuseppe Maria Spera and Andrés Payà Rico contributed to section "The educational role of Mussomeli's architectural and artistic religious heritage". Giuseppe Maria Spera contributed to section "The castle of Mussomeli and its stables: the educational role of the architectural/artistic heritage between real and virtual fruition".

Notes

[1] The most representative names in this educational perspective are: Rousseau, Pestalozzi, Froebel, Kerschensteiner, Freinet, Dewey, Baden Powell.

[2] Professor Michael Decker and his collaborators John Northrop, PHD, and Rebekah McLaughlin, PHD Master, from the University of South Florida in Tampa (Florida), Director of IDEx (Institute for Digital Exploration), together with Professor Davide Tanasi from the University of Catania and PhD Elisa Bonacini, Project Manager for USF's digitization projects in Sicily.

[3] *Catalogue of Beni Mobili Ecclesiastici of Diocesi of Caltanissetta*.

[4] *National Plan for Cultural Heritage Education - MiC 2016-2017*.

[5] *Convenzione Faro 2005*.

References

- Arcomano V. (2010-2011). Il valore educativo del patrimonio culturale nell'educazione della persona umana. In *CQIA RIVISTA*, pp. 1-13. Università degli studi di Bergamo.
- Andreassi R., Barausse A., D'Alessio M. (2016). Museo della scuola e dell'educazione popolare: Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italia. In *Cabás*, 16, pp. 143-167.
- Balconi B. et al. (2017). Ciudadanía, sostenibilidad y patrimonio: un análisis curricular: Educación para la ciudadanía entre escuela y territorio en Italia: currículo formal y prácticas didácticas. In R. Martínez Medina, R. García Moris, CR. García Ruiz (Eds.). *Investigación en didáctica de las ciencias sociales. Retos, preguntas y líneas de investigación*. Cordova: Università di Cordova, pp. 324-332.
- Bonacini E. (2011). *Nuove tecnologie per la fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale*. Roma: Aracne Editrice.
- Bonacini E. (2020). *I musei e lo storytelling digitale*. Roma: Aracne editore.
- Borghi B. (2016). Educación patrimonial en Italia: identidad y ciudadanía. In S. Molina, N. Llonch, T. Martínez Gil (Eds.). *Identidad, ciudadanía y patrimonio: educación storica del XXI secolo*, pp. 39-62. Gijón: Edizioni Trea.
- Bortolotti A., Calidoni M., Mascheroni S. (2008). *Per l'educazione al patrimonio culturale. 22 tesi*. Milano: Franco Angeli.
- Galizia M. et al. (2020). Connessioni tra museo/archivi e città: strategie digitali per la valorizzazione e comunicazione del fondo Fichera del Museo della Rappresentazione. In A. Arena et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° convegno UID*, pp. 2224-2241. Milano: Franco Angeli.
- Grassi C. (2015). *Il Museo tra storia, cultura e didattica. Funzione educativa e ruolo sociale*. Pisa: ETS.
- Martínez Gil T. (2014). El patrimonio religioso y la educación patrimonial: un camino por recorrer. In O. Fontal, A. Ibáñez, L. Martín (Eds.). *Reflexionar desde las experiencias: una visión complementaria entre España, Francia y Brasil*, pp. 1185-1198. Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural Español.
- Martínez Gil T. (2015). El valor inmaterial del patrimonio religioso en Occidente y su función educativa. In J. Santacana, N. Llonch (Eds.). *Il patrimonio culturale immateriale e la sua didattica*, pp. 96-103. Gijón: Edizioni Trea.
- Martínez Gil T., Santacana J. (2018). Uso didáctico del patrimonio. Patrimonio religioso y humanidades. In *Religión y escuela: revista degli insegnanti di religione spagnoli*, n. 321-322, pp. 18-21.
- Ortiz C. (2018). Patrimonio y educación. El patrimonio artístico y religioso y su aplicación didáctica. In *Religión y escuela: revista degli insegnanti di religione spagnoli*, n. 321-322, pp. 30-33.
- Payà Rico A. (2014). La gestión educativa del patrimonio cultural. In R. López Martín (Ed.). *Educación y entorno territorial de la Universitat de València*, pp. 47-52. Valencia: Università di Valencia.
- Pinna G. (2010). La Europa del sur y sus museos: el caso de Italia. In *Museos.es: Revista della Sottodirezione Generale dei Musei Statali Spagnoli*, 5-6, pp. 68-83.
- Santagati C. et al. (2020). Participatory Approach for the enhancement of architectural archives funds: the experience at Museo Rappresentazione in Catania. In *XXIV ISPRS Congress*, vol. XLIII-B5-2020, pp. 99-106.
- Scianna A., La Guardia M. (2017). Problematiche e soluzioni nel rilievo rapido e nella restituzione fotogrammetrica speditiva di beni culturali in contesti ambientali complessi. L'esempio del castello manfredonico di Mussomeli. In *Bollettino SIFET* n. 4 - Sezione Scienze, pp. 1-7.
- Scozzari Sac. G. (1906). *Notizie Storiche del Santuario e del Convento di Maria SS. dei Miracoli di Mussomeli*. Palermo: Tipografia Sicula Giannone & Cosentino.
- Sorge G. (1916). *Mussomeli dall'origine all'abolizione della feudalità*, vol. II. pp. 398-404. Catania: Cav. Nicolò Giannotta Editore Libraio della Real Casa.
- Spera G.M. (1994). *Le Confraternite e le Congregazioni di Mussomeli*. Cammarata (AG): Tipolitografia Siculgrafica.

Authors

Mariateresa Galizia, University of Catania, mgalizia@dau.unict.it
Graziana D'Agostino, University of Catania, graziana.dagostino@unict.it
Andrés Payà Rico, University of Valencia, andres.Paya@uv.es
Giuseppe Maria Spera, University of Valencia, sgiuma@alumni.uv.es

To cite this chapter: Galizia Maria Teresa, D'Agostini Graziana, Payà Rico Andrés, Spera Giuseppe Maria (2021). The Castle of Mussomeli (CL) and its stables: an educational and connecting space between local historical heritage sites. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 740-749.



Open Conservation: tecniche di rappresentazione a supporto dell'iter conservativo

Francesca Gasparetto
Laura Baratin

Abstract

L'ambito dei beni culturali è stato recentemente interessato da un processo di digitalizzazione che sta evolvendo e sta radicalmente modificando il significato di fruizione e valorizzazione. Nonostante le tecnologie e le sperimentazioni messe a servizio del settore siano in costante crescita, è ancora difficile definire il loro ruolo in un'ottica di 'conservazione in digitale'.

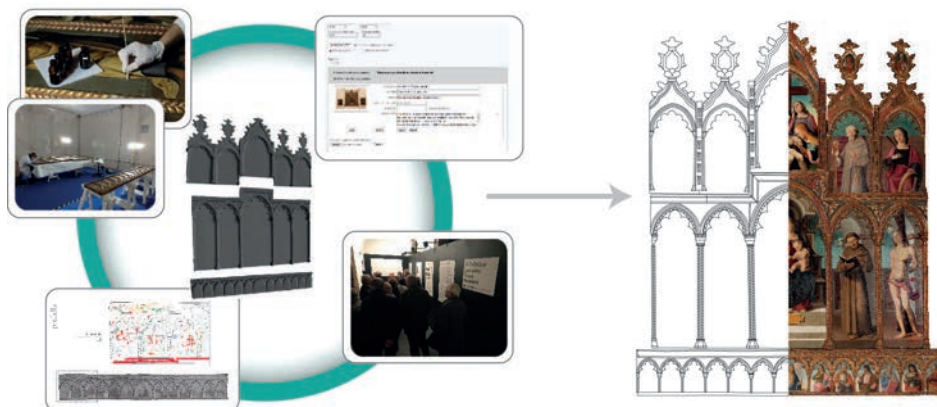
Il contributo propone un nuovo approccio alla progettazione delle pratiche conservative a partire dall'impiego dei dati digitali che un cantiere di restauro può produrre e alla loro diversa rappresentazione.

Consapevoli che i processi tecnici di digitalizzazione non sono sufficienti all'ottenimento di una corretta conservazione, è necessario approfondire una ricerca in grado di proporre un approccio metodologico, organizzativo e procedurale per l'evoluzione della nuova conservazione. Il lavoro propone un flusso organizzato in tre livelli narrativi. Ognuno di questi impiega approcci specifici, al fine di rendere accessibile la documentazione digitale prodotta nell'ambito di cantieri di restauro aperti.

L'obiettivo generale è quello di definire un nuovo indirizzo teorico, in grado di includere nel processo conservativo l'impiego delle recenti tecnologie in modo consapevole e gettare le basi per lo sviluppo dei lineamenti di una teoria inter- e multidisciplinare che guidi il futuro delle pratiche conservative secondo una logica digitale.

Parole chiave

conservazione, accessibilità, partecipazione, metodologia digitale, livelli narrativi.



Schema del flusso documentativo di un cantiere di restauro per la progettazione e la rappresentazione delle pratiche conservative.

Introduzione

Nell'ambito dei Beni Culturali, in particolar modo per quanto riguarda la fruizione e la valorizzazione, è universalmente riconosciuto il ruolo della documentazione e della rappresentazione digitale per scopi di tipo divulgativo. Le applicazioni e la digitalizzazione di numerose collezioni museali hanno negli ultimi anni sensibilizzato il pubblico all'utilizzo di tecnologie sempre più avanzate. Diverso è lo stato dell'arte se parliamo di conservazione e restauro, ambito che rimane ancora oggi argomento tecnico specifico a cui si interessano principalmente esperti del settore.

L'obiettivo del lavoro presentato è di dimostrare come, per quanto oggi si parli di applicazioni digitali per i Beni Culturali, sia ancora necessario approfondire e definire l'ambito della conservazione in digitale del patrimonio e del suo valore. Ciò può avvenire attraverso il riconoscimento del ruolo del restauratore/conservatore – oggi formato riguardo le principali tecnologie e tecniche di documentazione – all'interno della filiera produttiva. Il processo conservativo in digitale, infatti, vede l'utilizzo degli strumenti contemporanei come un'occasione per innovare teoria, pratica e obiettivi generali, al fine di rendere il Patrimonio sempre più accessibile.

Cantiere aperto
INTERVENTO CONSERVATIVO DEL POLITTICO MADONNA COL BAMBINO, SANTI E APOSTOLI
Scuola di Conservazione e Restauro

CONVENZIONE TRA ANCI MARCHE | PIO SODALIZIO DEI PICENI | UNIVERSITA' DI URBINO
4 ottobre 2018 delibera n. 140/2018
Convenzione per indagini al fine del restauro di opere d'arte conservate nei Comuni marchigiani lesionate dal sisma del 2016

PROVENIENZA
Chiesa di San Francesco
Monte San Pietrangeli (FM)



parti assemblate **3**
personaggi raffigurati **33**
fasi di lavoro **5**

ANALISI STORICO-ARTISTICHE **1**
RILIEVI GEOMETRICI 2D e 3D **2**
INDAGINI DIAGNOSTICHE **3**
PROGETTO E INTERVENTO **4**
COMUNICAZIONE E FRUIZIONE **5**



30 MQ di allestimento del cantiere nell'abside della Pinacoteca di San Domenico
gennaio - giugno **2019** periodo di lavoro all'interno del cantiere aperto
4 restauratori per le diverse fasi di lavoro: dalla movimentazione all'intervento



Cantiere aperto
RECUPERO DELLE CORNICI DELLE OPERE DELLA GALLERIA NAZIONALE DELLE MARCHE
Scuola di Conservazione e Restauro

Schedatura digitale e Mappatura dello stato conservativo delle cornici o parti di cornici conservate nei depositi di Palazzo Ducale

3 restauratori **3 cornici** o parti di cornici

La schedatura prevede l'acquisizione di informazioni relative a:

- > caratteristiche storico-artistiche
- > rilievi dimensionali
- > materiali costitutivi
- > stato conservativo

questo porta alla redazione di **schede conservative dedicate** utilizzando i sistemi digitali di documentazione dell'Università di Urbino.

L'archivio digitale fornisce alla Direzione della Galleria Nazionale delle Marche uno strumento per la programmazione degli interventi, al fine del **riutilizzo** delle cornici nell'allestimento museale e una ricerca della loro **collocazione originale**.



Fig. 1. Esempio di pannelli introduttivi ai cantieri aperti allestiti dalla Scuola di Conservazione e Restauro.

La conservazione in digitale e il processo europeo per il suo riconoscimento

Negli ultimi anni, in particolare a seguito del 2018 [1], si è concretizzato sempre di più l'impegno delle istituzioni europee nel riconoscere un preciso spazio culturale alla produzione digitale proveniente da studi e indagini sul Patrimonio. In particolare, la Commissione Europea si è espressa attraverso l'approvazione di carte e documenti dedicati al tema dell'accessibilità e della valorizzazione attraverso il digitale. Un esempio su tutti è la *Dichiarazione di cooperazione riguardo il progresso della digitalizzazione* firmata nel 2019 da 27 Paesi membri [2], nella quale i firmatari si impegnano a sostenere politiche culturali mirate alla digitalizzazione dei monumenti e dei siti del patrimonio e all'impiego di risorse digitali per promuovere il coinvolgimento dei cittadini in attività innovative di salvaguardia e protezione.

L'interesse al tema è dimostrato anche dai finanziamenti a supporto di importanti progetti di ricerca. Il riferimento più recente è a *4CH project* [3], un progetto finanziato nell'ambito di H2020 cominciato nel gennaio 2021 il cui scopo principale è la costruzione di un *Competence Centre* per la conservazione del *Cultural Heritage*, attraverso applicazioni totalmente digitali.

I ricercatori impegnati nel campo della documentazione e della digitalizzazione ormai da qualche anno stanno dichiarando la necessità di definire nuovi ruoli di competenza per poter costruire al meglio il nuovo settore del digitale [Munster 2017]. Servono infatti etica operativa [Santana Quintero 2019], individuazione dei corretti canali di trasmissione e soprattutto standard a cui fare riferimento [Ioannides et al. 2005; Gasparetto, Baratin 2020] al fine di operare tutti nella stessa direzione.

Se innovare significa occuparsi e introdurre l'utilizzo di strumenti contemporanei per migliorare la pratica di salvaguardia del Patrimonio, è altrettanto importante individuare quali cambiamenti teorici può comportare l'impiego di nuove tecnologie. La Conservazione 3.0 proposta da Gustafsson [Gustafsson 2019] tiene in considerazione il cambiamento di scenario globale e l'evoluzione della cultura sociale, per proporre una conservazione più attiva degli oggetti culturali. Gli attori di questo nuovo processo lavorano su più livelli, perché la conservazione non risponde alle sole esigenze dei beni, ma anche a quelle dei cittadini, entrando così in una zona di scambio tra esigenze pratiche e necessità teoriche da rispettare. In questo senso, chi parla di conservazione oggi deve mettere in relazione i nuovi strumenti con le necessità di una società dell'informazione sempre più evoluta e più responsive, progettando un approccio partecipativo che conserva edifici e opere d'arte così come preserva le relazioni culturali tra oggetti e cittadini.

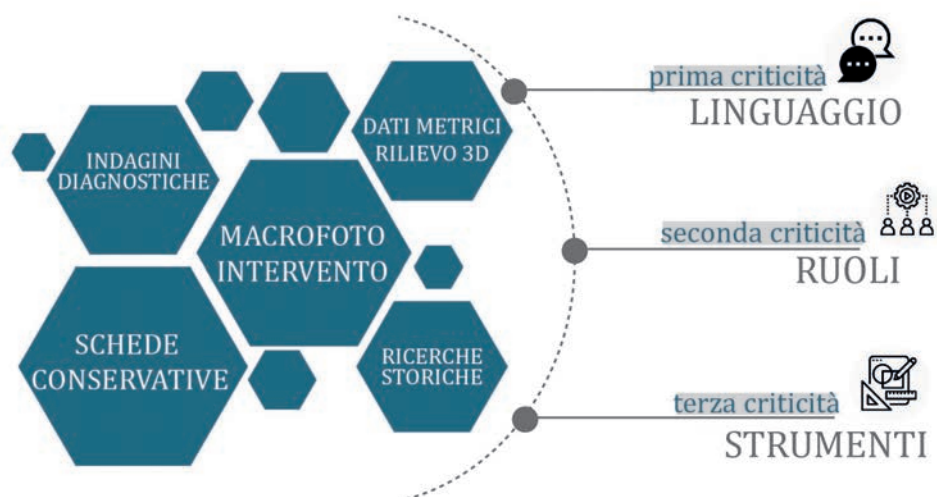


Fig. 2. Analisi di alcune criticità.

Una proposta metodologica

La Scuola di Conservazione e Restauro dell'Università di Urbino sta sviluppando, da alcuni anni, la tematica del ruolo del "restauratore digitale" nello scenario contemporaneo, sia nell'ambito della ricerca sia all'interno della didattica. In particolare, l'offerta formativa presenta due insegnamenti dedicati alla documentazione e alle tecniche di rappresentazione digitali e – all'interno delle attività pratico-laboratoriali – ulteriori approfondimenti riguardo le elaborazioni tridimensionali e il loro uso nell'ambito della mappatura dei fenomeni di degrado. Il piano di studi, infatti, prevede il trasferimento di nozioni di tipo tecnico-documentativo al fine di fornire agli studenti i lineamenti della scienza della rappresentazione e della comunicazione applicati agli interventi di restauro. Alla stessa maniera le attività di terza missione sono spesso rivolte al coinvolgimento della cittadinanza e dei visitatori nelle mostre organizzate, a partire da ricerche progettate e condotte intorno alla tematica della conservazione e del restauro in digitale.

Il caso studio più emblematico condotto nell'ultimo periodo è l'allestimento di due cantieri aperti dedicati rispettivamente al restauro del Polittico di Monte San Pietrangeli presso la Pinacoteca di San Domenico a Fano e all'analisi e alla documentazione delle cornici conservate all'interno dei depositi di Palazzo Ducale a Urbino (fig. 1).

L'obiettivo di entrambe le proposte era di costruire uno scenario di conservazione proattiva, che passa dalla documentazione del lavoro svolto in cantiere per poi ottenere informazioni divulgative e che stimolano la partecipazione di visitatori e cittadini.

Una prima parte di sperimentazione si è concentrata sull'impostazione di un *workflow* documentativo ottimale, in grado di mettere in relazione le tecnologie digitali impiegate e sviluppare un modello standard orientato alla raccolta dinamica dei dati [Baratin, Gasparetto 2019; Baratin, Gasparetto 2020].

La seconda fase si è indirizzata alla ricerca di un metodo comunicativo da applicare agli interventi, durante lo svolgimento e dopo la chiusura dei cantieri.

Questo tipo di ricerca è stato condotto in diversi contesti. Per le cornici si è trattato di una breve esperienza, con un cantiere allestito all'interno degli spazi dei sotterranei di Palazzo Ducale a Urbino, interrotta dalla situazione emergenziale del Covid-19 che non ha permesso di sviluppare ulteriormente le strategie comunicative avviate. Per il Polittico, invece, le occasioni sono state molteplici: dal cantiere aperto di Fano allestito durante il 2019, alle mostre in cui l'opera è stata esposta ad Ascoli Piceno, a Roma e a Senigallia tra il 2020 e il 2021, fino alla fase di progettazione che sta interessando l'ambiente in cui verrà ricollocata l'opera a Monte San Pietrangeli verso la metà del 2021. Gli spazi e le necessità, che le situazioni diverse richiedevano, hanno portato all'evolversi di opportunità di sviluppo e integrazione di applicazioni ibride tra digitale e analogico. A partire dall'analisi delle criticità (fig. 2) che lo scenario proponeva, si è proceduto alla definizione di un modello di comunicazione del processo conservativo.

La prima criticità riguardava la mancanza di un linguaggio concordato e riconosciuto da applicare per comunicare i dati raccolti. Infatti, normalmente durante un cantiere si elaborano molti dati tecnici e scientifici, sistematizzati all'interno di un sistema documentativo appositamente progettato, ma non in grado di tradurre i dati in informazioni. In questo caso, gli strumenti digitali – pur fornendo un supporto fondamentale per la qualità dell'analisi e della gestione dati – non sono in grado di elaborare questo tipo di traduzione. Si è trattato quindi di sviluppare un sistema di open data, che desse la possibilità ai visitatori di indagare ed entrare all'interno del sistema documentativo, secondo specifiche autorizzazioni.

La seconda criticità ha interessato la definizione dei ruoli. Infatti, se la normativa italiana in fatto di Patrimonio culturale [4] indica chiaramente chi deve occuparsi di restauro, di sicurezza, di valorizzazione e di tutela, non è chiaro e non sono mai state palesemente definite le competenze e professionalità di chi si occupa di comunicazione legata all'incremento dell'accessibilità ai beni culturali e delle loro vicende conservative. L'ambiguità dei ruoli porta a un conseguente malinteso, soprattutto sul piano tecnologico, non permettendo ai restauratori, responsabili in prima persona dell'esito estetico e comunicativo degli interventi, di sentirsi direttamente coinvolti nello sviluppo dei contenuti digitali sia durante che dopo il processo conservativo.

Infine, la terza criticità riscontrata riguarda l'approccio ai dati e la scelta degli strumenti tecnici e delle tecnologie necessarie per la loro acquisizione e successivamente per la divulgazione. Riconoscendo, infatti, la varietà degli strumenti a disposizione, mancano oggi linee guida e protocolli operativi condivisi che validino in modo ufficiale l'impiego di tecnologie specifiche per scopi altrettanto peculiari. La Carta di Londra già più di dieci anni fa sottolineava l'importanza di definire degli standard di visualizzazione in digitale, necessari per potersi muovere in un contesto scientificamente approvato. Allo stesso modo, sarebbe necessario oggi far riferimento a principi generali che regolano l'uso di tecnologie digitali, nel contesto della protezione e della salvaguardia del patrimonio.

Il lavoro svolto per il Polittico, e inizialmente per le cornici dei depositi di Palazzo Ducale, ha permesso di strutturare un modello, ancora in corso di sperimentazione, che a partire dall'analisi dei materiali raccolti durante il restauro e dalla destrutturazione degli output ottenuti per la comunicazione (visite guidate ai cantieri, mostre itineranti dell'opera restaurata, ecc.) permettesse di disegnare un piano di attività per condividere in più direzioni i contenuti del progetto.

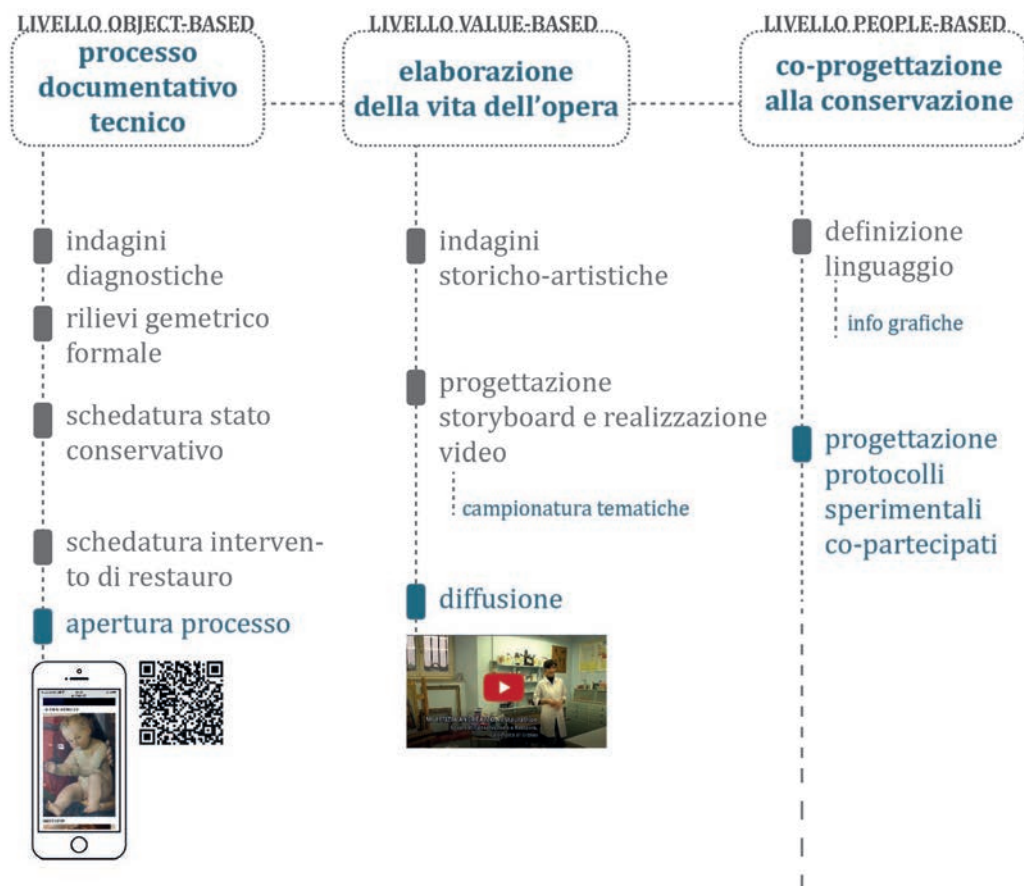


Fig. 3. Schema proposto dei tre livelli di comunicazione dei dati riguardanti il processo conservativo.

Una proposta di tre livelli narrativi per una conservazione aperta del patrimonio restaurato

La proposta, sperimentata sul Polittico di Monte San Pietrangeli, è stata organizzata su tre livelli narrativi: uno di tipo tecnico-scientifico, uno di tipo storico-artistico e infine uno di tipo socioculturale e identitario, ai quali sono corrisposti strumenti diversi di rappresentazione delle informazioni raccolte (fig. 3), organizzando il flusso documentativo secondo output progettati in maniera specifica per ogni livello.

Il primo livello ha messo a sistema tutte le informazioni più specialistiche legate alla forma, alle dimensioni, ai materiali e agli interventi di restauro; si tratta di schede descrittive dello stato conservativo, fotografie di dettaglio dei degradi, ecc. fino agli appunti tecnici raccolti durante le operazioni di cantiere. Sono stati definiti i responsabili di questa raccolta, individuati tra i restauratori, i diagnostici e gli esperti di settore. Il livello narrativo è stato nominato 'object-based', poiché la tipologia di rappresentazione del dato raccolto è strettamente legata all'opera d'arte e alla conservazione della sua fisicità.

Il secondo livello ha definito il 'viaggio' del Polittico basato sulla raccolta dei dati storici che collocavano l'opera da un punto di vista artistico e ne mostravano la sua complessità. Il livello chiamato *value-based* vuole sottolineare l'importanza della narrazione storico-artistica e focalizzare di conseguenza il valore dell'oggetto. I due livelli narrativi descritti vengono riconosciuti come momenti passivi, durante i quali il visitatore assorbe informazioni e le rielabora individualmente.

Infine, il livello socioculturale e identitario, chiamato *people-based*, definisce un ecosistema integrato partecipato, all'interno del quale non c'è un ruolo definitivo, ma l'attività della comunità di cittadini si integra con quella di esperti, collaborando così all'evoluzione del Patrimonio. In questo step è necessaria l'interazione tra le diverse parti, intesa come motore produttivo, creando quindi un processo attivo.

È interessante analizzare i contesti in cui i tre livelli si possono sviluppare: nel caso del cantiere aperto, i livelli utilizzati per la comunicazione sono i primi due. Qui la rappresentazione ha impiegato strumenti digitali per veicolare gli step del lavoro e renderlo più comprensibile ai non esperti, attraverso la possibilità di inquadrare un QR code che collega le schede ed eventuali macrofoto dell'intervento. Nonostante il dato venga comunicato passivamente, è stato però necessario individuare uno strumento che permettesse un aggiornamento continuo dell'evoluzione del lavoro.

Diverso è il progetto per la ricollocazione del dipinto, che prevede la compresenza dei tre livelli narrativi. In questo caso, anche l'output finale per ogni livello è diverso. Infatti, i primi due raccontano un lavoro concluso e per questo si propone di rappresentare le informazioni attraverso strumenti definiti "fissi", come pannelli esplicativi o proiezioni video.

Al livello *object-based* è stata associata una rappresentazione che non richiede interazione col pubblico, ma piuttosto una sistematizzazione del dato elaborato da tecnici durante



Fig. 4. Esempio di pannello esplicativo da esposizione che riporta informazioni riguardo le tecniche esecutive e lo stato di conservazione della parte alta del Polittico. Questo tipo di pannello sarà esposto all'interno dello spazio polifunzionale e riguarda il livello *object-based*.

le analisi e l'intervento. A partire da dati digitali di rilievo, sono state realizzate le mappature bidimensionali (2D) con metodi di rappresentazione tecnica consolidati in ambito architettonico in grado di riassumere i risultati delle indagini, sfruttando la potenza comunicativa della semplificazione grafica e di lettura semantica del colore (fig. 4).

Per il livello *value-based* si è scelto lo strumento video, più consono per trasmettere l'idea di evoluzione e costruzione della conoscenza, impiegando immagini in movimento, a supporto della descrizione di un dato in continua evoluzione, soggetto alla storia e al tempo. Attraverso un lavoro di campionatura delle tematiche, sono stati realizzati brevi video di facile interpretazione, che coinvolgono gli attori e i diversi processi di restauro e progetti di valorizzazione [5].

Grazie all'introduzione alla tematica conservativa offerta dalla fruizione dei due livelli narrativi descritti, è possibile predisporre la progettazione di protocolli co-partecipati per la conservazione e la fruizione. Il livello narrativo introdotto in questa fase è quello *people-based* e il lavoro si organizza in due momenti: uno progettuale chiuso e l'altro partecipato aperto. La prima fase progettuale vede la definizione di un linguaggio grafico da far utilizzare in maniera autogestita nella fase partecipata: sono state selezionate alcune infografiche per indicare le macrotematiche, già definite nel livello precedente, e sono indicati alcuni colori specifici, a loro volta già utilizzati per la rappresentazione del degrado del livello *object-based*. Lo spazio espositivo in cui l'opera verrà ricollocata è un ambiente polifunzionale, che verrà impiegato dalla comunità del paese di Monte San Pietrangeli a vari scopi. L'intento dell'amministrazione è quello di poter far vivere il Polittico dopo l'importante restauro, non solo attraverso la tradizionale fruizione museale, ma anche attraverso una partecipazione attiva. Infatti, dal momento che l'opera rientrerà dopo le diverse mostre itineranti circa a metà 2021, sono state programmate attività specifiche di valorizzazione e di fruizione dell'opera stessa in un'ottica di riappropriazione del patrimonio danneggiato dal terremoto del 2016. In questo senso, gli strumenti grafici progettati verranno impiegati a vari livelli per continuare a scrivere la storia del Polittico. Per quanto riguarda i metodi rappresentativi dei risultati che si otterranno, questi non sono ancora stati definiti poiché il processo partecipativo porterà alla scelta più idonea seguendo il metodo proposto.

Conclusioni

I metodi di rappresentazione impiegati e quelli proposti sono rivolti alla creazione di un processo conservativo e non di un prodotto per la conservazione; ciò permette di adattarsi ai continui cambiamenti, alle necessità del Patrimonio e della comunità che lo custodisce. Il lavoro proposto presenta una possibile traduzione di un processo conservativo in un'ottica di contemporaneità. Esprimersi attraverso livelli comunicativi calibrati alle fasi di intervento permette – in ultima battuta – di progettare un'apertura del processo conservativo, rendendolo accessibile nelle sue fasi più tecniche, accorciando così le distanze tra esperti e comunità di appartenenza del Patrimonio. Le competenze e gli strumenti delle discipline della rappresentazione, unitamente al coordinamento delle diverse tecnologie a disposizione per tutte le fasi di acquisizione, elaborazione e gestione dei dati, ha portato alla definizione di un modello informativo *people-centred*.

L'approccio tipicamente digitale – che preferisce la costruzione di un network partecipato piuttosto che un sistema informativo unidirezionale – permette di mettere a sistema le molte informazioni a disposizione e rendere veramente attivi i dati raccolti durante un intervento di restauro e più in generale lungo un percorso conservativo.

Note

[1] Anno Europeo per il Patrimonio Culturale: <<https://europa.eu/cultural-heritage>> (consultato il 10 gennaio 2021).

[2] <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-digitising-cultural-heritage>>(consultato il 10 gennaio 2021).

[3] <<https://www.4ch-project.eu>> (consultato il 10 gennaio 2021).

[4] Si fa riferimento al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/2004, art. 30).

[5] Non ci sono immagini dell'allestimento del video all'interno della stanza poiché l'inaugurazione dello spazio polifunzionale è stato rinviato a causa dell'emergenza Covid-19.

Riferimenti bibliografici

Baratin L., Gasparetto F. (2019). Contemporary restoration as an inclusive process. The new digital documentation challenges. *Disegnarecon*, G. Amoroso, T. Jelenski (a cura di). *Experiential Design for Heritage and Environmental Representation*, vol. 12, n. 23, pp. 3.1-3.13.

Baratin L., Gasparetto F. (2020). Digital Cultural Heritage: some notes from conservative experience. In C. Gambardella (ed.). *World Heritage and Contamination. Abstracts of the XVIII International Forum 'World Heritage and Contamination'*, pp. 1025-1034. Roma: Gangemi Editor International Publishing.

Cook K., Geneveive, H. (2019). Digital Heritage as Collaborative Process: Fostering Partnerships, Engagement and Inclusivity in Museums. In *IUScholarWorks Journals*, 3, 1, pp. 83-99.

Gasparetto F., Baratin L. (2020). La rappresentazione del restauro. Quale ruolo per il disegno documentativo come intervento conservativo. In A. Arena et al. *Connettere. Un Disegno per annodare tessere. Atti del Convegno UID 2020*, pp. 467-484. Milano: FrancoAngeli.

Gustafsson C. (2019). Conservation 3.0 – Cultural Heritage as a driver for regional growth. In *SCientific RESearch and Information Technology Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione*, vol. 9, Issue 1, pp. 21-32.

Ioannides M., Georgopoulos A., Scherer M. (2005). Standards in cultural heritage: the missing grammar for the digital documentation of the past. In *Proceedings International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVI-5/C34 (2005)

Konsa K. (2015). Modern conservation: connecting objects, values, and people. In *Baltic Journal of Art History*, n. 10, pp. 53-84. <<https://doi.org/10.12697/BJAH.2015.10.03>> (consultato il 25 gennaio 2021).

Lykourantzou I., Antoniou A. (2019). Digital innovation for cultural heritage: lessons from the European Year of Cultural Heritage. In *SCientific RESearch and Information Technology Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione*, vol. 9, issue 1, pp. 91-98.

Munster S. (2017). A Survey on topics, Researchers and Cultures in the field of digital heritage. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* (volume IV-2/W2), pp. 157-162. Proceedings of 26th International CIPA Symposium 2017 Ottawa, 28 august - 01 september.

Santana Quintero M. et al. (2019). Ethical Framework for Heritage Recording Specialists Apply-ing Digital Workflows for Conservation. In *ISPRS The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* (XLII-2/W15), pp. 1063-070.

Sitografia

Convenzione di Faro. Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore dell'eredità culturale per la società (2005): <<https://www.coe.int/it/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/199>> (consultato il 25 gennaio 2021).

La carta di Londra. Per la visualizzazione digitale dei beni culturali (2009): <www.londoncharter.org> (consultato il 24 gennaio 2021).

Autori

Francesca Gasparetto, Università degli Studi di Urbino, francesca.gasparetto@uniurb.it
Laura Baratin, Università degli Studi di Urbino, laura.baratin@uniurb.it

Per citare questo capitolo: Gasparetto Francesca, Baratin Laura (2021). *Open Conservation: tecniche di rappresentazione a supporto dell'iter conservativo/Open Conservation: representation techniques to support the conservative process*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 749-764.



Open Conservation: Representation Techniques to Support the Conservative Process

Francesca Gasparetto
Laura Baratin

Abstract

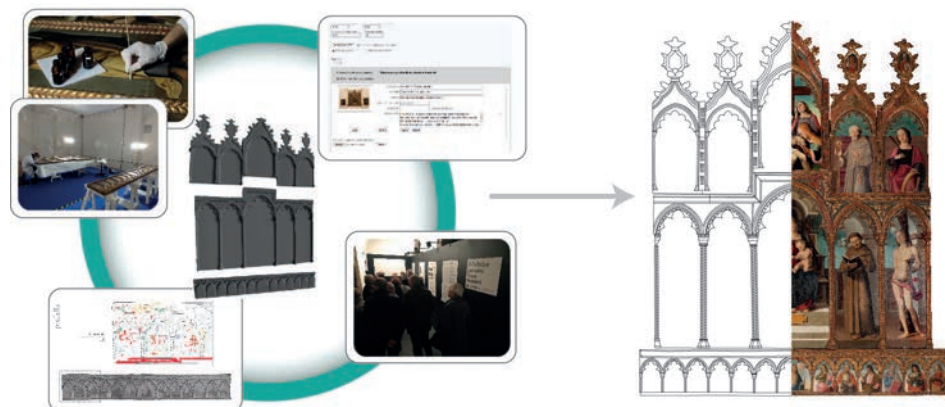
The cultural heritage sector has recently been touched by a digitisation process that is evolving and radically changing the meaning of fruition and valorisation. Although technologies in this field are constantly growing, it is still difficult to define their role in a 'digital conservation' perspective. This contribution proposes a new approach to the design of conservation practices starting from the use of digital data produced in the context of a restoration laboratory and their different representations.

Knowing that the technical processes of digitisation are not enough to obtain a correct conservation, it is necessary to deepen a research able to propose a methodological, organisational, and procedural approach for the evolution of the new conservation. The work proposes a flow organised into three narrative levels. Each of them employs specific approaches in order to make accessible the digital documentation produced within open restoration sites.

The general goal is to define a new theoretical direction, able to include in the conservation process the use of recent technologies in a conscious way and to lay the foundations for the development of the lineaments of an inter- and multidisciplinary theory that guides the future of conservation practices according to a digital logic.

Keywords

conservation, accessibility, participation, digital methodology, narrative levels.



The diagram of documentation flow in a restoration laboratory for planning and representing the conservation practices.

Introduction

The role of digital documentation and representation for dissemination goals is universally acknowledged in the field of cultural heritage, especially in relation with fruition and valorisation. Nowadays, the digital applications have spread in museum and they have encouraged the use of ICT to access to cultural heritage. The state of the art about dissemination is totally different for the conservation issue, today still addressed to technicians and professionals.

The study would demonstrate the need to deepen the critical area of digital conservation, often forgotten in discussions about digital application for artistic objects. The conservator today is trained in the main technologies and techniques of documentation and his education and digital skills empowers him to a new professional role. In fact, the digital conservation process considers the use of contemporary tools as an opportunity to innovate theory, practice, and general objectives in order to make heritage much more accessible.

Cantiere aperto
**INTERVENTO CONSERVATIVO
DEL POLITTICO MADONNA COL
BAMBINO, SANTI E APOSTOLI**
Scuola di Conservazione e Restauro

CONVENZIONE TRA
ANCI MARCHE | PIO SODALIZIO DEI
PICENI | UNIVERSITA' DI URBINO
4 ottobre 2018 delibera n. 140/2018
Convenzione per indagini al fine del
restauro di opere d'arte conservate nei
Comuni marchigiani lesionate dal
sisma del 2016



PROVENIENZA
Chiesa di San Francesco
Monte San Pietrangeli (FM)

parti
assemblate **3**

personaggi
raffigurati **33**

fasi
di lavoro **5**

ANALISI STORICO-ARTISTICHE **1**
RILIEVI GEOMETRICI 2D e 3D **2**
INDAGINI DIAGNOSTICHE **3**
PROGETTO E INTERVENTO **4**
COMUNICAZIONE E FRUIZIONE **5**



30 MQ
di allestimento del
cantiere nell'abside
della Pinacoteca di
San Domenico

gennaio - giugno
2019
periodo di lavoro
all'interno del cantiere aperto

4 restauratori
per le diverse fasi di lavoro:
dalla movimentazione all'intervento



Cantiere aperto
**RECUPERO DELLE CORNICI
DELLE OPERE DELLA GALLERIA
NAZIONALE DELLE MARCHE**
Scuola di Conservazione e Restauro

**Schedatura digitale e
Mappatura dello stato conservativo**
delle cornici o parti di cornici
conservate nei depositi di Palazzo Ducale

3 restauratori **3** cornici
o parti di cornici

La schedatura prevede l'acquisizione di informazioni
relative a:

- > caratteristiche storico-artistiche
- > rilievi dimensionali
- > materiali costitutivi
- > stato conservativo

questo porta alla redazione di **schede conservative
dedicate** utilizzando i sistemi digitali di documentazione
dell'Università di Urbino.

L'archivio digitale fornisce alla Direzione della
Galleria Nazionale delle Marche uno strumento
per la programmazione degli interventi, al fine
del riutilizzo delle cornici nell'allestimento muse-
ale e una ricerca della loro collocazione originale.



Fig. 1. Example of panels for the open laboratories set up by the School of Conservation and Restoration.

Digital preservation and the european process for its recognition

In recent years, particularly following 2018 [1], the commitment of European institutions to recognise a specific cultural space for the digital production coming from Heritage studies and surveys has become increasingly concrete. In particular, the European Commission has expressed itself through the approval of charters and documents dedicated to the topics of accessibility and valorisation through digital. The *Declaration of Cooperation on Advancing Digitisation* signed in 2019 by 27 member countries [2] is a concrete example. In the document, signatory countries commit to supporting cultural policies aimed at digitising monuments and heritage sites and using digital resources to promote citizen involvement in innovative preservation and protection activities. Funding to support important research projects demonstrates the interest. The *4CH project* [3] is the most recent reference. The project is funded thanks H2020 programme and it started in January 2021. It's working on the definition of a Competence Centre for the preservation of Cultural Heritage through fully digital applications.

Recently, researchers engaged in the field of documentation and digitisation have been declaring the need to define new roles of expertise in order to best build the new field of digital [Munster 2017]. Operating ethics [Santana Quintero 2019], identification of the right transmission channels and, most importantly, standards to refer to [Ioannides et al. 2005; Gasparetto, Baratin 2020] are needed in order to work all in the same direction. It is evident that innovation for Heritage introduces the use of contemporary tools to improve safeguarding practice. In addition to this, it is important to identify what theoretical changes the use of new technologies may bring about. Gustafsson proposes the new concept of Preservation 3.0 [Gustafsson 2019] and takes into account the changing global scenario and the evolution of social culture in order to propose a more active preservation of cultural objects.

The actors in this new process work on several levels because conservation does not only respond to the needs of the goods, but also to those of the citizens, and thus enter a trading zone between practical needs and theoretical needs to be respected. In this sense, those who talk about conservation today must relate the new tools to the needs of an increasingly evolved and responsive information society, designing a participatory approach that preserves buildings and works of art as well as preserving the cultural relationships between objects and citizens.

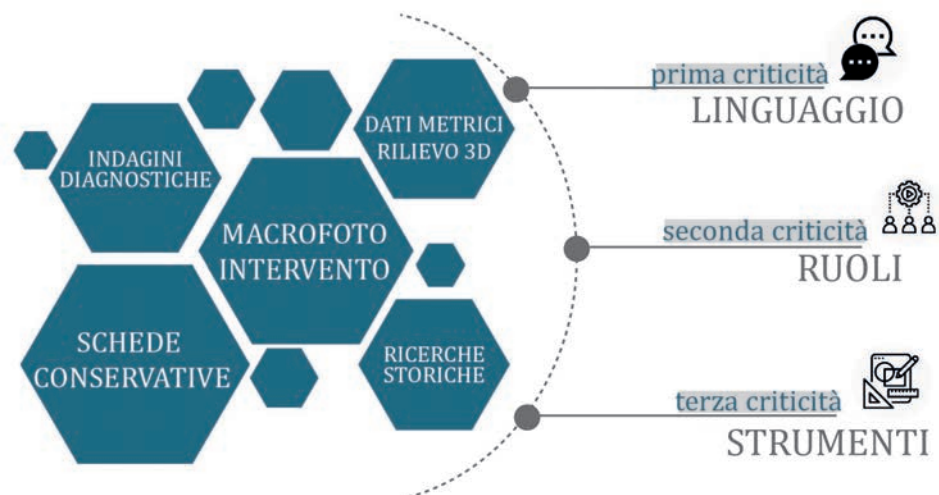


Fig. 2. Analysis of some critical issues.

A proposal of methodology

The School of Conservation and Restoration of the University of Urbino has always explored in depth the role of the 'digital restorer' in the contemporary scenario, both for research and educational fields. Students follow two courses related to Drawing and Digital Representation techniques and, moreover, further lectures about 3D data processing for conservation in the context of practical laboratories. The educational curriculum provides for the transfer of technical-documentary skills in order to supply information about how representing and communicating the intervention. In the same way, the third mission activities are often aimed at involving citizens and visitors in specific exhibitions, designed on research around the theme of digital conservation.

The most emblematic case study conducted in the last period is the setting up of two open laboratories: one for the restoration of the Monte San Pietrangeli Polyptych at the Pinacoteca di San Domenico in Fano and the other for the analysis and documentation of the ancient frames stored in the depository of the Palazzo Ducale in Urbino (fig. 1).

The purpose of both projects was to establish a pro-active conservation scenario, from the documentation of the work carried out on laboratory to the dissemination of information to stimulate the participation of visitors and citizens.

A first part of the experimentation focused on improvement of documentation workflow, in order to relate the digital technologies and for developing a standard model oriented to dynamic data collection [Baratin, Gasparetto 2019; BaratinGasparetto 2020].

The second phase of the study addressed the search for a communication method to be applied after the interventions, i.e. after the closing of the worksites.

The research was carried out in different contexts. The study on the artistic frames of Ducal Palace was a short experience. The worksite - which had been set up in the underground spaces of historical building - was stopped due to the Covid-19 emergency. Consequently, it was not possible to further develop the communication strategies launched. About the project that involved the Polyptych, it was possible to develop different strategies: firstly, during the open laboratory set up in Fano in 2019; then in the different temporal exhibitions in which the object was displayed in Ascoli Piceno, Rome and Senigallia (2020-2021); finally, in the project of a special location in which the painting will be relocated in Monte San Pietrangeli in mid-2021. The spaces and the needs are totally different, and they led to design opportunities developing hybrid applications between digital and analogue. Starting from the analysis of the critical points (fig. 2) proposed by the scenario, the communicative model was defined.

The lack of a common language was identified as the first critical issue. In fact, a shared and accepted language is necessary to communicate the collected data correctly. Usually, the technical and scientific data processed during the intervention are systematised within a tailor-made documentation system. However, the digital system is not able to translate the data into information. However, the digital system is not able to translate the data into information. In this case, digital tools provide a fundamental support for the quality of data analysis and management but are not able to elaborate the translation. An open data system was therefore developed, in order to give visitors the possibility to investigate and enter the documentation system, according to specific access authorisations.

The definition of roles was the second critical point. In fact, the Italian legislation on cultural heritage [4] clearly indicates who should be involved in restoration, security, valorisation, and protection. On the other hand, the competences and professional skills for the topic of communication to increase the accessibility of cultural heritage and its preservation have never been clearly defined. The ambiguity of roles leads to a consequent misunderstanding. Restorers are not involved in the application of innovative technological tools and they are not required to develop digital content during the restoration and after the conservation process.

Finally, the third critical issue concerns the approach to data, in particular the choice of technical tools and technologies for their acquisition, analysis, and dissemination. However, there is a lack of shared guidelines and operational protocols to officially validate the use of

specific technologies for specific purposes. More than ten years ago, the London Charter underlined the importance of standards for digital visualisation, in order to be able to move in a scientifically context. Today it would be necessary to look at general principles for using digital technologies properly in the context of heritage protection and preservation. Thanks to the efforts made for the Polyptych, a general model was defined, currently being tested. This was designed on the basis of the data collection and the analysis of the general communicative outputs from its restoration. In a early stage of the research, the same model was testing in the context of the documentation of ancient frames of Ducal Palace, in Urbino.

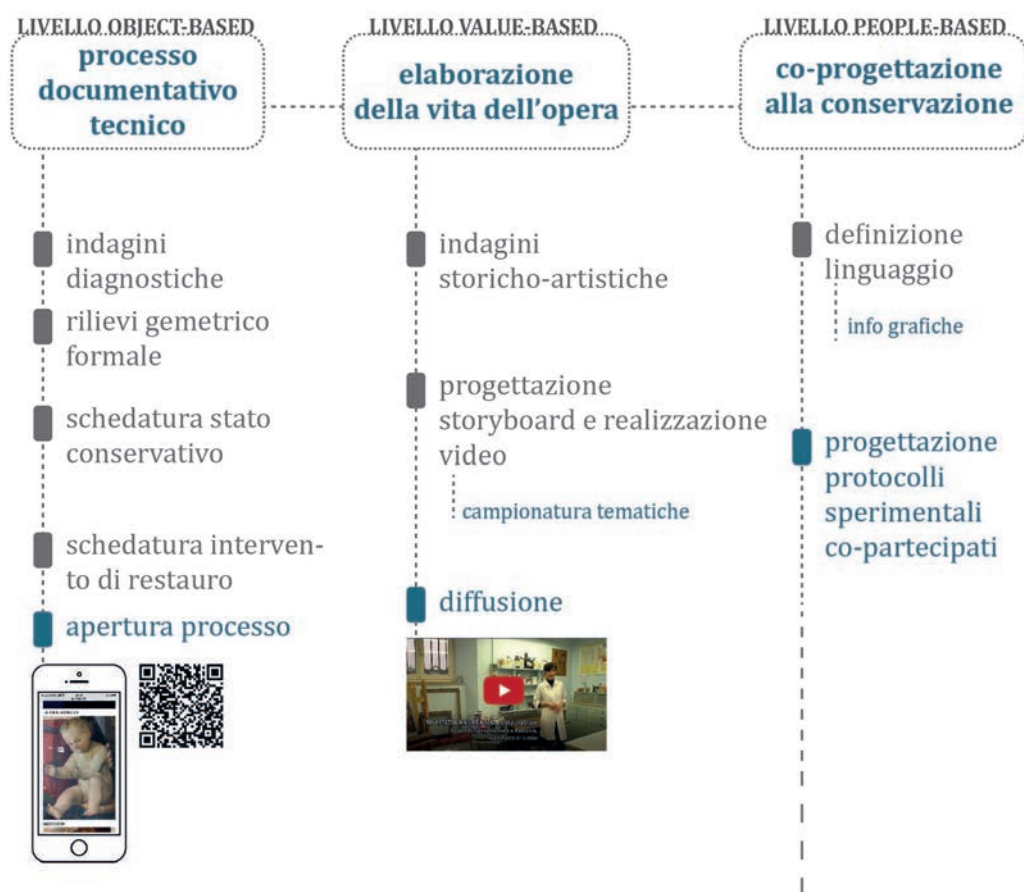


Fig. 3. Proposed scheme of the three levels of communication of data regarding the conservation process.

Three levels of narrative for an open conservation

The experimental proposal was structured into three narrative levels: a technical-scientific level, a historical-artistic level and finally a socio-cultural and identity level. Each level corresponds to different tools for representing the information collected (fig. 3). The documentary flow is therefore organised according to outputs designed specifically for each level. The first level contains more specialised information on the shape, dimensions, materials and restoration work, including descriptive notes on the state of conservation, detailed

photographs of degradation, etc., as well as technical notes collected during the building work. The persons responsible for this collection have been defined, selected from among restorers and scientific experts. The narrative level was named 'object-based', as the type of representation of the collected data is close to the physical preservation of the object. The second level defined the 'journey' of the Polyptych and was based on the collection of historical data. The level called 'value-based' emphasises the importance of the art-historical narrative and focuses the value of the object. The two narrative levels above are recognised as passive moments, during which the visitor assimilates information and elaborates it individually.

Finally, the socio-cultural and identity level, called 'people-based', defines an integrated shared ecosystem. Here the main role is not clearly defined. The activity of the community of citizens is integrated with the activity of experts, collaborating in the evolution of the heritage. This step involves the interaction between the different actors, a productive driver enabling an active process.

It is interesting to analyse the development contexts of the three levels. In the case of the open laboratory, the communication was carried out on level one and level two. Here, digital tools provided information about the restoration work in order to allow the participation of non-experts. Thanks to the possibility of framing a QR code, the visitor could explore the records and the images produced by restorers. In this context, the communication is passive, but a digital tool has been identified in order to be able to update the data in real time.

The situation is different for the project of relocating the artwork, which involves together the three narrative levels. In this case, however, the first two levels narrate a completed work. For this reason, the proposed representation use 'fixed' tools, such as graphic panels or video.

For the 'object-based' level, the representation does not require any interaction with public, it is more focused on systematisation of technical data. Starting from the information derived from digital survey, a graphic bidimensional maps was carried out, thanks to the application of representation methods directly adopted from architecture discipline. These methods take advantage of the communicative power of graphic simplification and the semantic reading of colour (fig. 4).



Fig. 4. Example of a panel composed of information about the artistic techniques and the state of conservation of a part of the Polyptych. This type of panel will be displayed within the multifunctional space and concerns the 'object-based' level.

The 'value-based' level was represented by a video. This is the most appropriate tool to convey the idea of evolution and creation of knowledge, using moving images to support evolving data. By sampling the themes, short videos of easy interpretation were produced, involving the actors and the different processes of restoration and valorisation projects [5]. The two narrative levels open up the conservation issue. Starting from this point, it is possible to design co-participatory protocols for conservation and use. The 'people-based' level is introduced in this phase. The work is organised in two steps: a closed project step and an open participatory step.

The first phase defines a graphic language, which will be used in a self-managed way in the participatory phase. In particular, some infographics have been selected to indicate the macro-themes and some specific colours are indicated, already used for the representation of the degradation of the object-based level.

The exhibition space in which the work will be relocated is a multifunctional environment, which will be used by the community of the village of Monte San Pietrangeli for various purposes, in order to be able to enjoy the Polyptych after the important restoration. When the work will arrive around mid-2021, specific activities of valorisation and fruition are planned with a view to re-appropriation of the heritage damaged by the 2016 earthquake.

In this sense, the graphic tools designed will be used at various levels to continue writing the history of the Polyptych. As for the representative methods of the results that will be obtained, these have not yet been defined since the participatory process will lead to the most suitable choice following the proposed method.

Conclusions

The applied representation methods are aimed at creating an innovative conservation process and not only a conservation product. This kind of approach allows to follow the evolving path to continuous changes and moreover it can adapt to the needs of the heritage and of the community that cares for it.

The proposed research presents a possible translation of a conservative process. The levels are calibrated to the intervention phases and they allow planning an open approach, making technical data accessible and shortening the distance between experts and the community. The skills and tools of the representation disciplines, together with the coordination of the different technologies, had led to the definition of a 'people-centred' information model.

The typically digital approach - which prefers the construction of a participatory network rather than a unidirectional information system - can systematise conservative information and actively transform them.

Notes

[1] European Year of Cultural Heritage. <<https://europa.eu/cultural-heritage>> (accessed 2021, January 16).

[2] <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-digitising-cultural-heritage>> (accessed 2021, January 16).

[3] <<https://www.4ch-project.eu>> (accessed 2021, January 16).

[4] Reference is made to the Code of Cultural Heritage and Landscape (Legislative Decree 42/2004, art. 30).

[5] There are no pictures of the setting up of the video inside the room because the inauguration of the multifunctional space was postponed due to the Covid-19 emergency.

References

- Baratin L., Gasparetto F. (2019). Contemporary restoration as an inclusive process. The new digital documentation challenges. *Disegnarecon*, G. Amoruso, T. Jelenski (a cura di). *Experiential Design for Heritage and Environmental Representation*, vol. 12, n. 23, pp. 3.1-3.13.
- Baratin L., Gasparetto F. (2020). Digital Cultural Heritage: some notes from conservative experience. In C. Gambardella (ed.). *World Heritage and Contamination. Abstracts of the XVIII International Forum 'World Heritage and Contamination'*, pp. 1025-1034. Roma: Gangemi Editor International Publishing.
- Cook K., Geneveive, H. (2019). Digital Heritage as Collaborative Process: Fostering Partnerships, Engagement and Inclusivity in Museums. In *IUScholarWorks Journals*, 3, 1, pp. 83-99.
- Gasparetto F., Baratin L. (2020). La rappresentazione del restauro. Quale ruolo per il disegno documentativo come intervento conservativo. In A. Arena et al. *Connettere. Un Disegno per annodare tessere. Atti del Convegno UID 2020*, pp. 467-484. Milano: FrancoAngeli.
- Gustafsson C. (2019). Conservation 3.0 – Cultural Heritage as a driver for regional growth. In *SCientific REsearch and Information Technology Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione*, vol. 9, Issue 1, pp. 21-32.
- Ioannides M., Georgopoulos A., Scherer M. (2005). Standards in cultural heritage: the missing grammar for the digital documentation of the past. In *Proceedings International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVI-5/C34 (2005).
- Konsa K. (2015). Modern conservation: connecting objects, values, and people. In *Baltic Journal of Art History*, n. 10, pp. 53-84. <<https://doi.org/10.12697/BJAH.2015.10.03>> (accessed 2021, January 25).
- Lykourantzou I., Antoniou A. (2019). Digital innovation for cultural heritage: lessons from the European Year of Cultural Heritage. In *SCientific REsearch and Information Technology Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione*, vol. 9, issue 1, pp. 91-98.
- Munster S. (2017). A Survey on topics, Researchers and Cultures in the field of digital heritage. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* (volume IV-2/W2), pp. 157-162. Proceedings of 26th International CIPA Symposium 2017 Ottawa, 28 august - 01 september.
- Santana Quintero M. et al. (2019). Ethical Framework for Heritage Recording Specialists Apply-ing Digital Workflows for Conservation. In *ISPRS The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences (XLII-2/W15)*, pp. 1063-070.

Website

- Convenzione di Faro. Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore dell'eredità culturale per la società (2005): <<https://www.coe.int/it/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/199>> (accessed 2021, January 25).
- La carta di Londra. Per la visualizzazione digitale dei beni culturali (2009): <www.londoncharter.org> (accessed 2021, January 25).

Authors

Francesca Gasparetto, Università degli Studi di Urbino, francesca.gasparetto@uniurb.it
Laura Baratin, Università degli Studi di Urbino, laura.baratin@uniurb.it

To cite this chapter: Gasparetto Francesca, Baratin Laura (2021). *Open Conservation: tecniche di rappresentazione a supporto dell'iter conservativo/Open Conservation: representation techniques to support the conservative process*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 749-764.



Il disegno di restauro

Paolo Giordano

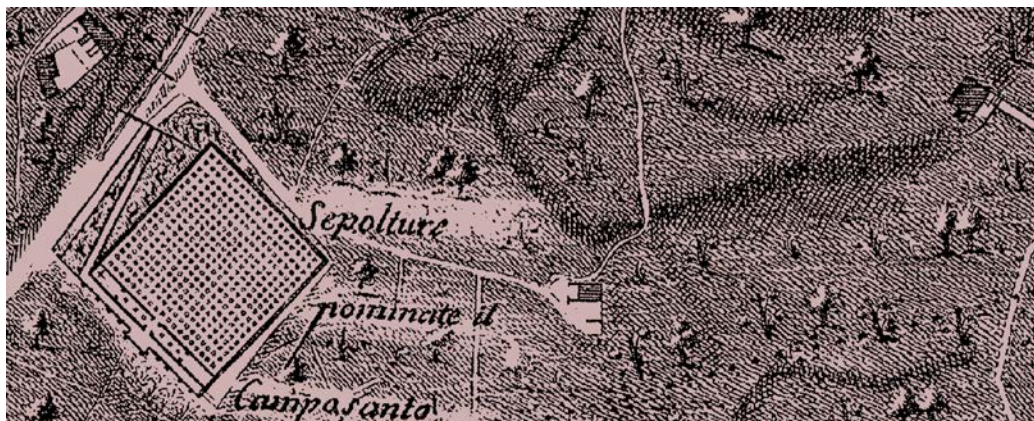
Abstract

Il disegno di rilievo di un'architettura, per sua intima condizione etimologica, è la raccolta di informazioni metriche necessarie e sufficienti a consentire la rappresentazione grafica bidimensionale o tridimensionale della stessa.

La conoscenza profonda dei caratteri d'identità di un oggetto costruito, sia in relazione alla sua storia e sia in rapporto alle sue particolari peculiarità tipologiche e morfologiche, è perseguibile esclusivamente attraverso un'indagine grafica che sia in grado di svelare anche le criticità connesse al degrado strutturale, materico e linguistico.

Parole chiave

disegno, restauro, degrado, inaccessibile, cimitero.



Il Cimitero delle 366 fosse e dei Colerici nella Mappa topografica della città di Napoli e de' suoi contorni del 1775.

Introduzione

La conoscenza profonda dei caratteri d'identità di un oggetto costruito, sia in relazione alla sua storia e sia in rapporto alle sue particolari peculiarità tipologiche e morfologiche, è perseguibile esclusivamente attraverso un'indagine grafica che sia in grado di svelare anche le criticità connesse al degrado strutturale, materico e linguistico. In tale prospettiva maggiore è il valore dell'oggetto costruito e più ragguardevole dovrà risultare il processo di conoscenza comprendendo, tra le altre, analisi grafiche in grado di ricostruire analiticamente non solo le diverse fasi di crescita e modificazione che ne hanno contraddistinto la propria identità nel tempo ma, anche e soprattutto, la condizione di conservazione alla data dell'indagine intesa come *status* di efficienza che consente al costruito stesso di essere utilizzato rispetto alle proprie contingenti caratteristiche architettoniche.



Fig. 1. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 2. Sepolcro A. Pianta.

Dal disegno di rilievo al disegno di restauro

Il disegno di rilievo di un'architettura, per sua intima condizione etimologica, è la raccolta di informazioni metriche necessarie e sufficienti a consentire la rappresentazione grafica bidimensionale o tridimensionale della stessa. Un'acquisizione di informazioni che può essere diretta, fotogrammetrica o digitale e che tende a restituire, solitamente, una raffigurazione dell'architettura rilevata del tutto 'icastica' ovvero contraddistinta da una rappresentazione realistica che documenta graficamente nei tratti essenziali e quindi in modo efficace e asciutto, generalmente con un disegno 'al tratto', l'oggetto costruito indagato. Il disegno di rilievo, in generale, si presenta così alla stregua di uno strumento colto che fornisce una conoscenza approfondita dei caratteri metrici e linguistici di un oggetto costruito individuandone le qualità architettoniche specifiche in termini di identità e riconoscibilità propria. Viceversa, il disegno di rilievo per il restauro, insieme alle indagini strumentali, si colloca in una dimensione 'altra' tendente ad approfondire la determinazione della natura o della sede di una criticità dell'architettura in base alla valutazione di uno stato patologico che può manifestarsi sia nei propri elementi strutturali che in quelli estetici. La valutazione della sintomatologia di una o

Fig. 2. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 2. Sepolcro A. Prospetto principale.



più criticità individuabili in un oggetto costruito comporta anche la successiva elaborazione di una prognosi che può prevedere il decorso operativo da adottare al fine di raggiungere un nuovo equilibrio statico, formale e linguistico dello stesso. Il consolidamento, il restauro, la conservazione e valorizzazione dell'architettura si conquista attraverso un apparato grafico complesso che esprime una propria specificità disciplinare di carattere tematico. Si tratta, in buona sostanza, di un ispessimento delle potenzialità documentative che, partendo dal rilievo architettonico dell'opera costruita da analizzare, si esprimono tramite elaborati grafici maggiormente introspettivi che, 'guardando dentro', restituiscono un quadro completo delle sofferenze materiche, strutturali, fisico-chimiche ed estetiche che concorrono al degrado dell'architettura sino, a volte, a una sua possibile e conseguente perdita di testimonianza reale, per crollo parziale o collasso improvviso e rovinoso, come opera fisica materiale e concreta collocata nello spazio urbano o in quello paesaggistico e territoriale. La condizione di preesistenza di un oggetto costruito, da indagare attraverso lo strumento critico del rilievo, presuppone una forte interrelazione tra le discipline del disegno della storia e del restauro attraverso raffigurazioni in grado di produrre elaborati grafici dotati di un'ogget-

Fig. 3. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 2. Sepolcro A. Prospetto laterale.

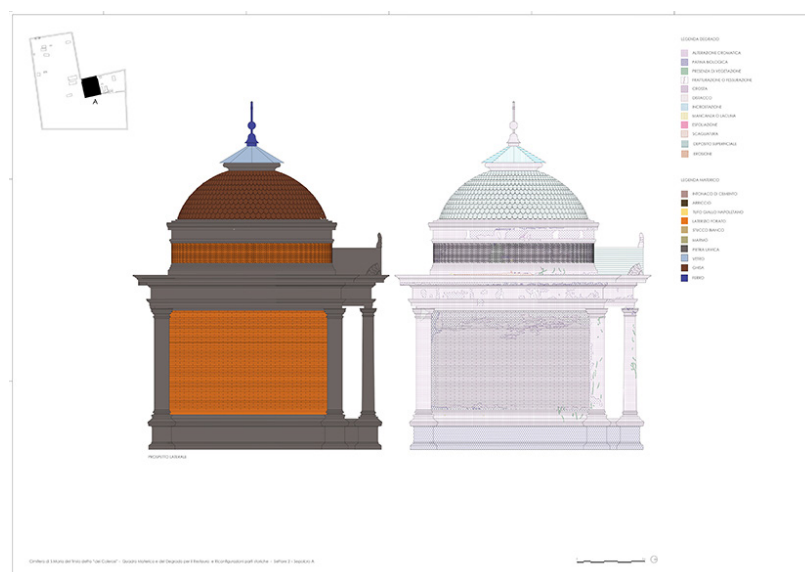
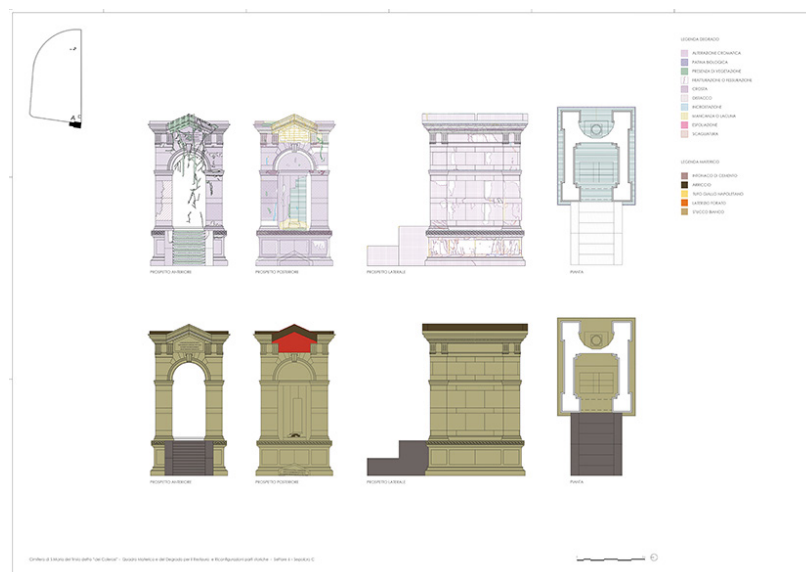


Fig. 5. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 8. Sepolcro C.



riescono a proporre decisivi approfondimenti tematici che sono determinanti per il prodotto finale. Un prodotto finale inteso come risultante dei vari luoghi del disegno di restauro, di rilievo e di progetto, “da quello autografico dello schizzo a quello allografico [Goodman 2008] del progetto (pianta, sezione e prospetto, assonometria)” capace, in buona sintesi, di “proporre una convincente restituzione delle fasi costruttive e cronologiche dell’edificio, quale indispensabile premessa filologica alla sua lettura storica e figurale” [Carbonara 2012]. Un’analisi grafica innanzitutto storica, inoltre scientifica e, infine, linguistica in grado cioè di ridefinire le potenzialità semantiche di ciò che si è perduto a causa del degrado e finalizzata a individuarne, sobriamente, quelle future al di fuori di una semplicistica logica di ‘ripristino’. Inserendosi in questa dinamica, il disegno di restauro, oltre a veicolo di cultura nell’evoluzione dialettica, diventa proposta di nuovi assetti configurativi capaci di esprimere non solo il rispetto per la conservazione e valorizzazione dell’esistente ma anche e soprattutto la riconoscibilità oggettiva e contemporanea dello stesso intervento di restauro.

Fig. 6. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 6. Sepolcro C.



L'inaccessibilità come causa di degrado

Diverse sono le cause che determinano il degrado dell'architettura: tra le più diffuse l'inaccessibilità risulta essere una delle maggiori criticità che produce la perdita di memoria testimoniale nonché il degrado diffuso di un oggetto costruito. L'inaccessibilità rappresenta, in termini etimologici, tutto quanto, nel mondo sensibile o in quello intellegibile, risulta essere impenetrabile, inconoscibile, inesplorabile, inintelligibile e oscuro. Ovvero tutta una serie di categorie concettuali che interpongono una sostanziale distanza tra le stesse 'cose inaccessibili' e la loro conoscenza sia in termini di valore originario (memoria) che di valore futuro (eredità). In riferimento all'architettura storica e, in generale, ai beni storici la condizione di inaccessibilità si relaziona, innanzitutto alla dimensione dell'oblio, inoltre a quella dell'abbandono e, infine, come conseguenza inevitabile delle prime due, del degrado. Conseguenzialità logica di tale catena di disvalori è quello che Platone definiva come *noumeno* ovvero una specie intellegibile o sensibile che non può essere percepito nel mondo tangibile ma a cui si può arrivare solo tramite il ragionamento. Immanuel Kant individuava, invece, il *noumeno* alla stregua dell'essenza pensabile, ma inconoscibile, della realtà in sé, quindi, come ciò che pensiamo esistente ma non sperimentiamo proponendosi così come un vero e proprio limite della conoscenza umana. Ma Kant riprende anche l'aspetto positivo insito nella concezione platonica intendendo cioè il *noumeno* come il sovrasensibile, l'incondizionato che si rivela alla ragion pratica e alla coscienza morale. Condizione quest'ultima che consente di formulare una riflessione sul concetto di inaccessibilità intesa come duplice vulnerabilità dell'architettura costruita: ovvero, da una parte, quella vulnerabilità degli oggetti architettonici inaccessibili generata dall'abbandono, manifestantesi nel degrado delle proprie caratteristiche strutturali/materiche e linguistico/estetiche, e, dall'altra parte, una vulnerabilità intesa come perdita di valori testimoniali sottratti alle future generazioni. In tal senso tutte quelle architetture inaccessibili rappresentano un deposito di valori che esiste ma che la nostra contemporaneità non percepisce e che, potenzialmente, il futuro remoto potrà non percepire più. Maggiormente si protrae l'inaccessibilità e in maggior misura si consumano i valori connessi alla loro matericità e alla relativa memoria collettiva. La disciplina del Restauro dell'Architettura assolve un ruolo importante nella rigenerazione e valorizzazione dell'architettura storica abbandonata e degradatasi in conseguenza dell'inaccessibilità: riconosciuto questo supremo valore del restauro non bisognerebbe però mai disgiungerlo da una prospettiva

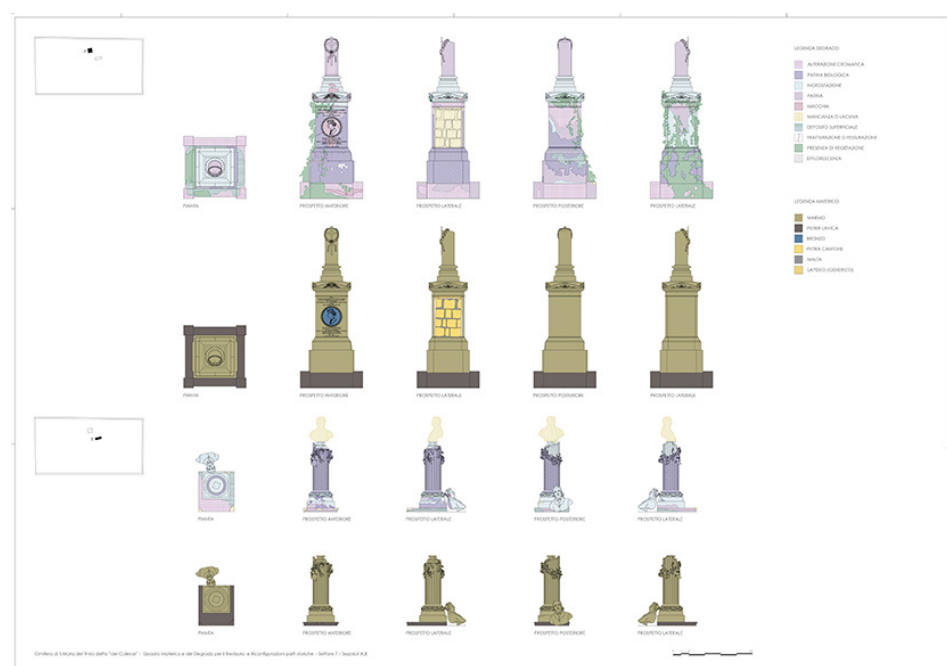


Fig. 7. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 7. Sepolcro A-B.

Fig. 8. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 18. Sepolcro B-C-D.



Fig. 9. Il Cimitero dei Colerici a Napoli. Quadro materico e del degrado. Settore 20. Sepolcro A-B.



in una prima campagna di indagine analitica che ha consentito di documentare il livello di degrado attraverso un rilievo architettonico e ambientale approfondito successivamente da un rilievo materico, cromatico e del degrado. Tali approfondimenti consentono di chiarire il ruolo del disegno di restauro inteso come strumento colto della conoscenza per la tutela e valorizzazione dei beni culturali. Non solo. I relativi grafici di rilievo di carattere tematico intendono porsi alla stregua di chiare esemplificazioni di quei processi di ispessimento dei tradizionali elaborati grafici e della loro importanza nel disvelamento dei caratteri di identità che, allo stato attuale, raccontano e descrivono la complessità delle diverse fasi storiche che hanno segnato e caratterizzato l'attuale specificità architettonica dei due recinti cimiteriali. Una specificità da restituire attraverso un complessivo disegno di restauro capace di testimoniare, secondo un rigoroso e sobrio atteggiamento documentativo, le diverse fasi modificative che ancora oggi sono percepibili nei due recinti funebri archetipali della collina cimiteriale di Poggioreale.

Note

[1] Le raccomandazioni NorMaL individuano metodologie di studio unificate e specifiche per il settore della conservazione dei materiali lapidei, nell'ambito dei Beni Culturali.

[2] Il Cimitero delle 366 fosse, progettato nel 1762 da Ferdinando Fuga, è un'architettura funebre che, nonostante le numerose manomissioni subite negli ultimi decenni, conserva ancora integra la sua configurazione morfologica originaria definita da un corpo di fabbrica principale, a pianta rettangolare, dietro il quale si apre una corte quadrata recintata da un alto muro originariamente decorato da nicchie intervallate da doppie paraste. È questo l'ambito architettonico maggiormente degradato sia nella pavimentazione in basolato sul quale si stagliano le 366 pietre tombali del sottostante ipogeo funebre e sia nella trasformazione del muro di cinta decorativo, a nicchie e doppie paraste, che negli ultimi cinque decenni è stato alterato da nuovi loculi mai previsti nel progetto originario di Ferdinando Fuga. Le trasformazioni subite dal cimitero, infatti, seppur gravi e consistenti, non hanno fatto perdere del tutto la qualità architettonica che ne determina la sua specifica caratteristica d'identità sia in relazione al sito di appartenenza e sia rispetto alle altre tipologie funebri presenti sulla collina di Poggioreale. In tale ottica il rilievo architettonico per il restauro della struttura funebre rappresenta una documentazione analitica e conoscitiva capace di "fotografare" il grado di degrado strutturale, formale ed estetico che, allo stato attuale, attanaglia il Cimitero delle 366 fosse. La conoscenza dell'ambiente costruito, infatti, può essere esplicitata solo da un "rilievo delle realtà" capace di far emergere non solo le qualità ma anche le criticità del manufatto settecentesco: cfr. Giordano 2006.

[3] Il Sepolcreto dei Colerici che sorge a settentrione del Cimitero delle 366 fosse è, allo stato attuale, caratterizzato da erbe alte e alberi rinsecchiti, lapidi marmoree fratturate e cappelle funerarie depredate, sentieri sconnessi e viali deteriorati, muri tufacei disgregati e intonaci ammalorati, sculture deturpate e affreschi degradati. Si tratta di un ambito, architettonico e vegetazionale, monumentale - progettato nel 1837 da Leonardo Laghezza e successivamente ampliato nel 1864 e 1884 - del tutto decadente e prossimo a quel fatidico punto di non ritorno che finirebbe per cancellare una delle testimonianze monumentali più interessanti della collina cimiteriale di Poggioreale. Per tale ambito è stato elaborato, analogamente all'antistante Cimitero delle 366 fosse, un rilievo tematico del degrado che presuppone al suo irrinunciabile e prossimo restauro architettonico e vegetazionale: cfr. Giordano 2006.

Riferimenti bibliografici

Carbonara G. (2012). *Disegno e documentazione per il restauro: un impegno interdisciplinare*. In *Disegnarecon*, 12, special issue.

Giordano P. (2006). *Il disegno dell'architettura funebre*. Firenze: Alinea Editore.

Goodman N. (2008). *Linguaggi dell'arte*. Milano: Il Saggiatore.

Mingucci (a cura di). *Disegnarecon*, vol. 5, n. 10, pp. 21-26.

Negri A. (1984). *Enciclopedia*. Torino: Edizioni Einaudi.

Scolari M. (1982). Rappresentazioni. In G. Ciucci, M. Scolari (a cura di). *Rassegna*, n. 9.

Autore

Paolo Giordano, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", paolo.giordano@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Giordano Paolo (2021). Il disegno di restauro/The Restoration Drawing. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 765-782.



The Restoration Drawing

Paolo Giordano

Abstract

The survey drawing of an architecture, for its intimate etymological condition, is the collection of metric information necessary and sufficient to allow the two-dimensional or three-dimensional graphic representation of the same.

The deep knowledge of the identity characters of a built object, both in relation to its history and in relation to its particular typological and morphological peculiarities, can only be pursued through a graphic investigation that is able to reveal also the criticalities related to structural, material and linguistic degradation.

Keywords

drawing, restoration, degradation, inaccessible, cemetery.



The Cemetery of the 366 Pits and the Colerici in the *Mappa topografica della città di Napoli e de' suoi contorni* of 1775.

Introduction

In-depth knowledge of the identity of a built object, both in relation to its history and to its particular typological and morphological characteristics, can only be pursued through a graphic investigation that is also capable of revealing the criticalities connected with structural, material and linguistic degradation. In this perspective, the greater the value of the built object, the more remarkable the knowledge process will have to be, including, among other things, graphic analyses capable of analytically reconstructing not only the various phases of growth and modification that have marked its identity over time but also, and above all, the condition of conservation at the date of the investigation, understood as the status of efficiency that allows the building itself to be used with respect to its contingent architectural characteristics.



Fig. 1. The Cemetery of the Colerici in Naples. Picture of the material and degradation. Sector 2. Tomb A. Plan.

From survey drawing to restoration drawing

The survey drawing of an architecture, for its intimate etymological condition, is the collection of metric information necessary and sufficient to allow the two-dimensional or three-dimensional graphic representation of the same. An acquisition of information that can be direct, photogrammetric or digital and that tends to return, usually, a representation of the surveyed architecture that is completely 'icastic', that is, distinguished by a realistic representation that graphically documents the essential features and therefore effectively and dryly, generally with a 'line drawing', the built object under investigation. In general, survey drawing is thus a cultured tool that provides in-depth knowledge of the metrical and linguistic characteristics of a built object, identifying its specific architectural qualities in terms of identity and recognisability. The survey design for restoration, together with instrumental investigations, is placed in an 'other' dimension tending to deepen the determination of the nature or location of a criticality of the architecture on the basis of the evaluation of a pathological state that may manifest itself in both its structural and aesthetic elements. The evaluation of the symptomatology of one or more criticalities identifiable in a built object

Fig. 2. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation profile. Sector 2. Sepulchre A. Main elevation.



also involves the subsequent elaboration of a prognosis that can foresee the operative course to be adopted in order to achieve a new static, formal and linguistic balance of the same. The consolidation, restoration, conservation and valorisation of architecture is achieved through a complex graphic apparatus that expresses its own disciplinary specificity of thematic character. Basically, it is a thickening of the documentary potential which, starting from the architectural survey of the built work to be analysed, is expressed through more introspective graphic works that, by 'looking inside', give a complete picture of the material, structural, physical-chemical and aesthetic sufferings that contribute to the degradation of architecture, up to, at times, its possible and consequent loss of real testimony, through partial collapse or sudden and ruinous collapse, as a material and concrete physical work located in the urban space or in the landscape and territory. The condition of pre-existence of a built object, to be investigated through the critical instrument of the survey, presupposes a strong interrelation between the disciplines of history drawing and restoration through representations able to produce graphic works with an objective documentary characterisation. The greater the level of scientificity that can be found in the restoration drawing, the

Fig. 3. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation profile. Sector 2. Sepulchre A. Lateral elevation.

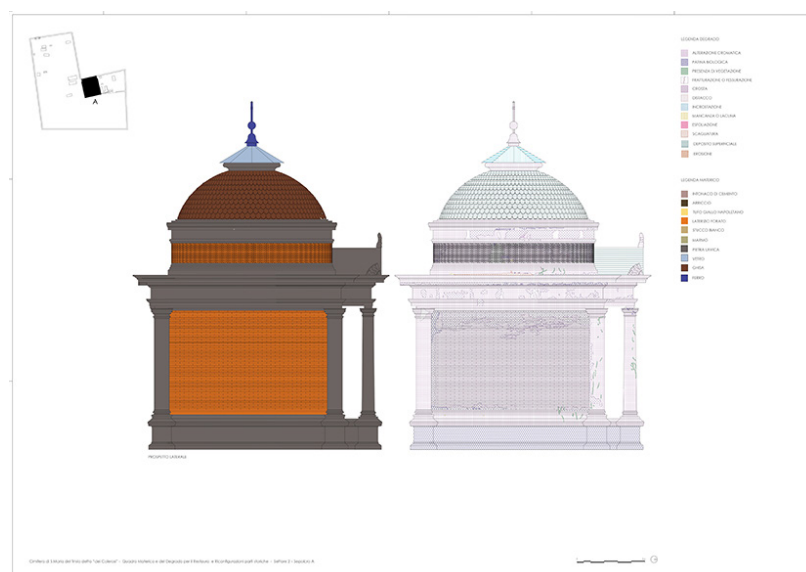
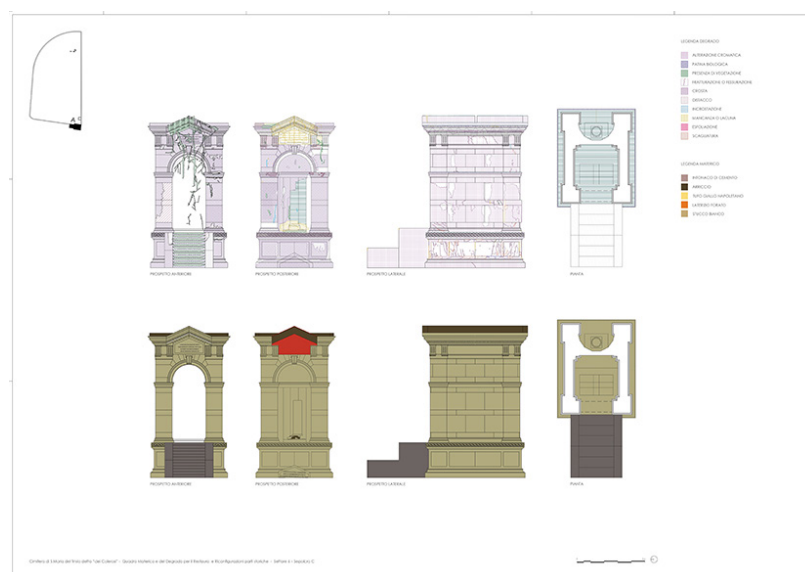


Fig 5. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation profile. Sector 8. Sepulchre C.



for the final product. A final product intended as a result of the various places of the restoration, survey and project design, “from the autographic one of the sketch to the allographic one [Goodman 2008] of the project (plan, section and elevation, axonometry)” capable, in good synthesis, of “proposing a convincing restitution of the constructive and chronological phases of the building, as an indispensable philological premise to its historical and figurative reading” [Carbonara 2012]. A graphic analysis that is first of all historical, then scientific and, finally, linguistic, capable of redefining the semantic potential of what has been lost due to degradation and aimed at identifying, soberly, the future ones beyond a simplistic logic of ‘restoration’. As part of this dynamic, restoration design, as well as being a vehicle for culture in its dialectical evolution, becomes a proposal for new configurative arrangements capable of expressing not only respect for the conservation and enhancement of the existing, but also and above all the objective and contemporary recognisability of the restoration work itself.

Fig. 6. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation profile. Sector 6. Sepulchre C.



Inaccessibility as a cause of degradation

Inaccessibility is one of the most widespread causes of the loss of testimonial memory and the widespread degradation of a built object. Inaccessibility represents, in etymological terms, everything in the sensible or intelligible world that is impenetrable, unknowable, unexplored, unintelligible and obscure. That is, a whole series of conceptual categories that interpose a substantial distance between the same 'inaccessible things' and their knowledge both in terms of original value (memory) and future value (inheritance). In reference to historical architecture and, in general, to historical goods, the condition of inaccessibility relates, first of all, to the dimension of oblivion, then to that of abandonment and, finally, as an inevitable consequence of the first two, to degradation. The logical consequence of this chain of disvalues is what Plato defined as noumenon, i.e. an intelligible or perceptible species that cannot be perceived in the tangible world but can only be reached through reasoning. Immanuel Kant, on the other hand, identified the noumenon as the thinkable but unknowable essence of reality in itself, therefore, as what we think exists but do not experience, thus proposing itself as a real limit to human knowledge. But Kant also takes up the positive aspect inherent in the Platonic conception, understanding the noumena as the super-sensible, the unconditioned that reveals itself to practical reason and moral conscience. This latter condition allows us to formulate a reflection on the concept of inaccessibility understood as a double vulnerability of built architecture: that is, on the one hand, the vulnerability of inaccessible architectural objects generated by abandonment, manifesting itself in the degradation of their structural/material and linguistic/aesthetic characteristics, and, on the other hand, a vulnerability understood as the loss of testimonial values taken away from future generations. In this sense, all those inaccessible architectures represent a deposit of values that exists but that our contemporary world does not perceive and that, potentially, the distant future may no longer perceive. The longer the inaccessibility lasts, the more the values connected to their materiality and the relative collective memory are consumed. The discipline of Restoration of Architecture plays an important role in the regeneration and enhancement of historical architecture abandoned and degraded as a result of 'inaccessibility': recognized this supreme value of restoration should not, however, never be separated from an ethical perspective that is able to thicken the sense and meaning in connection with its intimate propensity that is to represent a melting pot of immanent values aimed

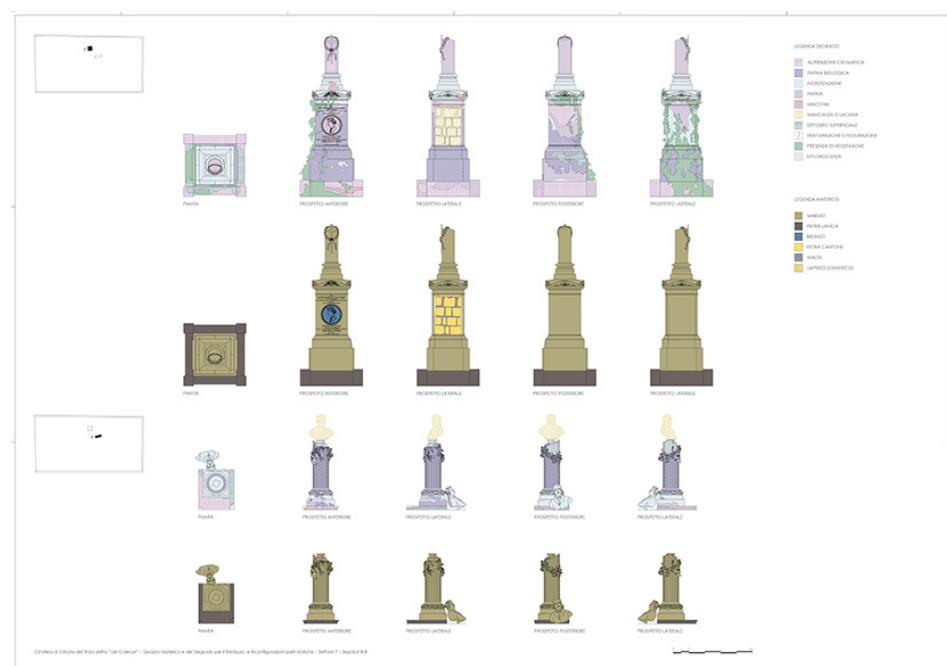


Fig. 7. The Colerici Cemetery in Naples. Picture of the material and the degradation. Sector 7. Sepulchre A-B.

Fig. 8. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation profile. Sector 18. Sepulchre B-C-D.



Fig. 9. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation profile. Sector 20. Sepulchre A-B.
 Fig. 10. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation picture. Sector 22. Sepulchre A-B.



at a transcendence that is reflected both in the awareness of a past that is no longer and in a need for a future that is not yet. In the face of this necessity, the indispensability of the restoration design and the 'scientific' survey, as previously stressed, is underlined, understood as cultured instruments of knowledge and aimed at a profound reading of all those aspects that contribute to clarifying the real potential of a new structural, material and linguistic balance able to combine past and future in a critical perspective related to contemporaneity. This latter operation is supported not only by a theoretical perspective but also and above all by the use of all those tools provided by contemporary technology for the construction of an "intelligent and ethically receptive territory" to the needs of today and tomorrow. In this study, the physical and geographical context within which to test both the propositional nature of the restoration project and the potential of an intelligent and ethically receptive territory is identified in two funerary architectures located on the cemetery hill of Poggioreale, which are inaccessible, forgotten and degraded, close to the point of no return where collective memory and civil conscience are lost. Transforming inaccessibility into accessibility means producing memory, reuse and valorisation. It means modifying inaccessible monumental architectural and landscape areas, making them part of the city's life by identifying functions capable of offering new value as well as new meaning and significance for a new way of experiencing tomorrow's urban space. A restorative offer to be made to future generations, already identified today as vulnerable generations due to the harmful legacies of contemporary consumer society. The Cimitero delle 366 fosse [2] and the Sepolcreto dei Colerici [3] represent the typological cornerstones of the main inaccessible burial spaces on the Poggioreale cemetery hill in Naples. These spaces have recently undergone significant changes, both positive and negative, making it necessary to undertake a new cognitive investigation campaign to update previous research conducted within the disciplinary skills of architectural design, verified and analysed within the theoretical practice of architectural restoration. The new thematic architectural survey campaign undertaken recently has made it possible, through the use of new technologies, to document a fundamental phase in the future fate of the two cemetery facilities on the Poggioreale hill. The two cemetery facilities present widespread criticalities that have recently been analysed in an initial analytical investigation campaign that has made it possible to document the level of deterioration through an architectural and environmental survey, which was subsequently deepened by a material, chromatic and deterioration survey. These in-depth studies make it possible to

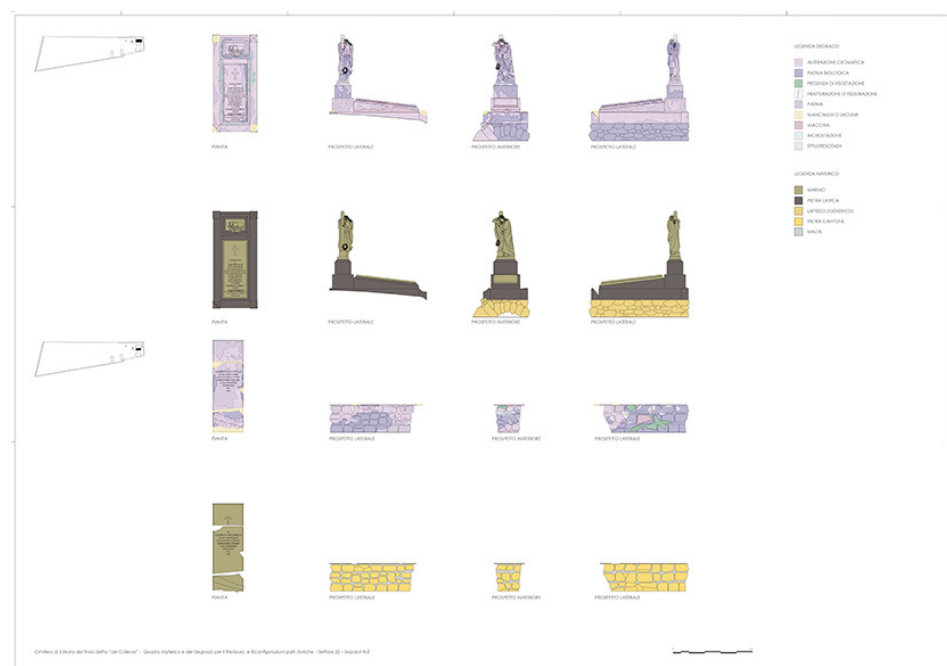


Fig. 10. The Colerici Cemetery in Naples. Material and degradation picture. Sector 22. Sepulchre A-B.

clarify the role of restoration design as a learned tool of knowledge for the protection and enhancement of cultural heritage. Not only. The relative thematic relief graphs are intended to be clear examples of those processes of thickening of the traditional graphic designs and of their importance in unveiling the characters of identity that, at present, tell and describe the complexity of the different historical phases that have marked and characterised the current architectural specificity of the two cemetery enclosures. A specificity to be restored through an overall restoration design capable of bearing witness, according to a rigorous and sober documentary approach, to the different phases of modification that are still perceptible today in the two archetypal funerary enclosures of the Poggioreale cemetery hill.

Notes

[1] The NorMaL recommendations identify unified and specific study methodologies for the field of stone conservation in the field of Cultural Heritage.

[2] The Cemetery of the 366 pits, designed in 1762 by Ferdinando Fuga, is a piece of funerary architecture which, despite the numerous alterations it has undergone in recent decades, still retains its original morphological configuration, defined by a main rectangular building, behind which is a square courtyard enclosed by a high wall originally decorated with niches interspersed with double pilasters. This is the most degraded architectural area, both in terms of the paving in paving stones on which the 366 tombstones of the underlying funeral hypogeum stand out, and in the transformation of the decorative boundary wall, with its niches and double pilasters, which has been altered over the last five decades by new burial niches that were never envisaged in Ferdinando Fuga's original project. The transformations undergone by the cemetery, although serious and substantial, have not caused it to completely lose the architectural quality that determines its specific identity both in relation to the site to which it belongs and to the other types of burial ground present on the Poggioreale hill. From this point of view, the architectural survey for the restoration of the funeral structure represents an analytical and cognitive documentation capable of "photographing" the degree of structural, formal and aesthetic degradation that currently afflicts the Cemetery of the 366 graves. In fact, knowledge of the built environment can only be made explicit by a "survey of realities" capable of bringing out not only the qualities but also the critical aspects of the eighteenth-century building. Cfr: Giordano 2006.

[3] The Colerici Graveyard to the north of the Cemetery of the 366 pits is currently characterised by tall grasses and withered trees, fractured marble tombstones and despoiled funerary chapels, uneven paths and deteriorated avenues, crumbling tufa walls and deteriorating plaster, defaced sculptures and degraded frescoes. This is a monumental, architectural and vegetational area - designed in 1837 by Leonardo Laghezza and subsequently extended in 1864 and 1884 - which is completely decaying and close to the fateful point of no return that would end up erasing one of the most interesting monuments on the Poggioreale cemetery hill. For this area, as for the Cemetery of the 366 pits in front of it, a thematic survey of the degradation has been drawn up, which presupposes its indispensable and forthcoming architectural and vegetation restoration. Cfr: Giordano 2006.

References

Carbonara G. (2012). *Disegno e documentazione per il restauro: un impegno interdisciplinare*. In *Disegnarecon*, 12, special issue.

Giordano P. (2006). *Il disegno dell'architettura funebre*. Firenze: Alinea Editore.

Goodman N. (2008). *Linguaggi dell'arte*. Milano: Il Saggiatore.

Mingucci (a cura di). *Disegnarecon*, vol. 5, n. 10, pp. 21-26.

Negri A. (1984). *Enciclopedia*. Torino: Edizioni Einaudi.

Scolari M. (1982). Rappresentazioni. In G. Ciucci, M. Scolari (a cura di). *Rassegna*, n. 9.

Author

Paolo Giordano, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", paolo.giordano@unicampania.it

To cite this chapter: Giordano Paolo (2021). Il disegno di restauro/The Restoration Drawing. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 765-782.



Pietro Fiorini e la prospettiva su Bologna

Manuela Incerti
Paola Foschi

Abstract

Nel lungo corridoio che serviva l'antico dormitorio dell'ex-monastero di san Michele in Bosco di Bologna, è presente un singolare effetto chiamato, impropriamente, cannocchiale: allontanandosi dalla serliana che apre lo sguardo sulla città di Bologna, il rettangolo centrale della finestra inquadra perfettamente la torre degli Asinelli che apparentemente aumenta così di dimensioni. Attraverso la ricerca storico-documentale e gli strumenti del disegno ci si propone di indagare su questo fenomeno per chiarirne l'origine e le possibili ragioni.

Parole chiave

Pietro Fiorini, San Michele in Bosco, perspectiva, rilievo, distanze.



Paolo Battista Balbi, 1714,
*Typus ostendens praxim
adhibitam in excessu
quaerendo Turris Asinellae
supra pavimento dor-
mitorij monachorum divi
Michaelis in Busco* [BCA-
Bo, Gabinetto Disegni e
Stampe, Cart. I, 3].

L'architetto Pietro Fiorini (1539-1629) nel monastero di S. Michele in Bosco (PF)

I lavori del tardo Cinquecento che diedero al monastero l'aspetto generale ancora oggi riconoscibile e la costruzione del grande braccio del dormitorio, con la serliana che inquadra la cima della Torre Asinelli, sono opera dell'architetto bolognese Pietro Fiorini. I libri di fabbrica del monastero attestano i suoi vari interventi nel grande complesso monastico olivetano.

Il tema del fenomeno ottico detto "cannocchiale", che si verifica nel lungo dormitorio di S. Michele in Bosco osservando la torre Asinelli attraverso la finestra a serliana (fig. 1), apre in realtà l'ampio tema dei lavori effettuati dall'architetto Pietro Fiorini [DBI 1997, pp. 205, 206] per gli Olivetani bolognesi fra gli anni '80 del Cinquecento e la fine del secondo decennio del Seicento [Foschi et al. 2017, pp. 181-189]. In questo esame ci soccorrono sia i libri di fabbrica del monastero [1] sia gli appunti biografici dell'architetto stesso, ora editi e commentati [2].

I suoi appunti elencano un consistente blocco di lavori, privi di indicazione cronologica esplicita, ma corredati dall'indicazione del padre abate che li commissionò. Per prima cosa eseguì il chiostro grande con la cisterna centrale [3], l'andito (ingresso) principale, le scale maestre, la nuova foresteria; accomodò l'infermeria e costruì la stalla del padre abate, che era don Placido Fava (1587; in seguito – specifica il Fiorini – eletto priore generale della congregazione olivetana e vescovo di Napoli) [4], e le stalle del monastero, al tempo del padre abate don Lorenzo Panara (1600) e poi don Angelo Maria Cantoni (1601). Il chiostro ottagonale fu commissionato dal padre abate don Onorato (Veli) nel 1602 [5], e da p. Angelo Maria Cantoni, nel 1605 [6].

Su richiesta del padre abate Greco (Pier Paolo da Galatina, 1608) [7], cui poi seguì nel 1611 p. don Angelo Maria Cantoni, costruì le stanze nuove sotto al noviziato e il noviziato stesso. Ancora il p. Fava gli commissionò la fabbrica contigua al dormitorio con le logge e il cortile che fungeva da legnaia, e al piano di sopra le stanze utilizzate come foresteria. Lo stesso abate gli fece eseguire anche la cantina, la cucina, il forno e la riparazione del campanile, guastato da un fulmine. Questa serie di lavori deve distribuirsi nel corso degli anni dal 1587, primo abbaziato del Fava, e il 1599, l'ultimo [8].

I libri di fabbrica registrano al 28 gennaio 1589 un pagamento al Fiorini di 10 scudi fiorentini per "havere messo in disegno la Pianta del nostro monastero", equivalenti a 41 lire di bolognini [9]. Al 1603 iniziano le registrazioni dei pagamenti per il chiostro ottagonale, definito anche «clauastro della porta», commissionato dal p. Onorato Veli nel suo primo anno di abbaziato 1602 [10].

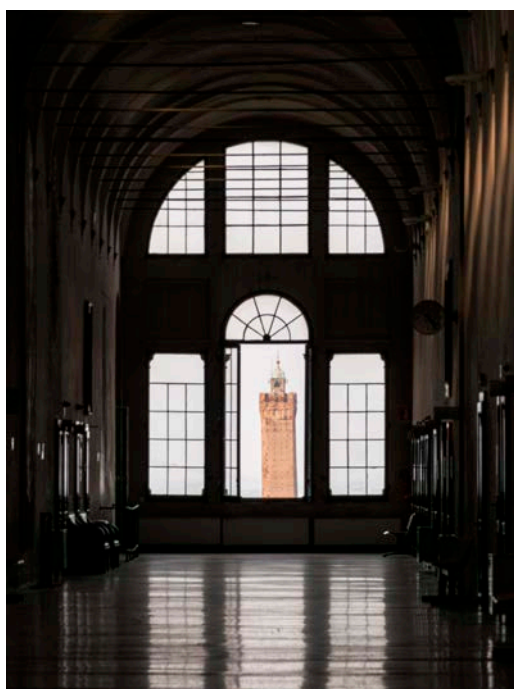


Fig. 1. Vista della Torre degli Asinelli dal corridoio dell'ex-monastero (foto M. Incerti).



Fig. 2. Refettorio dell'ex-monastero di San Michele in Bosco, affreschi con storie dell'Apocalisse e vedute dei monasteri olivetani, riquadro del monastero bolognese e particolare.

Il Fiorini ricevette "per amorevolezza di commissione del molto reverendo padre abate" 26 lire e 2 soldi: non fu cioè pagato per lavori manuali o forniture di materiali, come gli altri artigiani, ma per un lavoro progettuale. Dal 1605 iniziarono i pagamenti per le pitture nel chiostro ottagonale [11], per la fabbrica del cortile, della cisterna e per una aggiunta al dormitorio. In quel periodo [12] a messer Pietro Fiorini furono versate in due rate 57 lire "per amorevolezza" e 2 lire 2 soldi per riparazioni. In seguito, nel 1612, furono fatti lavori nel dormitorio nuovo verso i Cappuccini, per i quali gli furono versate 37 lire soldi 6 «per cortesia». L'ultimo lavoro ricordato è quello del noviziato nuovo nel 1613: anche in questo caso furono versate "per amorevolezza" 30 lire 8 soldi 4 denari.

Dunque, il Fiorini lavorò sia al dormitorio nel 1587 che al dormitorio nuovo verso ponente, cioè verso il vicino convento dei Cappuccini (oggi sostituito da Villa Revedin), nel 1606. Deve essere quindi stata sua l'idea della serliana, anche considerando che sia nella fabbrica del chiostro ottagonale che nel dormitorio vennero pagati ai tagliapietre vari architravi corinzi e architravi normali, nonché capitelli corinzi. La predilezione del Fiorini per la serliana, sia come finestra che come ordine caratterizzante dell'architettura, è già stata notata [13] e ricollegata allo stile di Domenico Tibaldi, i cui antenati lavorarono nel monastero nel corso del secolo precedente [Repishti 2011, pp. 129-141]. In effetti l'archivista di S. Michele in Bosco nel 1751 [Minucci 1966, p. 171] specificò che il più antico dormitorio era stato fabbricato nel 1438, ma altri due bracci erano stati costruiti uno nel 1587, compreso il chiostro inferiore di mezzo, l'altro nel 1606, comprese le stalle, cortile e cisterna.

La serliana compare invece in un disegno datato 5 marzo 1630 [Cartella Gozzadini 27, n. 141] che immortala il corteo di militari e compagnie civili bolognesi impegnati ad accompagnare il feretro del generale di Santa Madre Chiesa don Carlo Barberini [14] dal monastero alla chiesa di S. Michele in Bosco. Il suo autore è Floriano dal Buono, incisore e disegnatore, ma anche pittore e scultore [15].

A queste testimonianze occorre aggiungere il disegno a volo d'uccello del 1583 del monastero con i possedimenti fondiari circostanti che appartiene al cabreo delle possessioni delineato per gli Olivetani dal perito agrimensore Alfonso Nelli, operante dal 1556 al 1628 [Periti agrimensori, indice], e il disegno e il calcolo relativo del rapporto dell'altezza della Torre Asinelli con il dormitorio di S. Michele in Bosco eseguiti nel 1722 da Paolo Battista Balbi (1693-1772) [16], fisico e anatomico illustre, aggregato e presidente dell'Accademia delle Scienze e dell'Accademia Benedettina.



Fig. 3. Vista di San Michele in Bosco, 1583 (ASBo, Fondo demaniale, 191/5187).

La serliana e la torre degli Asinelli (MI)

La più antica rappresentazione a noi nota del lato ovest del monastero, il lato occupato dal dormitorio dei monaci, risale agli anni 1539-1540 e cioè all'incarico che il Vasari ricevette per decorare della grande sala del refettorio dei monaci (fig. 2). Come racconta l'artista nelle sue *Vite*, per questo importante spazio furono commissionate tre grandi tele da disporre di fronte alla porta di ingresso sul tema della carità fraterna e dell'ospitalità [17]. Il programma decorativo comprendeva anche un fregio a grottesche con scene dall'*Apocalisse* e vedute dei monasteri olivetani d'Italia, che venne realizzato da tre suoi collaboratori: Cristoforo Gherardi, noto come il Doceno, Giovan Battista Cungi e Stefano Veltroni. Questa immagine cinquecentesca del monastero ci restituisce una rappresentazione del corpo di fabbrica delle celle provviste di loggia; la finestra del lungo corridoio che affaccia su Bologna è, indiscutibilmente, una bifora con oculo [18].

La medesima bifora compare in una seconda immagine, il disegno a inchiostro su carta conservato nell'Archivio di Stato di Bologna (fig. 3) già citato. In questo *Cabreo delle Mappe e Piante de Beni*, datato 1583, il dormitorio, anche se più stilizzato e in forte scorcio, termina sempre con una bifora con oculo.

La caratteristica serliana che contraddistingue oggi l'affaccio su Bologna compare invece nella veduta del 1630 sopra segnalata (fig. 4) e nel raffinato disegno su carta datato settembre 1714 con cui Paolo Battista Balbi [19] illustra i calcoli topografici realizzati per stimare l'altezza della Torre degli Asinelli rispetto al pavimento del dormitorio di San Michele in Bosco (fig. 5). In alto, ai lati del titolo del disegno, sono due cartigli: a sinistra sono elencati i segmenti considerati (Tab. 1), mentre sulla destra è la sintesi delle operazioni topografiche e lo svolgimento dei calcoli (Tab. 2).

Secondo l'autore di questo rilievo la differenza di quota tra i due elementi è pari a 32 piedi bolognesi (cioè 12,16 metri [Martini 1883, p. 92]), mentre la distanza è di 3183 piedi (cioè 1209 metri).



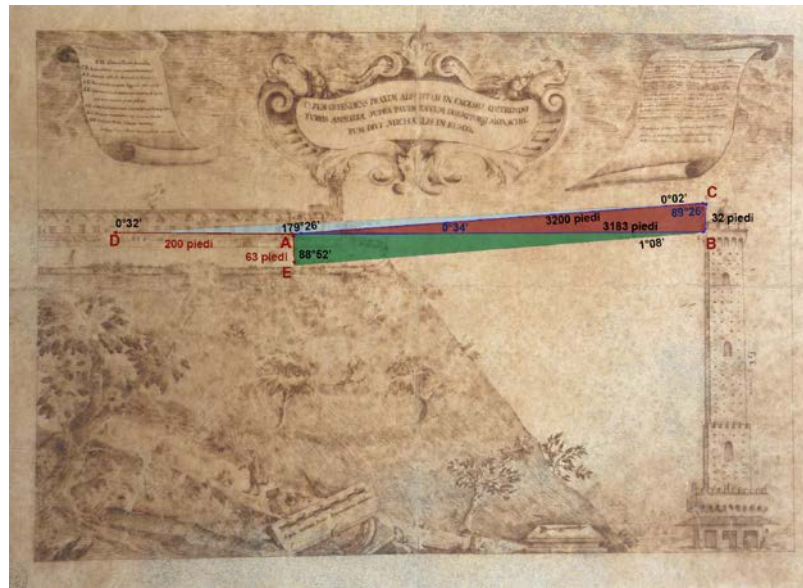
Fig. 4. Floriano dal Buono, 1630. Ordine tenuto nel trasportar fuori del monastero de R. P. di S. Michel in Bosco il corpo del Ec.mo Sigr. Don Carlo Barberini Generale di S. M. e Chiesa et portarlo nella Chiesa degli detti Padri. Il di V di Marzo MDCXXX (BCABo, Gabinetto Disegni e Stampe, cart. Gozzadini 27, n. 141).

Tab. 1 Segmenti del calcolo topografico

CH. Altezza torre degli Asinelli
 CB. Elevazione della torre sopra il piano del dormitorio
 AF. Altitudine colle di San Michele in Bosco
 AK. Parte del dormitorio cui lunghezza è piedi 422
 AE. Distanza dal fronte del dormitorio alla stazione E, oriente verso i prati, piedi 63
 AD. Distanza tra il fronte del dormitorio alla stazione D in esso fatta piedi 200
 AC. Distanza fronte del dormitorio al vertice della torre
 AB. Distanza Torre al fronte del dormitorio

Tab. 2 Sviluppo dei calcoli trigonometrici			
			Note autore
Soluzione triangolo ottusangolo ADC			Applicazione del teorema dei seni (o di Eulero): in un triangolo qualunque è costante il rapporto tra la misura di un lato e il seno dell'angolo opposto
Seno angolo ACD	0°32'	93083	dalle tavole trigonometriche
Lato AD in piedi		200	
Il prodotto di questi numeri		18.616.560	
Seno angolo ACD	0° 02'	5.818	dalle tavole trigonometriche
Quoziente lunghezza AC in piedi		3.200	
Soluzione triangolo rettangolo BAC			Primo teorema sui triangoli rettangoli: la misura di un cateto è uguale al prodotto della misura dell'ipotenusa per il seno dell'angolo opposto
Seno angolo BAC	0°34'	98.900	dalle tavole trigonometriche
Lato AC in piedi		3.200	
Il prodotto di questi numeri		316.480.000	
Raggio divisore		10.000.000	
Quoziente lunghezza BC in piedi		31,6	
Soluzione triangolo rettangolo BEA			Secondo teorema sui triangoli rettangoli: la misura di un cateto è uguale a quella dell'altro cateto per la tangente dell'angolo opposto
Tangente angolo AEB	88°52''	505.485.059	dalle tavole trigonometriche
Lato AE in piedi		63	
Il prodotto di questi numeri		31.845.558.717	
Raggio divisore		10.000.000	
Quoziente lunghezza AB in piedi		3185	
Soluzione triangolo rettangolo ACB			la misura di un cateto è uguale a quella dell'altro cateto per la tangente dell'angolo opposto
Tangente angolo BAC	0°34'	98.905	dalle tavole trigonometriche
Lato AB in piedi		3185	
Il prodotto di questi numeri		315.012.425	
Raggio divisore		10.000.000	
Quoziente lunghezza BC in piedi		32	

Fig. 5. Paolo Battista Balbi, 1714. *Typus ostendens praxim adhibitam in excessu quaerendo Turris Asinellae supra pavementum dormitorij monachorum divi Michaelis in Busco* (BCABo, Gabinetto dei Disegni e Stampe, Cart. I, 3), (elaborazione grafica a cura di M. Incerti).



Nel rilevamento Balbi utilizza tre triangoli di cui uno ottusangolo e due rettangoli. La sequenza delle operazioni, eseguite con teodolite, può essere così riepilogata:

- 1) Dato il segmento AD pari a 200 piedi, vengono misurati gli angoli che si formano traguardando dai punti A e D la sommità della torre indicata con la lettera C [20]. La quota dello strumento in questi punti di stazione doveva essere almeno pari a quella del davanzale della serliana (alto circa 1 metro) o, più probabilmente, leggermente maggiore per poter agevolmente utilizzare lo strumento di misura. Il rilievo laser scanner ci attesta che, a causa della pendenza del pavimento, alla quota di 1,5 metri in A corrispondono 1,19 metri in D [21].
- 2) Misurato l'angolo di $0^{\circ} 32'$ in D e l'angolo di $179^{\circ} 26'$ in A, si ottiene per differenza il terzo angolo in C pari a $0^{\circ} 02'$. Applicando il teorema dei seni è così possibile trovare la lunghezza del lato AC: dato AD pari a 200 piedi, si ottiene AC pari a 3200 piedi.
- 3) Considerato il triangolo rettangolo BAC (di cui si conosce ora l'ipotenusa pari a 3200 piedi) si misura l'angolo in A ($0^{\circ} 34'$). Attraverso il primo teorema sui triangoli rettangoli si determina la lunghezza del lato BC, cioè l'altezza della torre che sorpalza il piano del pavi-

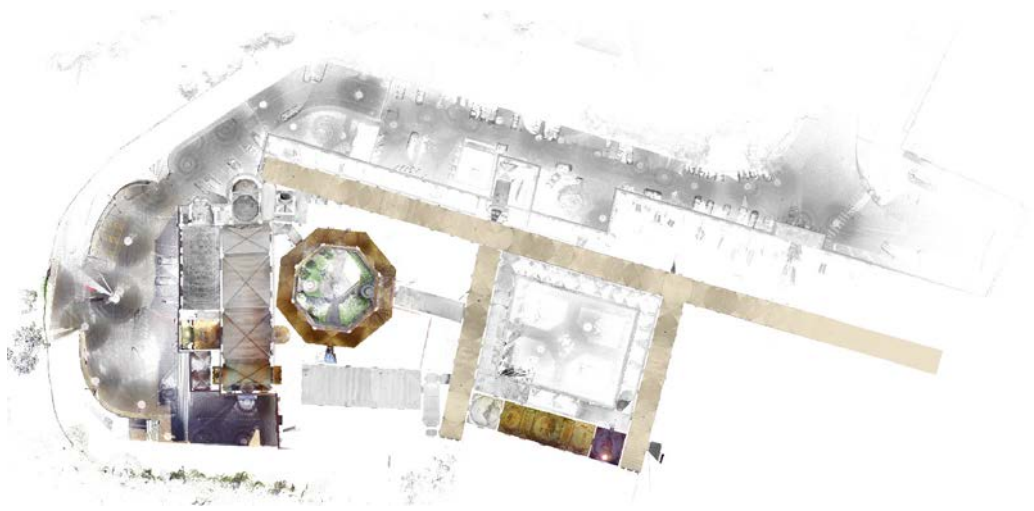
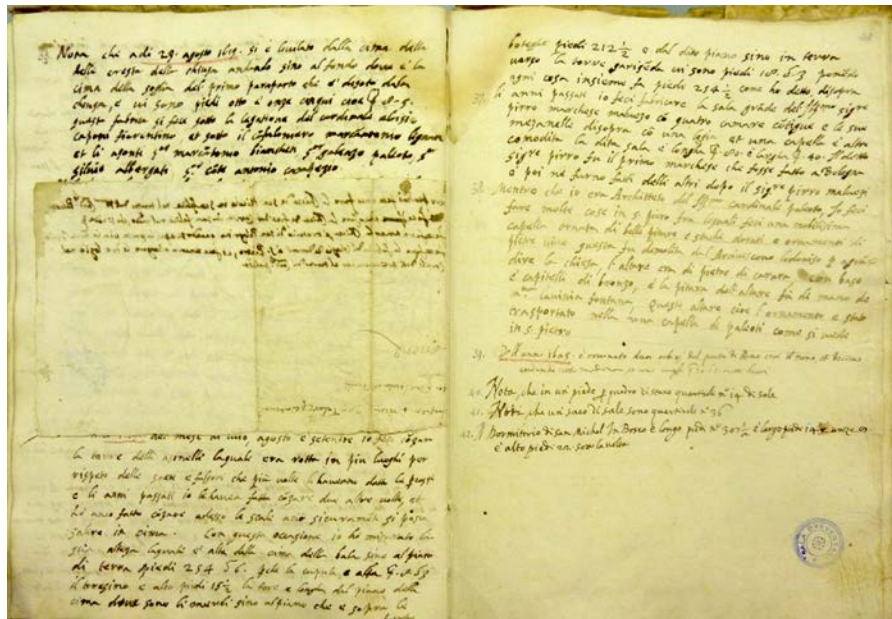


Fig. 6. Ortofoto tratta dalla registrazione del rilievo laser scanner (145 scansioni, Scene 2020, M. Incerti). Il calcolo degli angoli è avvenuto in ambiente CAD e, date le dimensioni dei triangoli considerati (1400 per 14 metri circa), il disegno non è graficamente adeguato ad una canonica pagina di libro.

Fig. 7. Fiorini annota che tra luglio e settembre del 1619 fece aggiustare la torre degli Asinelli e, con l'occasione, misurò la sua altezza dalla "cima della bala sino al piano di terra piedi 254 e 1/2". La cupola è alta p. 8 d. 3, il toresino piedi 15 (P. Fiorini, Diario, AABO).



mento del dormitorio (in realtà il piano orizzontale dello strumento), che è pari a 31,6 piedi (approssimati a 32).

4) A verifica di questo calcolo viene utilizzato il triangolo BEA e il secondo teorema sui triangoli rettangoli per determinare la lunghezza del lato AB (3185 piedi).

5) Sempre attraverso lo stesso teorema, applicato al triangolo ACB, si determina la misura del lato BC (31,5 piedi che Balbi approssima ancora a 32).

L'ultimo elaborato grafico qui presentato è il modello tridimensionale del lungo corridoio prodotto con il rilievo laser scanner FARO Focus [22], elaborato necessario per una verifica dei calcoli svolti circa tre secoli fa e, volendo, anche per una simulazione dell'effetto prospettico che si genera nel famoso vano (fig. 6).

Individuati i punti D e A su una retta orizzontale appartenente al piano della sezione longitudinale, è stata posizionata la torre a una distanza di 3183 piedi (1.209,54 metri) e impostata un'altezza di 32 piedi. Gli angoli in D e A ottenuti corrispondono sul disegno CAD a $0^\circ 32' 32''$ e $179^\circ 25' 25''$; a queste piccole differenze di misura (circa mezzo primo

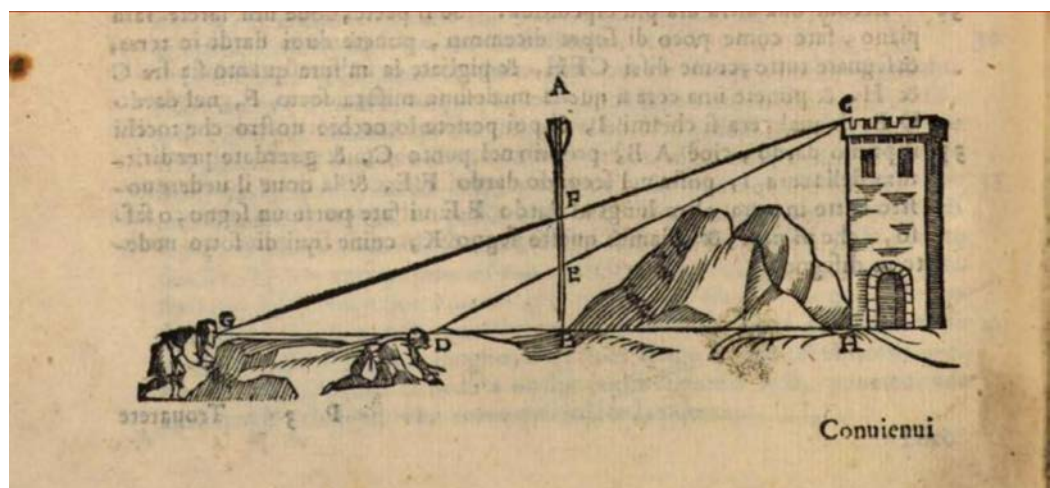


Fig. 8. Si veda a questo proposito il modo di misurare una torre di cui sia visibile solo la sommità e non la base nel *Ludi Matematici* editi da Cosimo Bartoli [Alberti 1568, p. 230].

di grado rispetto alle cifre annotate da Balbi) deve essere riferita la notevole diversità tra i valori della distanza reciproca tra i due edifici che, nella realtà, ammonta a 1400 metri circa invece che 1200 (ben 526 piedi in più) [23]. Da ciò deriva necessariamente una differente altezza della torre rispetto al piano del dormitorio: 35,86 piedi invece di 32. Questa minima discrepanza nulla toglie all'interessante rilievo settecentesco e allo splendido elaborato che ne rappresenta i risultati e le procedure.

La serliana e l'effetto prospettico (MI)

L'attuale serliana fu dunque realizzata tra la fine del '500 e l'inizio del '600 probabilmente per ampliare l'illuminazione del vano e liberare l'asse visivo del lungo corridoio dalla colonnina della bifora originaria: in questo modo la torre degli Asinelli risulta perfettamente incorniciata secondo un principio certamente noto ai conoscitori della scienza della prospettiva, ma anche a coloro che vivevano nel monastero.

Fiorini, nel suo Diario (fig. 7), in cui sono annotate notizie personali, l'elenco dei suoi lavori e le misure di rilievo di varie chiese, riporta anche riflessioni sulla teoria dell'architettura attraverso i maggiori trattati da lui conosciuti. Questa parte di appunti costituisce una sorta di 'indice per argomenti' su temi progettuali e costruttivi, corredati da brevi note e rimandi (precisati con numero di libro, capitolo e pagina) ai testi di Vitruvio, Leon Battista Alberti, Palladio, Sebastiano Serlio, Pietro Cataneo, Nicolò Tartaglia e altri [AABo, Archivio Arcivescovile di Bologna].

Lo scritto, la cui finalità è di raccogliere "alcune cose necessarie di sapere nelle occorrenze" (c. 49r), si apre con la definizione dell'Architettura "scienza di molte discipline e amaestramenti" che, sull'esempio di Vitruvio, Fiorini elenca e commenta una a una: lettere, disegno, geometria e aritmetica. "Habia disegno acio possa dipingere il suo concetto del opera che egli vora fabricare per mostrarlo ad altri quando è bisogno. Habia geometria per che essa è madre del disegno per sapere pigliare in misura tutti li sitti e tirare le linee



Fig. 9. Pio Panfilj, Veduta della strada e porta detta di S. Isaia in Bologna (BCABo, Album Panfilj, n. 48). La facciata del dormitorio di S. Francesco presenta una finestra serliana sormontata da una finestra ad arco, molto simile a quella del dormitorio di S. Michele in Bosco. Pietro Fiorini lavorò anche nel dormitorio di S. Francesco.

rette, le oblique e le circolari, è formare in disegno qual si voglia fabrica o spaese così in pianta come anco nel alzato. Habia prospettiva per sapere mostrare indisegno qual si voglia cosa in scurtio pigliando alle volte la vista da uno lato è hora dal altro mostrado la forma di quella cosa istessa, ma di vista diferente. Habia aritmetica per potere trovare li conti delle misure delle fabriche, è delle spese da farsi e delle fatte e trovare ancora la proporzione de tutte le cose” (c. 49r).

La sua formazione da pittore [Balboni 2019, p. 52] e la sua documentata esperienza di rilevatore lasciano presupporre la conoscenza e il possesso dei principi della prospettiva pratica e, in particolare, delle condizioni di intersezione della piramide visiva con il quadro [24]. A questo proposito è noto come, al crescere della distanza del punto di vista dal quadro, l'altezza H di un soggetto aumenta in ragione dell'angolo sotteso (fig. 8). Nel corridoio di san Michele in Bosco il fenomeno diviene percettivamente evidente [25] solo

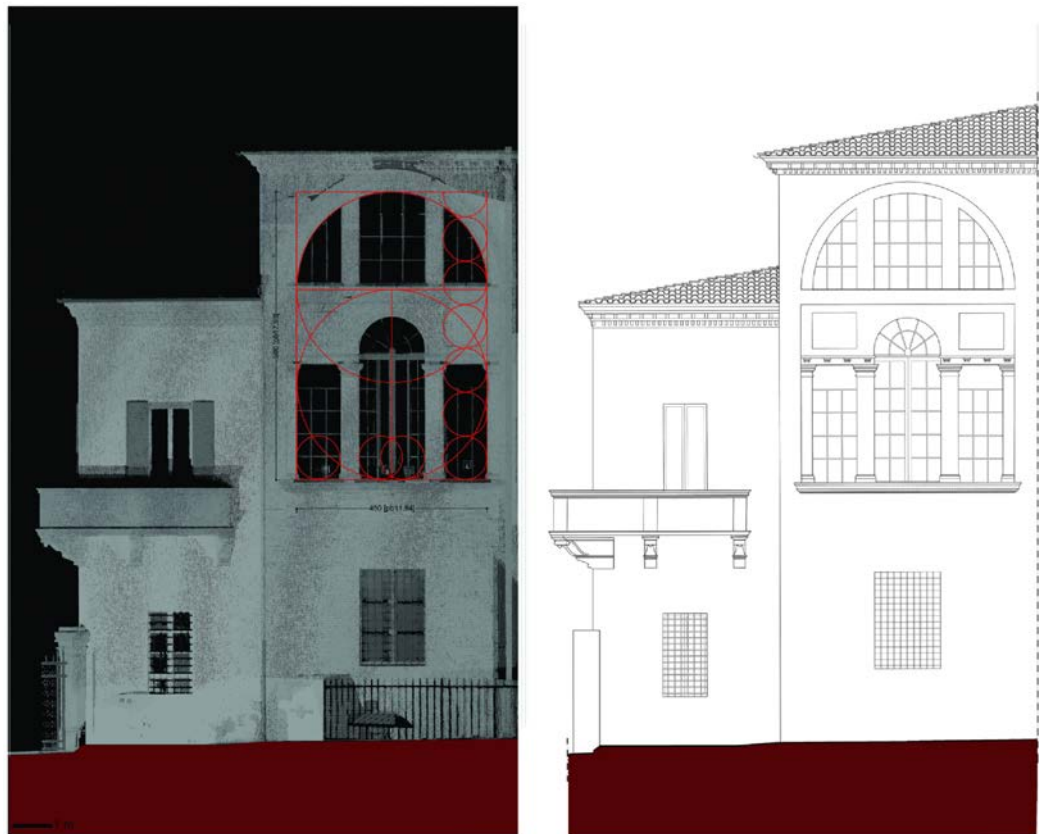


Fig. 10. Dettaglio della serliana progettata dal Fiorini: alle due aperture rettangolari laterali sono sovrapposte due specchiature in muratura. La finestra è sormontata da un grande arco a tutto sesto tripartito (a sinistra l'ortofoto tratta dal rilievo laser scanner; a destra la restituzione grafica (elaborazione grafica M. Incerti).

quando l'intera finestra entra nel cono visivo: la cornice rettangolare, 'finestra albertiana', costituisce infatti l'elemento di paragone che fa aumentare l'altezza della torre al crescere della distanza dell'osservatore. Il fenomeno, forse meno spettacolare di quanto oggi appare, doveva essere comunque già noto nella fase in cui era presente la bifora visto che la colonnina centrale poteva agevolmente svolgere la funzione di 'dardo' albertiano. In conclusione, questa grande serliana (figg. 9, 10) fu, molto probabilmente, disegnata dall'architetto Pietro Fiorini e il sorprendente effetto visivo, anche oggi fruibile, venne dunque progettato da questo architetto bolognese ancora oggi non adeguatamente studiato.

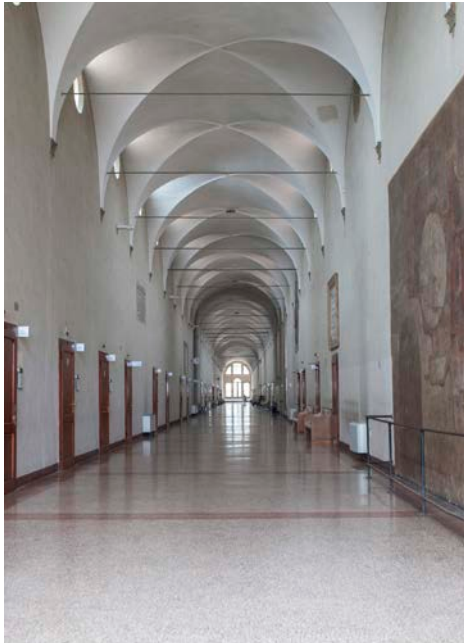


Fig. 11. Il lungo corridoio del dormitorio (vista dando le spalle alla città).

Note

- [1] S. Michele in Bosco 177/2349, che si riferisce ai lavori dal 1579 al 1616. Inoltre, S. Michele in Bosco 196/5192 edito da Minucci 1966, pp. 169 e segg. Gli abati stanno alle pp. 192-193.
- [2] Zucchini 1954-1955 e ora Balboni 2019. I lavori in S. Michele in Bosco stanno alle pp. 63, 64.
- [3] Questo lavoro fu apparentemente ripetuto più oltre con le stesse parole, in realtà l'appunto si riferiva a momenti diversi e successivi del rifacimento degli edifici prospicienti il chiostro grande.
- [4] Minucci 1966, p. 192. Nel 1596 lo dice vescovo di Castro. Don Placido Fava fu abate a S. Michele in Bosco anche nel 1587. *Ibidem*, p. 193.
- [5] Balboni 2019, p. 63; Minucci 1966, p. 193, anno 1602.
- [6] Minucci 1966, p. 193. Lo fu anche per altri anni, ma i pagamenti al Fiorini ci riportano al 1606.
- [7] *Ibidem* lo segnala all'anno 1608 e di nuovo il Cantoni al 1611.
- [8] *Ibidem*.
- [9] S. Michele in Bosco 177/2349, c. 43.
- [10] *Ibidem*, c. 102v e segg.
- [11] S. Michele in Bosco 177/2349, c. 111 e segg.
- [12] *Ibidem*, c. 116 e segg. e nello specifico a c. 117v.
- [13] Da ultima, Balboni 2019, pp. 54-55, sia per la cappella Poggi in S. Giacomo sia per il chiostro ottagonale.
- [14] Fratello del pontefice Urbano VIII, morì nel corso d'una missione a Bologna il 26 febbraio 1630. DBI, 1964, 6.
- [15] DBI 1985, 31. Nacque a Bologna nel 1599 e morì nella stessa città nel 1647.
- [16] Frati 1889, col. 1118 e Medici 1853, pp. 865-889 con ritratto.
- [17] Si tratta della *Cena di san Gregorio Magno*, della tavola di *Gesù in casa di Marta e Maria*, e di un terzo dipinto andato perduto, *Abramo nella valle di Mambre*. L'incarico venne regolato da un contratto sottoscritto il 2 febbraio 1539.
- [18] Il portico di accesso alla chiesa presenta tre arcate, una delle quali fu poi demolita per realizzare la cappella di Santa Francesca Romana. Sulle vicende cinquecentesche della chiesa si veda Foschi 2020.
- [19] La firma è in basso sul simbolo del nord.
- [20] Anche sulla base di un confronto con delle misure del rilievo laser scanner è necessario che il lato AD sia orizzontale.
- [21] La verifica con strumento posizionato a una medesima altezza dal pavimento (AD non orizzontale) ha dato luogo a valori lontani da quanto dichiarato nel disegno.

[22] Si ringrazia l'ing. Piero Lusuardi (2014).

[23] La misura è stata presa su Google Earth con lo strumento righello.

[24] Ci si riferisce ai principi della *perspectiva*, editi in età medioevale in opere intitolate indifferentemente *Perspectiva*, *De aspectibus* o *De visu*, utilizzati nelle procedure di rilievo mediante triangoli simili e aste graduate. Cfr. Vagnetti 1979, Vescovini Federici 1998.

[25] Il fenomeno è stato studiato dal punto di vista percettivo in Costa 2017.

Riferimenti bibliografici

AA.VV. (1997). *DBI Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma: Istituto Treccani.

Alberti L. B. (1568). *Opuscoli morali*. Venetia: Appresso Francesco Franceschi Sanese.

Balboni V. (2019). «Si è fatto tanto avanti che ha uguagliato li altri» Architetture e scritti di Pietro Fiorini architetto bolognese (1539-1629). In *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, 70, pp. 39-66.

Costa M., Bonetti L. (2017). Linear Perspective and Framing in the Vista Paradox. In *Perception*, 46, 11, pp. 1245-1268.

Foschi P. (2020). Incroci padani. Biagio Rossetti, Pellegrino Prisciani e Bologna. In *Schifanoia* 58-59, 2020, pp. 55-66.

Foschi P. et al. (2017). *Monasteri benedettini nella diocesi di Bologna (secoli VII-XV)*. Bologna: Bononia University Press.

Frati L. (1889). *Opere della bibliografia bolognese*, 2. Bologna: Zanichelli.

Martini A. (1883). *Manuale di metrologia*. Torino: Loescher.

Medici M. (1853). Elogio di Paolo Battista Balbi. In *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, IV. Bologna: Tipografia a S. Tommaso d'Aquino.

Minucci P. I. (1966). Aspetti inediti di storia tratti dai registi d'archivio. Roversi Giancarlo. In *San Michele in Bosco*. Bologna: Poligrafici Il Resto del Carlino.

Repishti F. (2011). «Et si sa che non è architetto aprobatò se non nel modo che fanno i principii». Gli esordi di Pellegrino Tibaldi architetto. In F. Ceccarelli, D. Lenzi (a cura di). *Domenico e Pellegrino Tibaldi. Architettura e arte a Bologna nel secondo Cinquecento*. Venezia: Marsilio.

Vagnetti L. (1979). *De naturali et artificiali perspectiva: bibliografia ragionata delle fonti teoriche e delle ricerche di storia della prospettiva: contributo alla formazione della conoscenza di un'idea razionale, nei suoi sviluppi da Euclide a Gaspard Monge*. Firenze: L.E.F.

Vescovini Federici G. (1998). Prospettiva (voce). In *Enciclopedia dell'arte medievale*; <https://www.treccani.it/enciclopedia/prospettiva_%28Enciclopedia-dell%27-Arte-Medievale%29/> (consultato il 21 gennaio 2021).

Zucchini G. (1954-55). Un manoscritto autografo dell'architetto Pietro Fiorini. In *L'Archiginnasio*, XLIX-L, pp. 60-99.

Archivi

ASBo, Archivio di Stato di Bologna, Demaniale, S. Michele in Bosco 177/2349.

ASBo, Archivio di Stato di Bologna, Demaniale, S. Michele in Bosco 196/5192.

ASBo, Periti agrimensori.

BCABo, Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna, Gabinetto Disegni e Stampe.

AABo, Archivio Arcivescovile di Bologna, Fondo Breventani G (I) VIII n 1, *Diario di Pietro Fiorini*.

Autori

Manuela Incerti, Università degli Studi di Ferrara, manuela.incerti@unife.it

Paola Foschi, Deputazione di Storia Patria per le Province di Romagna, pfoschi@hotmail.it

Per citare questo capitolo: Incerti Manuela, Foschi Paola (2021). Pietro Fiorini e la prospettiva su Bologna/Pietro Fiorini and the perspective on Bologna. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 783-804.



Pietro Fiorini and the Perspective on Bologna

Manuela Incerti
Paola Foschi

Abstract

A singular effect occurs in the long corridor to the ancient dormitory of Bologna's former monastery, San Michele in Bosco. It is known (informally) as telescope: moving away from the serlian window that opens onto the city of Bologna, the central rectangle of the window perfectly frames the Asinelli Tower; which thus appears to increase in size. Through historical document research and the tools of drawing, we seek to investigate this phenomenon to clarify its origin and possible reasons.

Keywords

Pietro Fiorini, San Michele in Bosco, perspective, survey, distance.



Paolo Battista Balbi, 1714.
*Typus ostendens praxim
adhibitam in excessu
quaerendo Turris Asinellae
supra pavimento
dormitorij monachorum
divi Michaelis in Busco*
[BCABo, Gabinetto
Disegni e Stampe,
Cart. I, 3].

The architect Pietro Fiorini (1539-1629) in the S. Michele in Bosco monastery (PF)

The works of the late sixteenth century, carried out by the Bolognese architect Pietro Fiorini, have given the monastery its current general appearance. They also resulted in the construction of the large arm of the dormitory with the serlian window that frames the top of the Asinelli Tower. The monastery's books attest to his various interventions in the large Olivetan monastic complex.

The optical phenomenon called "telescope", which occurs in the long dormitory of S. Michele in Bosco when observing the Asinelli tower through the serlian window (fig. 1), introduces the broader theme of the works carried out by the architect Pietro Fiorini [DBI 1997, pp. 205-206] for the Bolognese Olivetans between 1580s and the end of the 1620s [Foschi et al. 2017, pp. 181-189]. In this examination, we are helped by both the monastery's books [1] and the biographical notes of the architect himself, now published and commented [2].

His notes list a substantial block of works with no explicit chronological indication but accompanied by the name of the father abbot who commissioned them. Fiorini first built the large cloister with the central cistern [3], the main passage (entrance), the main stairs and the new guest quarters. He also arranged for the infirmary and built the stable of the father abbot of the time, who was don Placido Fava (1587; later elected prior general of the Olivetan congregation and bishop of Naples) [4], as well as the stables of the monastery at the time of father abbot don Lorenzo Panara (1600) and then of don Angelo Maria Cantoni (1601). The octagonal cloister was commissioned by father abbot don Onorato (Veli) in 1602 [5], and by F. Angelo Maria Cantoni, in 1605 [6].

At the request of father abbot Greco (Pier Paolo da Galatina, 1608) [7], who was superseded in 1611 by F. don Angelo Maria Cantoni, he built the new rooms under the novitiate, as well as the novitiate itself. F. Fava also commissioned the factory adjacent to the dormitory with the loggias, the courtyard that served as a woodshed and the upstairs rooms used as guest quarters. The same abbot also had him complete the cellar, the kitchen, the oven and repair the bell tower that had been damaged by lightning. This series of works must have been distributed from 1587, the first administration of the Fava, to 1599, the last [8].

The books of the monastery record a payment made to Fiorini on January 28, 1589 of 10 Florentine scudi for "having drawn up the plan of our monastery", equivalent to 41 lire of bolognini [9]. In 1603, the payment records for the octagonal cloister begin. Also known as the "cloister of the door", it was commissioned by F. Onorato Veli in his first year of administration 1602 [10]. Fiorini received 26 lire and 2 soldi "for the loving kindness of the commission for the very

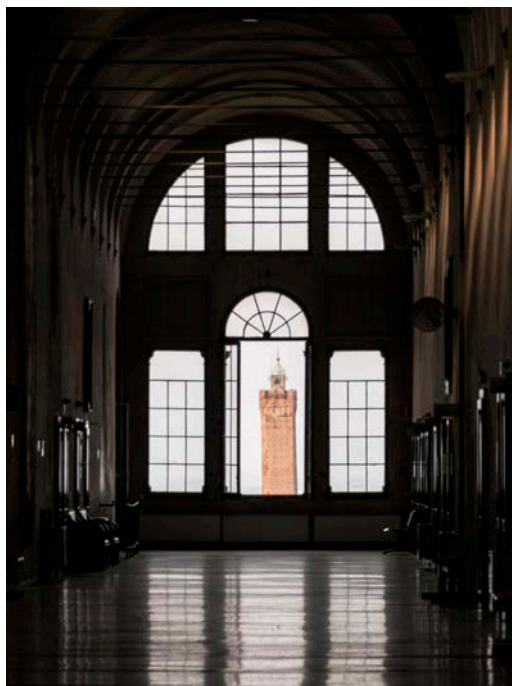


Fig. 1. View of the Asinelli Tower from the corridor of the monastery (photo by M. Incerti).

Fig. 2. Refectory of the monastery of San Michele in Bosco, frescoes with stories of the Apocalypse and views of the Olivetan monasteries, panel of the Bolognese monastery and detail.



reverend father abbot'. He was not paid for manual work or supplies of materials like the other craftsmen, he was paid for his design work. From 1605, the payments for the paintings in the octagonal cloister begin [11], as well as those for the construction of the courtyard, the cistern and an addition to the dormitory. In that period [12], Pietro Fiorini was paid in two instalments: 57 lire "for kindness" and 2 lire 2 soldi for reparation works. Later, in 1612, he was paid 37 lire soldi 6 "out of courtesy" for the works carried out in the new dormitory for the Capuchins. The last work mentioned is that of the new novitiate in 1613. In this case 30 lire, 8 soldi and 4 denari were also paid "for kindness".

So Fiorini worked on both the dormitory in 1587 and on the new dormitory towards the west in 1606, that is towards the nearby Capuchin convent (now replaced by Villa Revedin). The serlian window must therefore have been his idea, also considering that various normal and Corinthian architraves, and Corinthian capitals were paid to the stonecutters in the construction of the factory of the octagonal cloister and the dormitory.

Fiorini's predilection for the Serliana, both as a window and as a characterizing order of architecture, has already been noted [13] and linked to the style of Domenico Tibaldi, whose ancestors worked in the monastery during the previous century [Repishti 2011, pp. 129-141]. In fact, the archivist of S. Michele in Bosco in 1751 [Minucci 1966, p. 171] specified that the oldest dormitory had been built in 1438. However, two other arms had been built, one in 1587, including the lower middle cloister; the other in 1606, including the stables, courtyard and cistern.

The serlian window appears in a drawing dated 5 March 1630 [Cartella Gozzadini 27, n. 141], which immortalizes the procession of Bolognese military and civil companies engaged in accompanying the coffin of the general of Santa Madre Chiesa don Carlo Barberini [14] from the monastery to the church of S. Michele in Bosco. Its author is Floriano dal Buono, an engraver and skilled at drawing, but also a painter and sculptor [15].

To these testimonies one must add the bird's-eye drawing of the monastery in 1583, with the surrounding land possessions belonging to the register of the possessions outlined for the Olivetans by the surveyor Alfonso Nelli, operating from 1556 to 1628 [Periti agrimensori, indice]. One must also consider the drawing and relative calculation of the relationship between the height of the Asinelli Tower and the dormitory of S. Michele in Bosco executed in 1722 by Paolo Battista Balbi (1693-1772) [16], illustrious physicist and anatomist, aggregate and president of the Academy of Sciences and the Benedictine Academy.



Fig. 3. View of San Michele in Bosco, 1583 (ASBo, Fondo demaniale, 191/5187).

The serlian window and the Asinelli Tower (MI)

The oldest known representation of the west side of the monastery, the side occupied by the monks' dormitory, dates back to the years 1539-40 and the assignment that Vasari received to decorate the great hall of the monks' refectory (fig. 2). As the artist recounts in his *Vite*, three large canvases on the theme of fraternal charity and hospitality were commissioned to be placed in front of the entrance door of this important space [17]. The decorative program also included a grotesque frieze with scenes from the Apocalypse and views of the Olivetan monasteries of Italy, which was created by three of his collaborators: Cristoforo Gherardi, known as the Doceno, Giovan Battista Cungi and Stefano Veltroni. This sixteenth-century image of the monastery gives us a representation of the long dormitory, flanked by the body of the factory building and the cells with the loggia (which today no longer exist). The window of the long corridor overlooking Bologna is unquestionably a mullioned window with an oculus [18].

The same mullioned window appears in a second image: an ink drawing on paper preserved in the Bologna State Archives (fig. 3) previously cited. In this *Cabreo delle Mappe e Piante de Beni*, dated 1583, the dormitory is more stylized and less visible but always ends with a mullioned window with an oculus.

The characteristic serlian window that today distinguishes the view over Bologna appears in the 1630 view indicated above (fig. 4) and in the refined drawing on paper dated September 1714, with which Paolo Battista Balbi [19] illustrates the topographical calculations made to estimate the height of the Asinelli Tower with respect to the floor of the dormitory of San Michele in Bosco (fig. 5). At the top, on the sides of the title of the drawing, there are two title blocks: on the left the segments considered are listed (Tab. 1), while on the right there is a summary of the topographic operations and the execution of the calculations (Tab. 2). According to the author of this survey, the difference in height between the two elements is 32 Bolognese feet (ie 12.16 meters [Martini 1883, p. 92]), while the distance is 3183 feet (ie 1209 meters).



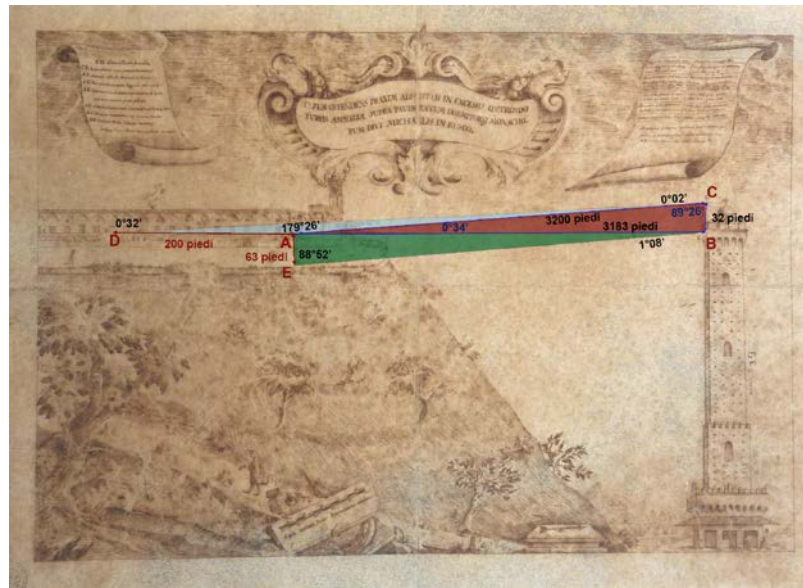
Fig. 4. Floriano dal Buono, 1630. Ordine tenuto nel trasportar fuori del monastero de R. P. di S. Michel in Bosco il corpo del Ec.mo Sigr. Don Carlo Barberini Generale di S. M. e Chiesa et portarlo nella Chiesa degli detti Padri. Il di V di Marzo MDCXXX (BCABO, Gabinetto Disegni e Stampe, cart. Gozzadini 27, n. 141).

Tab. I Segments of topographical measurements

CH Height of the Asinelli tower
 CB Elevation of the tower above the dormitory floor CB.
 AF Altitude of the hill of San Michele in Bosco
 AK Part of the dorm whose length is 422 feet
 AE Distance from the front of the dorm to station E, east to the meadows, 63 feet
 TO Distance from the front of the dormitory to station D in it made 200 feet
 BC Distance from the front of the dorm to the top of the tower
 AB Distance Tower to the front of the dorm

Tab. 2 Development of trigonometric calculations			
			Notes by the author
ADC obtuse triangle solution			The application of the theorem of sines (or Euler's): In any triangle the ratio between the measure of one side and the sine of the opposite angle is constant
Sine of the angle ACD	0°32'	93083	From the trigonometric tables
Side AD Bolognese feet		200	
The product of these numbers		18.616.560	
Sine of the angle ACD	0° 02'	5.818	From the trigonometric tables
AC length quotient in feet		3.200	
Right triangle solution BAC			First theorem on right triangles: the measure of a cathetus is equal to the product of the measure of the hypotenuse by the sine of the opposite angle
Sine of the angle BAC	0°34'	98.900	From the trigonometric tables
Side AC Bolognese feet		3.200	
The product of these numbers		316.480.000	
Divider radius		10.000.000	
BC length quotient in feet		31,6	
Right triangle solution BEA			Second theorem on right-angled triangles: the measurement of one side is equal to that of the other side by the tangent of the opposite angle
Tangent angle AEB	88°52''	505.485.059	From the trigonometric tables
Side AE Bolognese feet		63	
The product of these numbers		31.845.558.717	
Divider radius		10.000.000	
AB length quotient in feet		3185	
Right triangle solution ACB			the measure of one cathetus is equal to that of the other cathetus for the tangent of the opposite angle
Tangent angle BAC	0°34'	98.905	from the trigonometric tables
Side AB Bolognese feet		3185	
The product of these numbers		315.012.425	
Divider radius		10.000.000	
BC length quotient in feet		32	

Fig. 5. Paolo Battista Balbi, 1714. *Typus ostendens praxim adhibitam in excessu quaerendo Turris Asinellae supra pavementum dormitorij monachorum divi Michaelis in Busco* (BCABo, Gabinetto dei Disegni e Stampe, Cart. I, 3), (graphic elaboration M. Incerti).



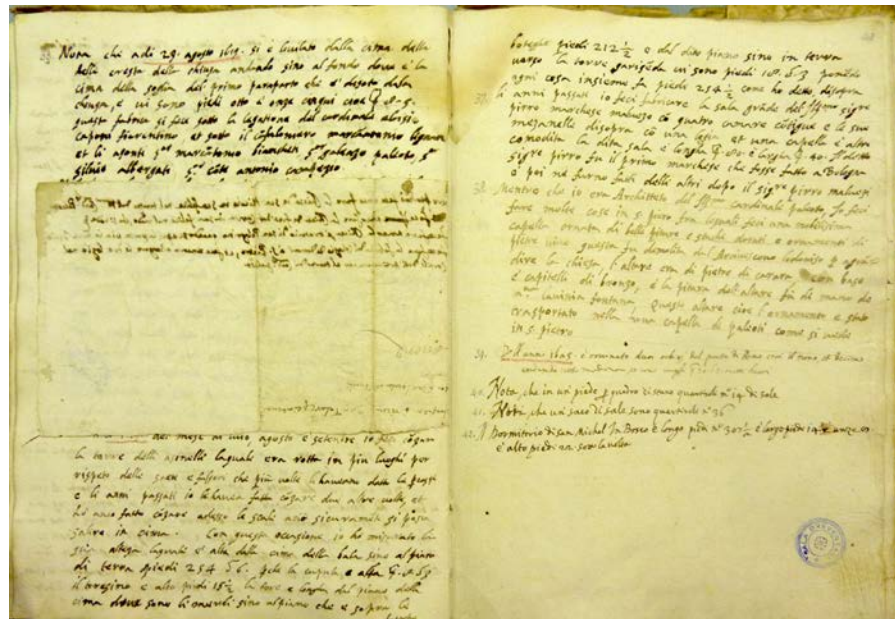
In the survey Balbi uses three triangles: one obtuse and two right angle triangles. The sequence of operations, performed with theodolite, can be summarized as follows:

- 1) Given the segment AD equal to 200 feet, the angles formed by sighting the top of the tower indicated by the letter C [20] from points A and D are measured. The height of the instrument in these station points had to be at least equal to that of the sill of the serlian window (about 1 meter high) or, more likely, slightly higher to be able to easily use the measuring instrument. The laser scanner survey certifies that, due to the slope of the floor, the height of 1.5 meters in A corresponds to 1.19 meters in D [21].
- 2) Measuring the angle of $0^{\circ} 32'$ in D and the angle of $179^{\circ} 26'$ in A, the third angle in C (equal to $0^{\circ} 02'$) is obtained by difference. By applying the sine theorem, it is thus possible to find the length of the side AC: given that AD is equal to 200 feet, we obtain AC equal to 3200 feet.
- 3) Considering the right angle triangle BAC (of which we now know the hypotenuse equal to 3200 feet) we measure the angle in A ($0^{\circ} 34'$). Through the first theorem on right-angle



Fig. 6. Orthophoto processed by the registration of the laser scanner survey (145 scans, Scene 2020, M. Incerti). The angles were calculated with CAD software and, given the dimensions of the triangles considered (1400 by 14 meters approximately), the drawing is not graphically adequate for a canonical page of a book.

Fig. 7. Fiorini notes that between July and September 1619, he repaired the Asinelli Tower. On this occasion, he measured its height from the "cima della bala sino al piano di terra piedi 254 e 1/2". The dome is 8 feet 3 inches high, the toresino is 15 feet (P. Fiorini, Diary, AABO).



triangles, we determine the length of the side BC, that is the height of the tower that raises the level of the dormitory floor (the horizontal plane of the instrument), which is equal to 31.6 feet (approximated to 32).

4) To verify this calculation, the triangle BEA and the second theorem on right-angle triangles are used to determine the length of the side AB (3185 feet).

5) Again, using the same theorem applied to the triangle ACB, the measurement of the side BC is determined (31.5 feet, which Balbi still approximates to 32).

The last graphic elaboration here presented is the three-dimensional model of the long corridor produced with the laser scanner FARO Focus survey [22]. The elaboration is necessary for a verification of the calculations carried out three centuries ago and, if desired, also for a simulation of the perspective effect that it is generated in the famous room (fig. 6). Having identified points D and A on a horizontal line belonging to the plane of the longitudinal section, the tower was positioned at a distance of 3183 feet (1,209.54 meters) and set at a height of 32 feet. The angles in D and A obtained correspond on the CAD drawing to

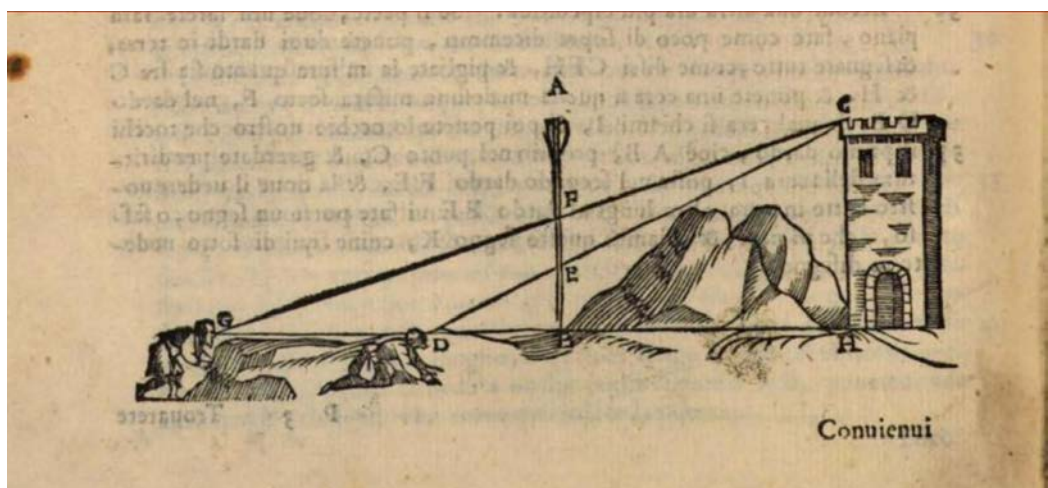


Fig. 8. How to measure a tower of which only the top is visible and not the base in the *Ludi Matematici*, published by Cosimo Bartoli (Alberti 1568, p. 230).

0° 32' 32" and 179° 25' 25". The considerable difference between the values of the mutual distance between the two buildings must be due to these small differences in measurement (about half a minute of arc compared to the figures noted by Balbi) and amounts to about 1400 meters instead of 1200 (526 feet more) [23]. From this, a different height of the tower with respect to the dormitory floor is necessarily derived: 35.86 feet instead of 32. This minimal discrepancy does not detract from the interesting eighteenth-century relief and the splendid elaborate that represents the results and procedures.

The serlian window and the perspective effect (MI)

The current serlian window was therefore built between the end of the 1500s and the beginning of the 1600s, probably to expand the lighting of the room and free the visual axis of the long corridor from the column of the original mullioned window. In this way, the Asinelli Tower it is perfectly framed according to a principle certainly known to connoisseurs of the science of perspective, but also to those who lived in the monastery.

Fiorini, in his *Diario* (fig. 7), in which personal information, the list of his works and the survey measurements of various churches are noted, also reports reflections on the theory of architecture through the major treatises known to him. This part of his *Diario* constitutes a sort of index for topics on design and construction themes, accompanied by short notes and references (with book number, chapter and page) to the texts of Vitruvius, Leon Battista Alberti, Palladio, Sebastiano Serlio, Pietro Cataneo, Nicolò Tartaglia and others [AABo, Archiepiscopal Archive of Bologna].

The paper, whose purpose was to collect "some things necessary to know when needed" (c. 49r), begins with the definition of Architecture, "science of many disciplines and teachings". Following the example of Vitruvius, Fiorini lists and comments each one: literature, drawing, geometry and arithmetic. "Habia disegno acio possa dipingere il suo concetto del opera che egli vora fabricare per mostrarlo ad altri quando è bisogno. Habia geome-



Fig. 9. Pio Panfilj, *Veduta della strada e porta detta di S. Isaia in Bologna* (BCABo, Album Panfilj, n. 48). The facade of the dormitory of S. Francesco has a serlian window surmounted by an arched window, very similar to that of the dormitory of S. Michele in Bosco. Pietro Fiorini also worked in the dormitory of S. Francesco.

tria per che essa è madre del disegno per sapere pigliare in misura tutti li sitti e tirare le linee rette, le oblique e le circolari, è formare in disegno qual si voglia fabrica o spaese così in pianta come anco nel alzato. Habia prospettiva per sapere mostrare indisegno qual si voglia cosa in scurtio pigliando alle volte la vista da uno lato è hora dal altro mostrado la forma di quella cosa istessa, ma di vista diferente. Habia aritmetica per potere trovare li conti delle misure delle fabbriche, è delle spese da farsi e delle fatte e trovare ancora la proporzione de tutte le cose” (c. 49r).

His training as a painter [Balboni 2019, p. 52] and his documented experience as a surveyor presuppose the knowledge of the principles of practical perspective and, in particular, of the conditions of intersection of the visual pyramid with the perspective plan [24]. In this regard, it is known that as the distance of the point of view from the frame increases, the height H of a subject increases according to the subtended angle (fig. 8). In the cor-

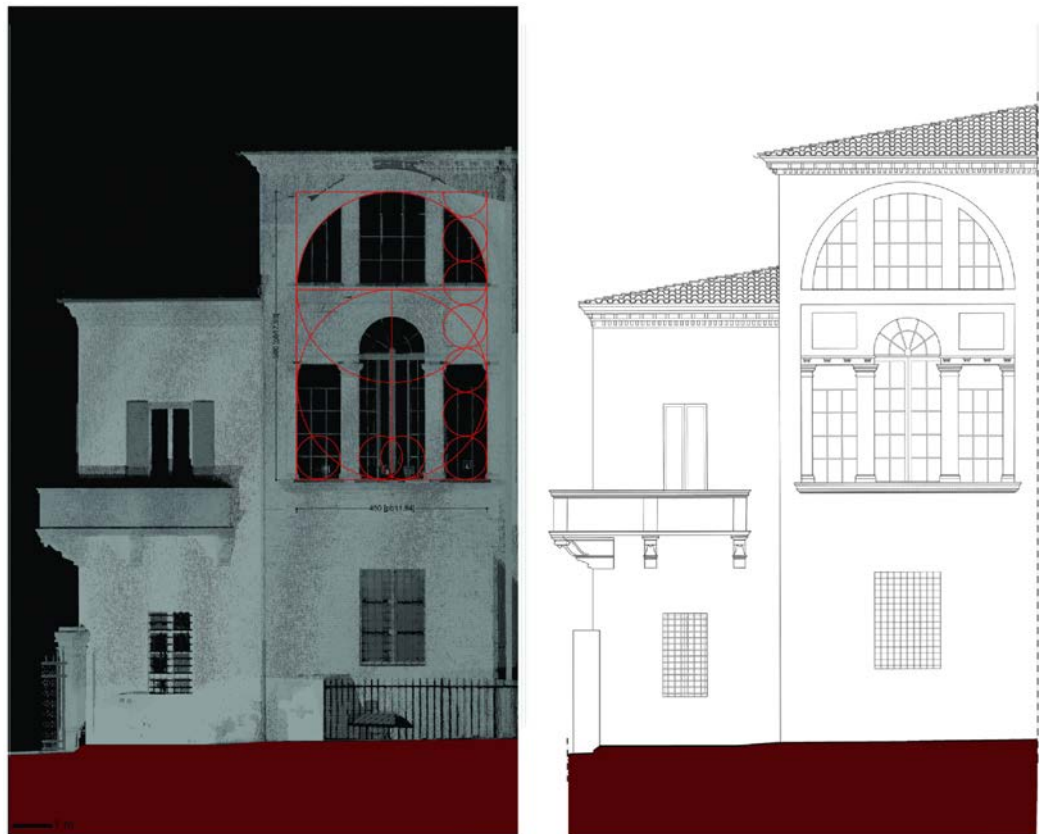


Fig. 10. Detail of the serlian window designed by Fiorini: the two lateral rectangular openings have superimposed mirroring masonry. The window is surmounted by a large tripartite round arch (on the left the orthophoto elaborated by the laser scanner survey, on the right the drawing of the elevation, M. Incerti).

ridor of San Michele in Bosco, the phenomenon becomes perceptually evident [25] only when the entire window enters the visual cone: the rectangular frame, the “Albertian window”, is in fact the element of comparison that increases the height of the tower with the distance of the observer. The phenomenon, perhaps less spectacular than it appears today, must have already been known when the mullioned window was present since the central column could easily perform the function of an Albertian “dart”.

In conclusion, this great serlian window (figs. 9, 10) was most likely designed by the architect Pietro Fiorini and the surprising visual effect, still visible today, was therefore designed by this Bolognese architect who is still not adequately recognised and studied to this day.

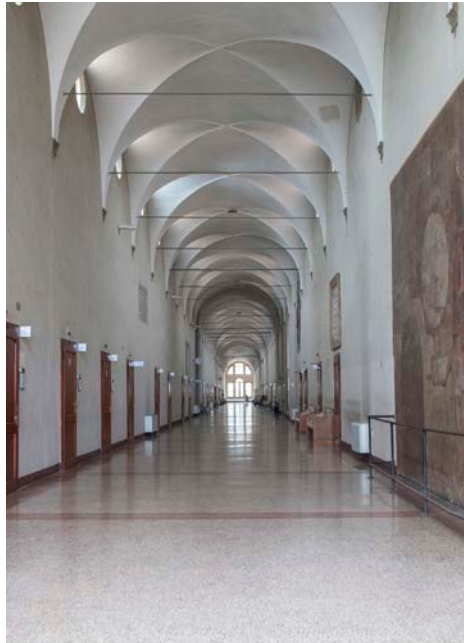


Fig. 11. The long corridor of the dormitory (view with back to the city).

Notes

[1] S. Michele in Bosco 177/2349, referring to the works from 1579 to 1616. Furthermore S. Michele in Bosco 196/5192 published by Minucci 1966, pp. 169 e segg. The abbots are at pp. 192-193.

[2] Zucchini 1954-'55 and now Balboni 2019. The works in S. Michele in Bosco are at pp. 63, 64.

[3] This work was apparently repeated later with the same words, actually the note referred to different and successive moments of the reconstruction of the buildings overlooking the large cloister.

[4] Minucci 1966, p. 192 said in 1596 by vicar di Castro. Don Placido Fava was also abbot of S. Michele in Bosco in 1587. *Ibidem*, p. 193.

[5] Balboni 2019, p. 63; Minucci 1966, p. 193, year 1602.

[6] Minucci 1966, p. 193. It was for multiple years, but the payments to Fiorini bring us back to 1606.

[7] *Ibidem* noted in they year 1608 and again Cantoni in 1611.

[8] *Ibidem*.

[9] S. Michele in Bosco 177/2349, c. 43.

[10] *Ibidem*, c. 102v e segg.].

[11] [S. Michele in Bosco 177/2349, c. 111 and segs.

[12] *Ibidem*, c. 116 and segs.] and specifically in c. 117v.

[13] See latest Balboni 2019, pp. 54-55] for both the Poggi chapel in S. Giacomo and the octagonal cloister:

[14] Brother of the pontiff Urbano VIII, he died during a mission in Bologna on the 26th of February 1630. DBI, 1964, 6.

[15] DBI 1985, 31. Born in Bologna in 1599 and died in the same city in 1647.

[16] Frati 1889, col. 1118 and Medici 1853, pp. 865-889 with portrait.

[17] This is the *Cena di san Gregorio Magno*, from *Gesù in casa di Marta e Maria*, and a third painting that has been lost, *Abramo nella valle di Mambre*. The assignment was regulated by a contract signed on February 2, 1539.

[18] The portico to access the church has three arches, one of which was later demolished to create the chapel of Santa Francesca Romana. On the sixteenth-century events of the church see Foschi 2020.

[19] The signature is at the bottom of the north symbol.

[20] Also on the basis of a comparison with the measurements of the laser scanner survey, it is necessary for the side AD to be horizontal.

[21] The check with the instrument positioned at a same height from the floor (AD not horizontal) rendered values that are far from those stated in the drawing.

[22] We thank Eng. Piero Lusuardi (2014).

[23] The measurement was taken on Google Earth with the ruler tool.

[24] Referring to the principles of *perspectiva*, published in medieval times in works with various titles: *Perspectiva*, *De aspectibus* or *De visu*, used in survey procedures through similar triangles and graduated rods. See Vagnetti 1979, Vescovini Federici 1998.

[25] The phenomenon was studied from a perceptive point of view in Costa 2017.

References

AA.VV. (1997). *DBI Dizionario Biografico degli Italiani*. Roma: Istituto Treccani.

Alberti L. B. (1568). *Opuscoli morali*. Venetia: Appresso Francesco Franceschi Sanese.

Balboni V. (2019). «Si è fatto tanto avanti che ha uguagliato li altri» Architetture e scritti di Pietro Fiorini architetto bolognese (1539-1629). In *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, 70, pp. 39-66.

Costa M., Bonetti L. (2017). Linear Perspective and Framing in the Vista Paradox. In *Perception*, 46, 11, pp. 1245-1268.

Foschi P. (2020). Incroci padani. Biagio Rossetti, Pellegrino Prisciani e Bologna. In *Schifanoia* 58-59, 2020, pp. 55-66.

Foschi P. et al. (2017). *Monasteri benedettini nella diocesi di Bologna (secoli VII-XV)*. Bologna: Bononia University Press.

Frati L. (1889). *Opere della bibliografia bolognese*, 2. Bologna: Zanichelli.

Martini A. (1883). *Manuale di metrologia*. Torino: Loescher.

Medici M. (1853). Elogio di Paolo Battista Balbi. In *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, IV. Bologna: Tipografia a S. Tommaso d'Aquino.

Minucci P. I. (1966). Aspetti inediti di storia tratti dai registi d'archivio. Roversi Giancarlo. In *San Michele in Bosco. Bologna*. Bologna: Poligrafici Il Resto del Carlino.

Repishti F. (2011). «Et si sa che non è architetto aprobatò se non nel modo che fanno i principii». Gli esordi di Pellegrino Tibaldi architetto. In F. Ceccarelli, D. Lenzi (a cura di). *Domenico e Pellegrino Tibaldi. Architettura e arte a Bologna nel secondo Cinquecento*. Venezia: Marsilio.

Vagnetti L. (1979). *De naturali et artificiali perspectiva: bibliografia ragionata delle fonti teoriche e delle ricerche di storia della prospettiva: contributo alla formazione della conoscenza di un'idea razionale, nei suoi sviluppi da Euclide a Gaspard Monge*. Firenze: L.E.F.

Vescovini Federici G. (1998). Prospettiva (voce). In *Enciclopedia dell'arte medievale*; <https://www.treccani.it/enciclopedia/prospettiva_%28Enciclopedia-dell%27-Arte-Medievale%29/> (accessed 2021, January 21).

Zucchini G. (1954-55). Un manoscritto autografo dell'architetto Pietro Fiorini. In *L'Archiginnasio*, XLIX-L, pp. 60-99.

Archives

ASBo, Archivio di Stato di Bologna, Demaniale, S. Michele in Bosco 177/2349.

ASBo, Archivio di Stato di Bologna, Demaniale, S. Michele in Bosco 196/5192.

ASBo, Periti agrimensori.

BCABo, Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna, Gabinetto Disegni e Stampe.

AABo, Archivio Arcivescovile di Bologna, Fondo Breventani G (I) VIII n 1, *Diario di Pietro Fiorini*.

Authors

Manuela Incerti, Università degli Studi di Ferrara, manuela.incerti@unife.it

Paola Foschi, Deputazione di Storia Patria per le Province di Romagna, pfoschi@hotmail.it

To cite this chapter: Incerti Manuela, Foschi Paola (2021). Pietro Fiorini e la prospettiva su Bologna/Pietro Fiorini and the perspective on Bologna. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 783-804.



3D Archeolandscapes. Pantalica rupestre

Carlo Inglese
Roberto Barni
Marika Griffo

Abstract

La complessità dell'architettura rupestre pone quesiti di natura tanto metodologica quanto applicativa investendo incontrovertibilmente la sfera della rappresentazione mediante modelli. In virtù dei suoi particolarissimi aspetti formali e funzionali, essa si colloca a metà strada tra artificio e natura, tra scultura e paesaggio e, ancora, tra architettura e città. La ricerca qui condotta è declinata su tre chiese rupestri collocate nel sito archeologico di Pantalica: San Micidiario, San Nicolicchio e la grotta del crocifisso. La documentazione mediante modelli 3D e l'elaborazione di modelli 2D di sintesi mettono in luce la complessità del tema. A partire dalla tridimensionalità dell'oggetto, sulla scorta di nuovi approcci di sintesi della forma sperimentati sull'architettura rupestre, il contributo si propone di aggiornare la documentazione esistente sui tre casi studio e di fornire nuovi strumenti di lettura per lo studio morfologico e architettonico.

Parole chiave

architettura rupestre, Pantalica, 3D modeling, data capture, rappresentazione.



Visualizzazione delle nuvole di punti da acquisizione laser scanner e localizzazione dei tre siti analizzati. 1. Grotta del Crocifisso, 2. San Micidiario, 3. San Nicolicchio.

L'architettura rupestre

L'architettura rupestre, a differenza di quella costruita, evidenzia il proprio carattere nella sua morfologia: il totale scostamento dalla geometria euclidea, a causa dell'irregolarità che deriva dal suo essere un manufatto scavato e una sostanziale continuità tra ambiente interno ed esterno.

Si può dire che, vista la sua origine come spazio scavato, come architettura ottenuta direttamente nel e col territorio, l'architettura rupestre sia un caso limite dell'architettura stessa. Questa particolare circostanza viene adeguatamente risolta con le attuali metodologie di rilievo. In particolare, in questa occasione, è stato affrontato il problema della sistematizzazione delle procedure di rilevamento architettonico in ambito rupestre alla luce delle tecnologie di scansione Laser; di fotogrammetria digitale. Se le fasi di acquisizione massiva del dato, attraverso scansione laser 3d e SfM, raggiungono, nel campo dell'Architettura rupestre, uno dei livelli più elevati di funzionalità, è la fase di elaborazione in post-produzione che comporta una necessaria azione critica rispetto alla stessa metodologia di elaborazione. In una fase successiva, quindi, ci si è occupati della sperimentazione nel campo specifico della rappresentazione architettonica. È stato quindi necessario, sulla scorta di esperienze precedenti [1], condurre una sperimentazione di tecniche di rappresentazione non usuali per l'architettura, maggiormente utilizzate in ambito cartografico, come la rappresentazione a curve di livello e lo sviluppo in piano di superfici complesse.

Questa strategia consente di mettere la potenza dei laser scanner e dei modelli numerici prodotti al servizio di rappresentazioni inclusive, volte a manifestare la continuità tra architettura e paesaggio e tra interno ed esterno, elaborando specifiche modalità di rappresentazione di piante, mediante curve di livello, e sezioni verticali, per curve piane equidistanti, in grado di tradurre in elaborati scientifici sintetici la continuità tra artefatti e paesaggio.

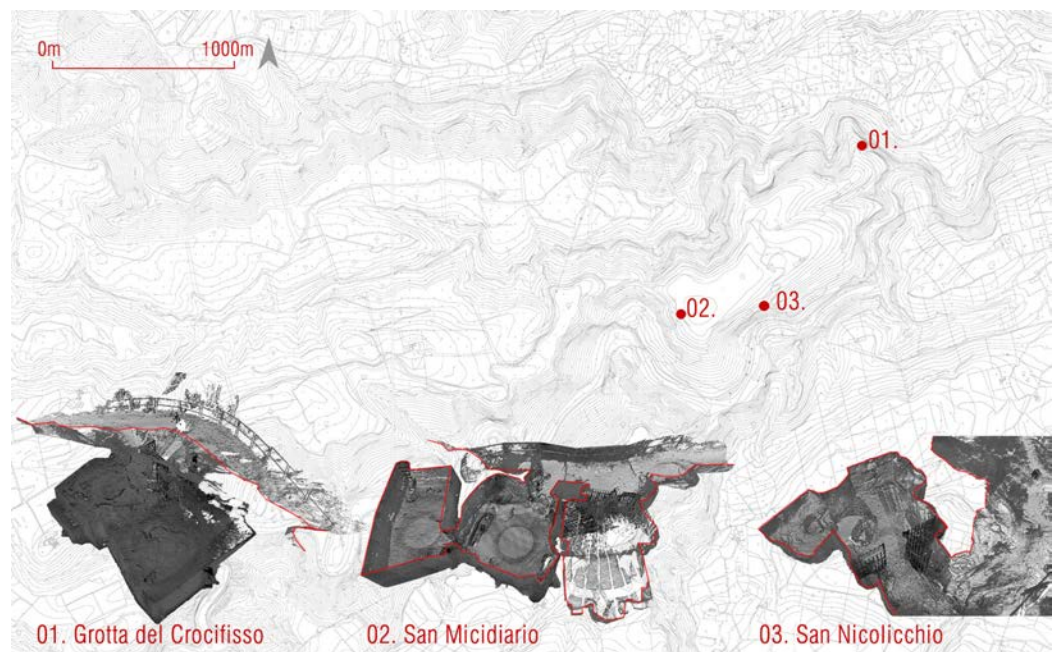


Fig. 1. Inquadramento territoriale dei tre siti analizzati. Cartografia di base con curve di livello da Carta Tecnica Regionale, edizione 2014. 1. Grotta del Crocifisso, 2. San Micidiario, 3. San Nicolicchio.

Pantalica e le sue grotte

Il sito di Pantalica [2] (probabilmente una derivazione dall'arabo *Buntarigah*, che significa grotte), racchiuso alla congiunzione delle due formazioni geologiche dei Monti Climiti e Carlentini è considerato tra i primi luoghi abitati della Sicilia Orientale, dove, nella Tarda Età del Bronzo (XIII sec. a.C.) si sviluppò un insediamento autoctono.

Gli studi prendono origine dalle importanti campagne di scavo dell'archeologo Paolo Orsi (tra la fine dell'800 e l'inizio del '900) e più tardi, intorno al 1950, di Luigi Bernabò Brea [Bernabò Brea 1990], tuttavia le origini di Pantalica non sono ancora note. È comunemente accettato che l'importante civiltà indigena, di cui restano poderose tracce nella vasta necropoli composta da circa 5000 tombe, venne distrutta dalla colonizzazione greca [Orsi 1912]. Posteriormente, intorno al VI secolo, nel periodo della dominazione bizantina, Pantalica vide la fondazione di villaggi, spesso impiantati sulle grotte delle necropoli preesistenti e sviluppati attorno a chiese rupestri. Oggi si possono osservare i resti di tre villaggi principali ciascuno caratterizzato dalla presenza di una chiesa rupestre. Il primo di essi si trova a ridosso della necropoli Cavetta, è formato da circa 70 abitazioni oltre all'oratorio della grotta del Crocifisso; il secondo è sotto l'Anaktoron, nella necropoli Sud con l'oratorio della grotta di San Nicolicchio, mentre il terzo, il più grande di questi agglomerati rupestri, è quello posto tra la necropoli sud e la sella di Filipporto, composto da più di 150 abitazioni a più stanze e dalla grotta di San Micidiario [Leighton 2019].

Le operazioni di rilievo e modellazione sono state condotte sulle tre chiese rupestri dei tre villaggi (fig. 1). Dal punto di vista morfologico, l'oratorio di San Micidiario è il complesso più articolato. La struttura presenta due punti di accesso dall'esterno e si compone di quattro ambienti interni tra loro concatenati. La distribuzione interna delle funzioni ricalca alcuni caratteri propri di tale tipologia architettonica: la presenza del *templon*, diaframma marmoreo di separazione tra l'area riservata ai fedeli e quella presbiteriale, è un elemento fortemente



Fig. 2. Inquadramento fotografico dei tre siti e delle pitture murali: 1. Grotta del Crocifisso, 2. San Micidiario, 3. San Nicolicchio.

rappresentativo di un certo livello di progettualità degli spazi. Il secondo caso studio analizzato è quello della chiesa di San Nicolicchio; in questo caso, il punto di accesso è unico e decentrato rispetto all'ambiente del presbiterio orientato lungo l'asse est-ovest alla destra dell'ingresso. Sulla parete nord, a sinistra, una parete convessa, con tracce di decorazione pittorica, fa da cerniera tra l'ambiente di ingresso e un altro piccolo vano posto a una quota superiore. Il terzo sito analizzato, la grotta del Crocifisso, si trova a una quota inferiore rispetto al piano di calpestio esterno rendendo lo spazio interno, diviso in due ambienti principali, poco illuminato e angusto (fig. 2).

L'analisi attraverso i modelli

L'acquisizione mediante laser scanner 3D [3] delle tre architetture ha fornito informazioni di base sulla conformazione spaziale dei vari ambienti e sul rapporto tra interno ed esterno (fig. 3). Questa tipologia di rilevamento è stata integrata con una campagna fotografica di dettaglio propedeutica ad applicazioni di fotogrammetria digitale. Il primo obiettivo perseguito attraverso il processo di *Structure from Motion*, è quello di compensare e completare le informazioni di carattere morfologico acquisite mediante laser scanner (fig. 4). Infatti, la dimensione ridotta degli ambienti e la loro articolazione spaziale rendono l'acquisizione fotografica particolarmente idonea a raggiungere spazi altrimenti inaccessibili. Il secondo obiettivo, invece, riguarda l'acquisizione di dettaglio delle superfici dipinte per documentarne

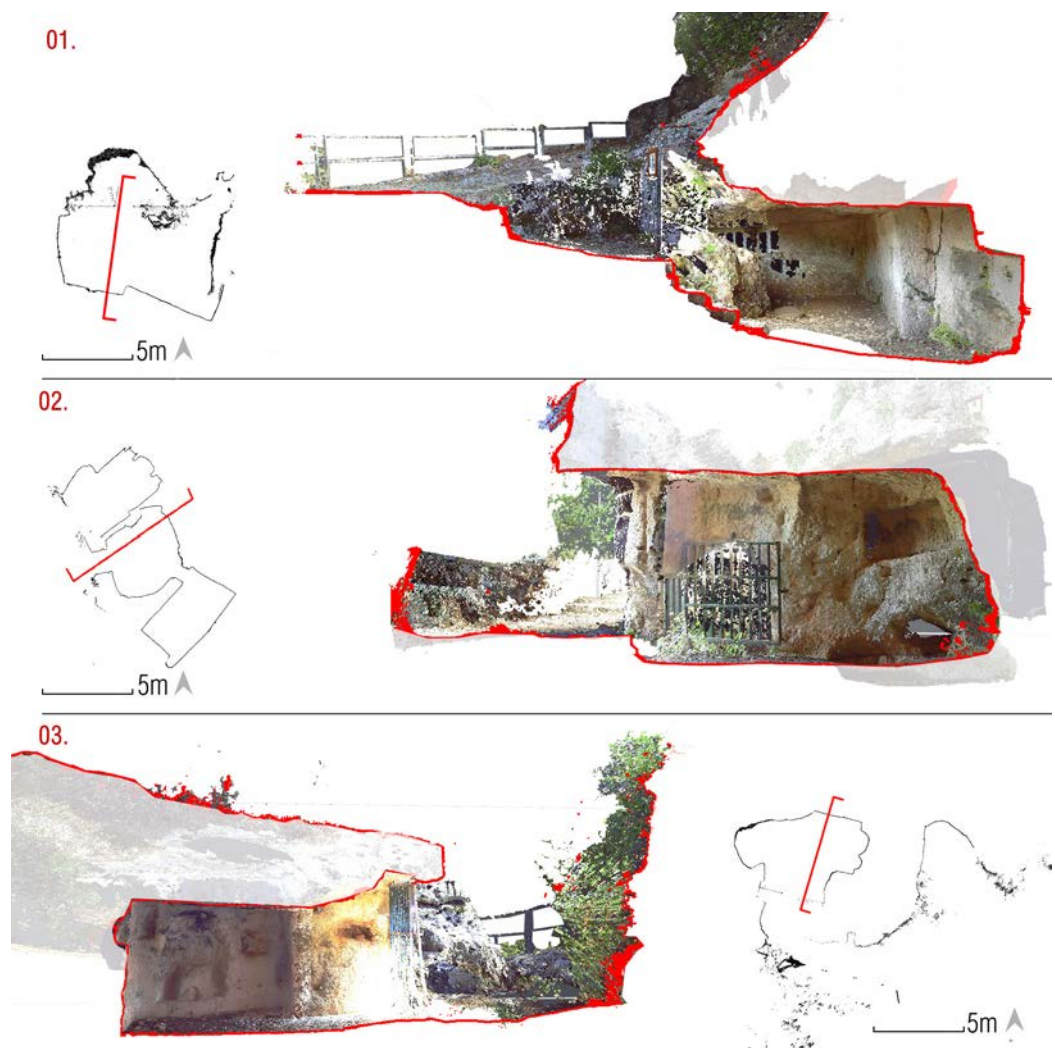


Fig. 3. Sezioni prospettiche della nuvola di punti da acquisizione mediante laser scanner 3D.
1. Grotta del Crocifisso, 2. San Micidario, 3. San Nicolicchio.

le loro cromie e mapparne le tracce rispetto alla loro collocazione tridimensionale (fig. 5). In fase di elaborazione, le coordinate di punti notevoli individuati sulle nuvole da laser scanner sono state utilizzate per orientare e dimensionare correttamente i modelli generati dai processi fotogrammetrici, ciò ha consentito una sostanziale corrispondenza morfometrica tra gli elaborati prodotti. A partire dai tre modelli poligonali, grazie a una operazione preliminare di *retopology* [4], è stato possibile avere a disposizione modelli agevolmente esplorabili e metricamente affidabili. La fase successiva di analisi ha riguardato la rappresentazione della forma e la trasformazione dei modelli di superficie continui in modelli discreti, rappresentati da curve planari collocate nello spazio tridimensionale. Un particolare elemento di interesse riguarda l'individuazione del passo dei piani sezione più adeguato alla rappresentazione (fig. 6). Questo processo è stato condotto servendosi di algoritmi parametrici utili al controllo dinamico della variazione delle curve di livello. Infatti, al variare della distanza tra curve lungo l'asse z, è possibile sottolineare o, al contrario, depotenziare, alcuni valori spaziali degli ambienti (fig. 7). La rappresentazione degli elementi architettonici – nicchie, absidi, altari – deve trovare il corretto bilanciamento tra astrazione della forma e livello di rispondenza al costruito. Impostando piani di sezione a una distanza fissa di 50 cm, ad esempio, questi elementi perdono di riconoscibilità; nel verso opposto, curve di livello tra loro molto ravvicinate rischiano di annullare il carattere architettonico omogeneizzandolo al contesto. Questa sperimentazione si è conclusa individuando un passo ottimale di 5 cm e riportando i profili così ottenuti sul piano bidimensionale.



Fig. 4. Modello poligonale ottimizzato. Vista dell'accesso dall'esterno al sito di San Micidiano.

I modelli 2D: passato e presente

L'obiettivo dei modelli 2D proposti è di raccontare la realtà agendo con un'operazione di discretizzazione. Tale operazione non semplifica la complessità dell'oggetto: mentre la semplificazione riduce il numero delle variabili da prendere in considerazione, la discretizzazione ne mantiene intatta la complessità agendo solo sulla trasformazione della continuità del reale in un numero discreto di dati. La quantità necessaria di dati utili a esprimere la complessità dipende dal loro livello di rappresentatività. Dal punto di vista applicativo, questa distinzione risulta sostanziale: la rappresentazione mediante curve di livello non annienta la tridimensionalità morfologica dell'oggetto bensì la esalta proprio grazie all'introduzione di una regola fissa, un parametro che, in questo caso, si esprime mediante la distanza in altezza tra due curve successive. L'effetto ottenuto è quello dell'accentuazione delle irregolarità per mettere in evidenza la gradualità dei salti di quota e le orizzontalità.

Il secondo spunto di riflessione nasce dalla volontà rendere dichiarata la distinzione tra gli elementi presenti nel linguaggio architettonico, codificati dal punto di vista geometrico e funzionale distinguendoli dallo spazio organico ricavato nella roccia. Il riconoscimento di questi due modi del costruire è proprio dell'architetto e, come tale, è necessario venga esplicitato nella lettura dell'architettura offerta. Ciò può avvenire, ad esempio, fornendo un diverso trattamento per gli elementi architettonici veri e propri e interpretandone la loro

morfologia per restituire il loro valore compositivo e formale. Al contrario, gli ambienti ricavati dallo scavo di una conformazione rocciosa, caratterizzato da una articolazione spaziale di tipo spontaneo, può essere convenientemente rappresentato utilizzando la rappresentazione mediante curve di livello. Questo approccio consente di fornire informazioni di carattere spaziale e tridimensionale e, allo stesso tempo, di provvedere alla lettura architettonica del luogo tramite il disegno.

I modelli 2D derivati costituiscono non solo un aggiornamento della documentazione grafica attualmente disponibile in letteratura [Messina 1979; Giglio 2002] ma, grazie alla metodologia di acquisizione massiva integrata, permettono di avere a disposizione una quantità di dati particolarmente valida per rappresentare la complessità morfologica. La restituzione di tale complessità mette in luce un cambio di paradigma: se, infatti, fino a ora il disegno dell'architettura rupestre è stato generalmente condotto geometrizzando e regolarizzando la forma a scapito della rispondenza allo stato dell'arte, il processo metodologico qui illustrato mira a preservarne la morfologia e il carattere (figg. 8-11). Questo concetto diviene fondamentale perché tende a eliminare la parzialità di una rappresentazione soggettiva, seppur giustificata con la inadeguatezza nel caso specifico di alcune metodologie e tecnologie di rilievo tradizionali, parzialità che si riscontra ancor più radicata in base alla competenza dell'autore e alla finalità per la quale viene elaborata. La tipologia dei risultati prodotti e la metodologia impiegata in questa ricerca, infatti, è alla base di qualsivoglia analisi interdisciplinare connessa al patrimonio culturale e alla conservazione inerenti all'architettura rupestre.



Fig. 5. Affresco murale di San Nicolicchio, modello tridimensionale texturizzato per l'analisi della morfologia della superficie e del carattere iconografico.

Fig. 6. Rappresentazione dei modelli discreti rappresentati da curve di livello a passo variabile della grotta di San Micidario: A passo 20 cm, B passo 10 cm, C passo 5 cm.

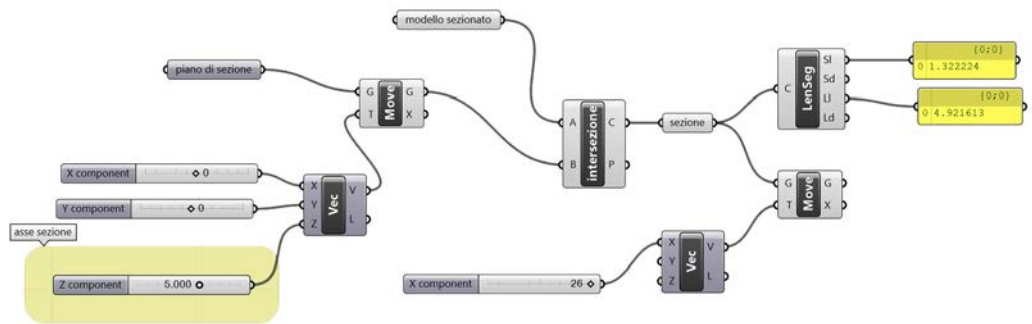
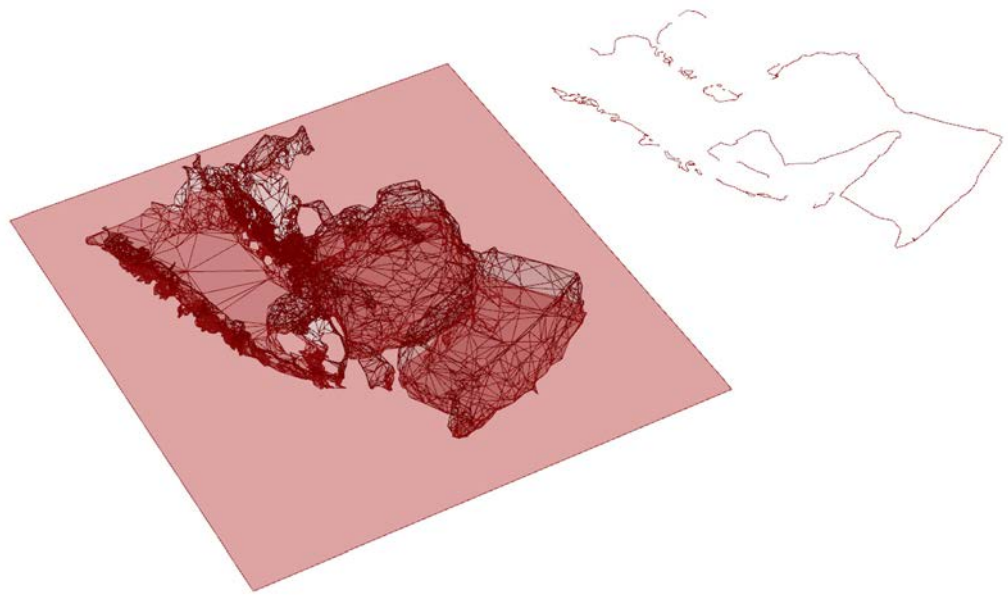
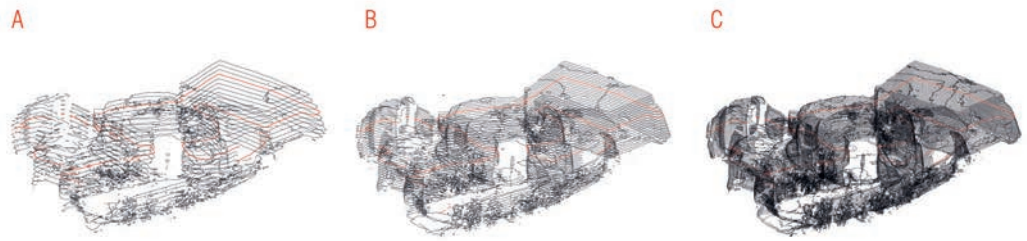


Fig. 7. Modello 3D della grotta di San Micidario con controllo parametrico della sezione attraverso l'algoritmo realizzato in Grasshopper.

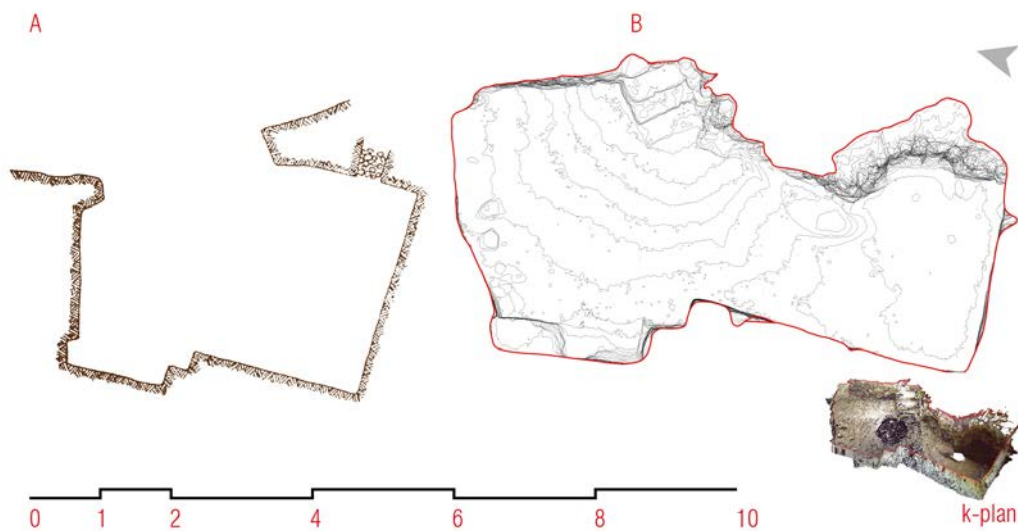


Fig. 8. Pantalica, Grotta del Crocifisso. A. Planimetria (da Messina 1979, pp. 105-107); B. Planimetria a curve di livello (elaborazione grafica a cura degli autori).

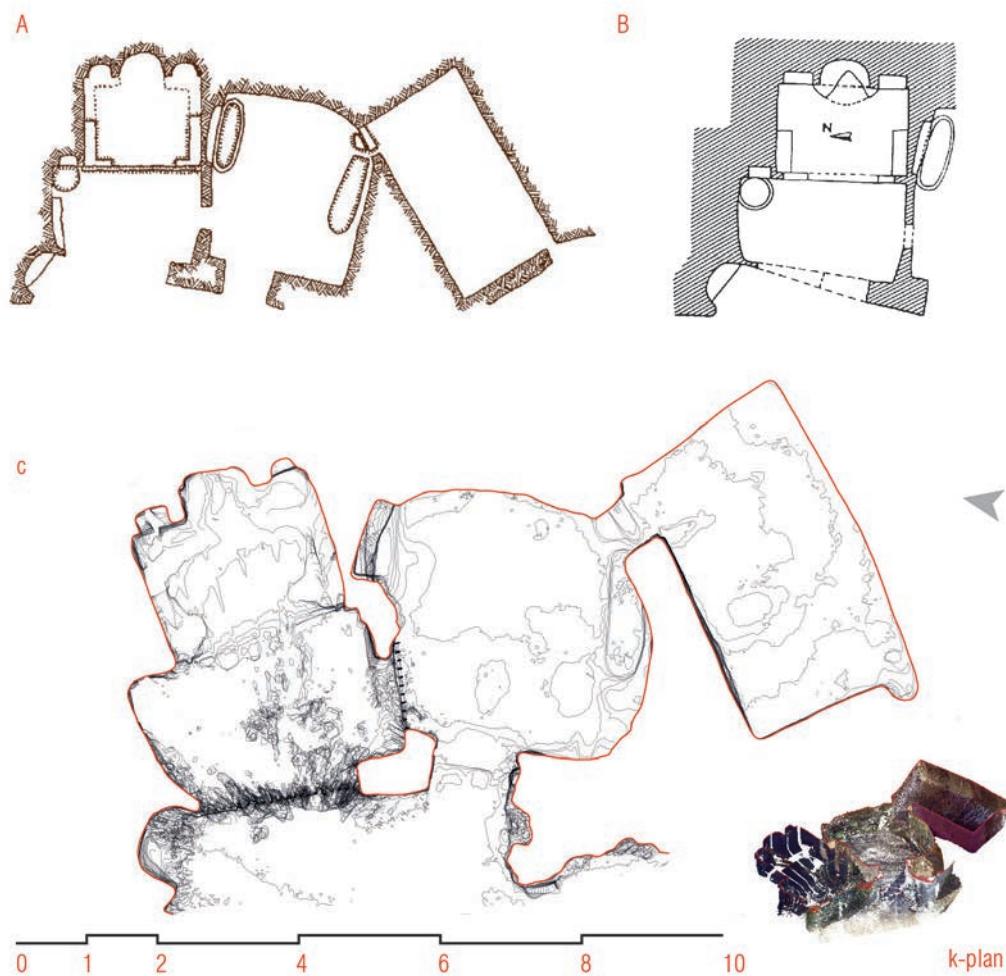
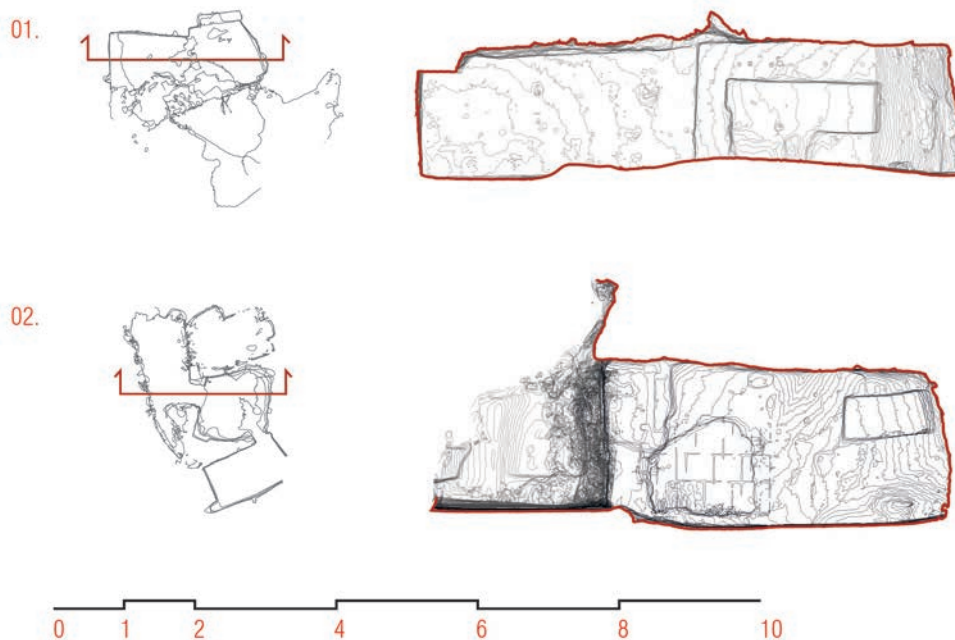
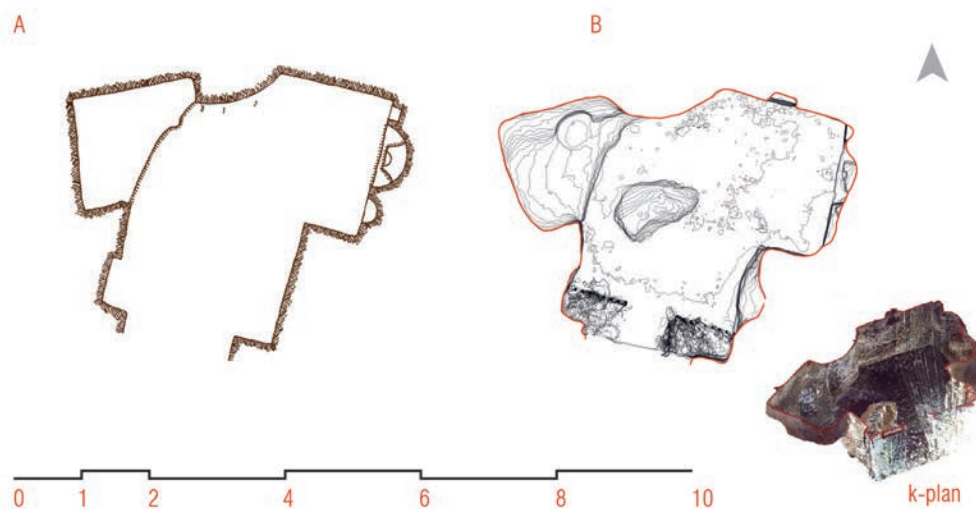


Fig. 9. Pantalica, Grotta di San Micidario. A. Planimetria (da A. Messina, Le Chiese rupestri del Siracusano, Palermo 1979, pp. 107, 108); B. Pantalica, San Micidario, pianta (da Giglio 2002, pp. 82-85); C. Planimetria a curve di livello (elaborazione grafica a cura degli autori).



Conclusioni

Sulla scorta di diverse sperimentazioni condotte sul tema della rappresentazione del patrimonio rupestre [Carpiceci, Inglese 2015], l'applicazione al caso studio delle chiese di Pantalica porta, ancora una volta, l'attenzione sul tema della versatilità e, se vogliamo, dell'universalità degli strumenti del disegno per la comunicazione del patrimonio. Il tema dell'architettura costruita per sottrazione è concettualmente al limite tra scultura e architettura e, proprio per questa sua connotazione, diviene ambito proficuo per la sperimentazione. Aldilà del valore sperimentale della codifica di una procedura di rappresentazione tra 3D e 2D che va delineandosi in maniera sempre più chiara [Carpiceci, Inglese, Colonnese 2016], è sempre utile sottolineare il valore delle operazioni di documentazione come presupposto essenziale alla conoscenza. A partire da ciò, gli sviluppi futuri di questo percorso ormai ben avviato sono rivolti nel campo della disseminazione. La sperimentazione di strumenti parametrici interattivi progettati per l'analisi dei manufatti favorisce l'utilizzo, tra gli esperti di varie discipline, di modelli tridimensionali dal forte potere informativo.

Note

[1] Si fa riferimento alla ricerca nazionale PRIN 2010_2011 dal titolo *Arte e habitat rupestre in Cappadocia (Turchia) e nell'Italia centro-meridionale. Roccia, architettura scavata, pittura: fra conoscenza, conservazione, valorizzazione* (Coordinatore nazionale Prof. sa Maria Crocifissa Andaloro; responsabile scientifico dell'Unità di Roma Sapienza, Prof. Marco Carpi ceci).

[2] Il sito di Pantalica, patrimonio dell'Unesco, è raggiungibile da Sortino e da Ferla in provincia di Siracusa; mentre la necropoli caratterizza le ripide pareti della cava, il complesso abitato rupestre è ubicato in un pianoro, che accoglie l'*Anaktoron* o palazzo del Principe, databile all'epoca protostorica. Sotto tale pianoro, lungo i fianchi della cava, si trovano i villaggi bizantini e i resti dell'abitato protostorico. Per una esaustiva disamina del sito cfr: Leighton 2019.

[3] Per le operazioni di rilievo è stato impiegato uno scanner laser 3D Faro Focus. Le riprese fotografiche impiegate per le operazioni di SfM sono state effettuate con una camera digitale Canon EOS 250D. Si ringraziano l'arch. Alessia Alasso, l'arch. Corrado Uccello e l'ing. Roberto Riccardi per la preziosa collaborazione durante le fasi di acquisizione.

[4] L'operazione è stata condotta attraverso l'applicativo *Modo-Luxology*, mentre l'algoritmo di parametrizzazione delle curve di livello è stato impostato tramite il linguaggio di programmazione *Grasshopper* supportato dal software *Rhinoceros- McNeel* per la visualizzazione.

Riferimenti bibliografici

Bernabò Brea L. (1990). Pantalica. Ricerche intorno all'*anaktoron*. In *Cahiers du Centre Jean Bérard* 14, pp. 73-81.

Carpi ceci M., Angelini A. (2020). The shape of colour: The cave of San Michele on Monte Tancia (Italy). In *Archeologia e calcolatori*, n. XXXI.2, pp. 233-244.

Carpi ceci M., Inglese C. (2015). Laser scanning and Automated Photogrammetry for Knowledge and Representation of the Rupestrian Architecture in Cappadocia: Sahinefendi and the OpenAir Museum of Goreme. In F. Giligny et al. (a cura di). *21st Century Archaeology Concepts, methods and tools CAA2014. Atti del 42nd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology* pp. 87-94. Oxford: Archaeopress.

Carpi ceci M., Inglese C., Colonnese F. (2016). Mediated representations after laser scanning. The Monastery of Aynali and the architectural role of red pictograms. In S. Campana et al. (a cura di). *Keep the Revolution going. CAA2015. Atti del 43rd Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Siena, 30 marzo-03 aprile 2015, vol. 1, pp. 1105-1117. Oxford: Archaeopress Archaeology.

Fonseca C.D. (a cura di) (1971). La Civiltà rupestre medioevale nel Mezzogiorno d'Italia. Ricerche e problemi. In *Atti del Primo Convegno Internazionale di Studio sulla civiltà rupestre medievale del Mezzogiorno d'Italia*, Mottola - Casalrotto, 29 settembre - 3 ottobre 1971. Genova: Congedo editore.

Giglio S. (2002). *La cultura rupestre di età storica in Sicilia e a Malta. I luoghi di culto*. Caltanissetta: Lussografica.

Leighton R. (2019). Pantalica: recenti ricerche sulla topografia e cronologia delle tombe e delle abitazioni rupestri. In M. Blancato et al. (a cura di). *Atti del Convegno Pantalica e la Sicilia nelle età di Pantalica*. Sortino (Siracusa), 15-16 dicembre 2017, pp. 45-71. In *Creta Antica. Rivista annuale di studi archeologici, storici ed epigrafici*. Padova: Aldo Ausilio editore in Padova - Bottega D'Erasmus.

Messina A. (1979). *Le Chiese rupestri nel Siracusano*. Palermo: Istituto siciliano di studi bizantini e neoellenici.

Orsi P. (1899). Pantalica e Cassibile. In *Monumenti Antichi*, vol. 9, pp. 33-146.

Orsi P. (1911). Di un'anonima città siculo-greca a Monte San Mauro presso Caltagirone. In *Monumenti Antichi*, vol. 20, pp. 729-850.

Orsi P. (1913). Le necropoli sicule di Pantalica e M. Dessucri. In *Monumenti Antichi*, vol. 21, pp. 301-408.

Autori

Carlo Inglese, Sapienza Università di Roma, carlo.inglese@uniroma1.it
Roberto Barni, Sapienza Università di Roma, roberto.barni@uniroma1.it
Marika Griffo, Sapienza Università di Roma, marika.griffo@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Inglese Carlo, Barni Roberto, Griffo Marika (2021). 3D Archeolandscapes. Pantalica rupestre/3D Archeolandscapes. Rupestrian Pantalica. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 805-824.



3D Archeolandscapes. Rupestrian Pantalica

Carlo Inglese
Roberto Barni
Marika Griffo

Abstract

The complexity of rock architecture arises issues on both methodological and applicative point of view, it affects the sphere of representation through models. By virtue of its very particular formal and functional aspects, it lies halfway between artifice and nature, between sculpture and landscape and, again, between architecture and the city. The research conducted here is declined on three rock churches located in the archaeological site of Pantalica: San Micidiario, San Nicolicchio and the cave of the crucifix. The documentation through 3D models and the elaboration of 2D models of synthesis highlight the complexity of the theme. Starting from the three-dimensionality of the object, on the basis of new approaches of form synthesis experimented on rock architecture, the contribution aims to update the existing documentation on the three case studies and to provide new reading tools for the morphological and architectural study.

Keywords

rock architecture, Pantalica, 3D modeling, data capture, representation.



Laser scanner point cloud visualization and localization of the three sites. 1. Grotta del Crocifisso; 2. San Micidiario; 3. San Nicolicchio.

Rock architecture

The rock architecture, unlike the built one, highlights its character in its morphology. That is expressed by the total deviation from the Euclidean geometry, due to the irregularity that comes from being an excavated artifact and a substantial continuity between the internal and external environment.

We can say that, given its origin as excavated space, as architecture obtained directly in and with the territory, rock architecture is a borderline case of architecture itself. This circumstance is adequately resolved with the current survey methodologies. In this occasion, the problem of the systematization of the procedures of architectural survey in the rocky environment has been faced in the light of the technologies of laser scanning, of digital photogrammetry. If the phases of massive acquisition of data, through 3D laser scanning and SfM, reach, in the field of rock architecture, one of the highest levels of functionality, it is the post-production processing phase that involves a necessary critical action with respect to the same methodology of processing. In a following phase, therefore, we have dealt with the experimentation in the specific field of the architectural representation. It was therefore necessary, basing on previous experience, to conduct an experimentation of representation techniques not usual for architecture, mostly used in cartography, such as the representation of contour lines and the development of complex surfaces.

This strategy allows to enhance the power of laser scanners and numerical models at the service of inclusive representations, aimed at manifesting the continuity between architecture and landscape and between interior and exterior, developing specific ways of representing plans, through contour lines, and vertical sections, with equidistant plane curves, able to translate into synthetic scientific elaborations the continuity between artifacts and landscape.

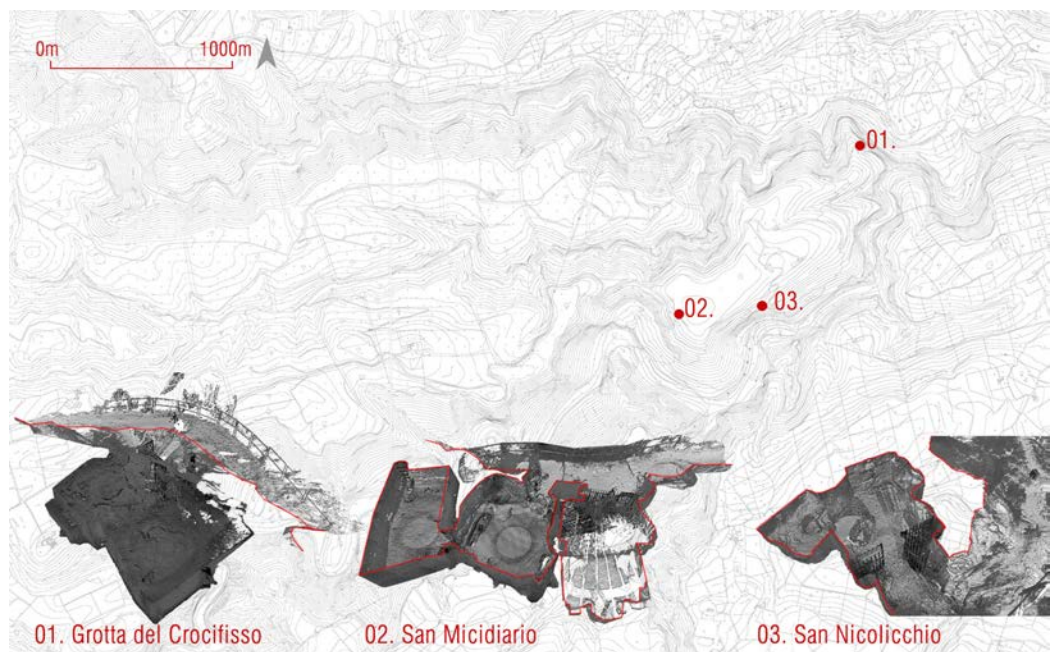


Fig. 1. The three sites. Cartography with contour lines from Regional Technical Map, 2014 edition. 1. Grotta del Crocifisso; 2. San Micidiario; 3. San Nicolicchio.

Pantalica and its caves

The site of Pantalica (probably a derivation from the Arabic: Buntarigah, meaning caves), enclosed at the junction of the two geological formations of the Climiti and Carlentini mountains is considered one of the first inhabited places in Eastern Sicily, where, in the Late Bronze Age (13th century B.C.) a native settlement developed.

Studies originate from the important excavation campaigns of the archaeologist Paolo Orsi (between the end of the 1800s and the beginning of the 1900s) and later, around 1950, of Luigi Bernabò Brea [Bernabò Brea 1990], however the origins of Pantalica are not yet known. It is commonly accepted that the important indigenous civilization, which remain powerful traces in the vast necropolis consists of about 5000 tombs, was destroyed by Greek colonization [Orsi 1912].

Later, around the sixth century, during the period of Byzantine domination, Pantalica saw the foundation of villages, often implanted on the caves of the pre-existing necropolis and developed around rock churches. Today you can observe the remains of three main villages each characterized by the presence of a rock church. The first of them is located close to the necropolis Cavetta, and consists of about 70 dwellings in addition to the oratory of the cave of the Crucifix; the second one is under the Anaktoron, in the South necropolis with the oratory of the cave of S. Nicolicchio, while the third one, the largest of these rocky agglomerations, is the one located between the South necropolis and the saddle of Filipporto, consisting of more than 150 dwellings with several rooms and the cave of San Micidiario [Leighton 2019].

Survey and modeling operations were conducted on the three village rock churches (fig. 1). Morphologically, the oratory of San Micidiario is the most articulated complex. The structure has two points of access from the outside and consists of four internal rooms linked together. The internal distribution of the functions follows some characteristics of this archi-



Fig. 2. Photographic documentation of the three sites and their mural paintings: 1. Grotta del Crocifisso; 2. San Micidiario; 3. San Nicolicchio.

tectural typology: the presence of the templon, a marble diaphragm separating the area reserved for the faithful from the presbytery, is a strongly representative element of a certain level of planning of the spaces. The second case study analyzed is that of the church of San Nicolicchio; in this case, the access point is unique and decentralized with respect to the environment of the presbytery oriented along the east-west axis to the right of the entrance. On the north wall, on the left, a convex wall, with traces of pictorial decoration, acts as a hinge between the entrance and another small room located at a higher level. The third site analyzed, the Grotta del Crocifisso, is located at a lower level than the external floor, making the internal space, divided into two main rooms, poorly lit and cramped (fig. 2).

Analysis through models

The 3D laser scanner data capture of the three architectures has provided basic information on the spatial conformation of the various environments and on the relationship between interior and exterior (fig. 3). This type of survey has been integrated with a detailed photographic campaign used for digital photogrammetry application. The first aim of Structure from Motion process is to compensate and complete the morphological information acquired by laser scanner (fig. 4). In fact, the small size of the environments and their spatial articulation make the photographic acquisition particularly suitable to reach otherwise inaccessible spaces. The second objective, on the other hand, concerns the detailed acquisition

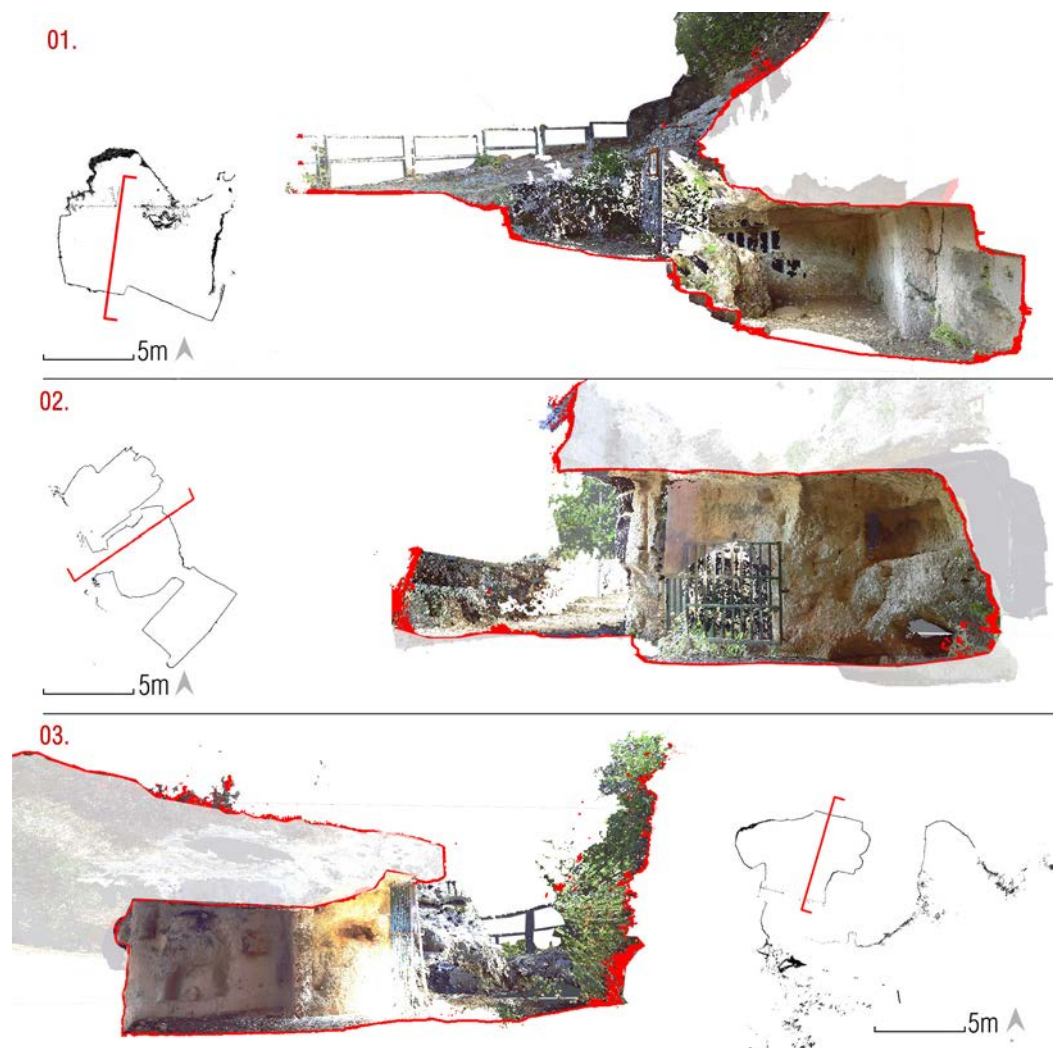


Fig. 3. Perspective sections from 3D laser scanner point cloud. 1. Grotta del Crocifisso; 2. San Micidario; 3. San Nicolicchio.

of the painted surfaces to document their colours and map their traces with respect to their three-dimensional location (fig. 5). During the elaboration phase, the coordinates of remarkable points identified on the laser scanner clouds have been used to orient and dimension correctly the models generated by the photogrammetric processes; this has allowed a substantial morphometric correspondence between the elaborations produced. Starting from the three polygonal models, thanks to a preliminary retopology operation, it was possible to have easily explorable and metrically reliable models. The next phase of analysis involved the representation of the shape and the transformation of continuous surface models into discrete models, represented by planar curves placed in three-dimensional space. A particular element of interest concerns the identification of the most appropriate section plane pitch for the representation (fig. 6). This process has been conducted using parametric algorithms useful for the dynamic control of the variation of the contour lines. In fact, by varying the distance between curves along the z axis, it is possible to emphasize or, on the contrary, depress, some spatial values of the environments (fig. 7). The representation of architectural elements - niches, apses, altars - must find the correct balance between abstraction of form and level of correspondence to the built environment. Setting section planes at a fixed distance of 50 cm, for example, these elements lose their recognizability; in the opposite direction, contour lines very close to each other risk cancelling the architectural character homogenizing it to the context.

This experimentation was concluded by identifying an optimal step of 5 cm and reporting the profiles thus obtained on the two-dimensional plane.



Fig. 4. Retopologized mesh model. Elevation view of the external access to San Micidiano.

2D models. Between past and present

The final goal of the proposed 2D models is to document the state of the art by acting with an operation of discretization. This operation does not simplify the complexity of the object: while the simplification reduces the number of variables to be taken into account, the discretization keeps intact the complexity acting only on the transformation of the continuity of reality in a discrete amount of data. The necessary amount of data useful to express complexity depends on their level of representativeness. From an applicative point of view, this distinction is substantial: the representation by contour lines does not annihilate the morphological three-dimensionality of the object but enhances it thanks to the introduction of a fixed rule, a parameter which, in this case, is expressed by the distance in height between two successive curves. The effect obtained is that of the accentuation of the irregularities to highlight the gradualness of the jumps in height and the horizontality.

The second objective here presented through 2D models is to make a clear distinction between the elements codified in the architectural language, recognizable from a geometric and functional point of view, distinguishing them from the organic space obtained in the rock. The recognition of these two ways of building is proper to the architect and, as such, it is necessary to make it explicit in the reading of the architecture offered. This can be done, for example, by providing a different treatment for the actual architectural elements

and interpreting their morphology to restore their compositional and formal value. On the contrary, the environments obtained from the excavation of a rocky conformation, characterized by a spatial articulation of spontaneous type, can be conveniently represented using the representation through contour lines. This approach allows to provide information of spatial and three-dimensional character and, at the same time, to provide the architectural reading of the place through the drawing.

The derived 2D models are not only an update of the graphic documentation currently available in the literature [Messina 1979; Giglio 2002] but, thanks to the integrated massive acquisition methodology, allow to have a particularly valid amount of data to represent the morphological complexity. The restitution of this complexity highlights a paradigm shift: if, in fact, until now the design of rock architecture has generally been conducted geometrizing and regularizing the form at the expense of compliance with the state of the art, the methodological process illustrated here aims to preserve the morphology and character (figs. 8-11). This concept becomes fundamental because it tends to eliminate the partiality of a subjective representation, even if justified by the inadequacy in the specific case of some traditional survey methodologies and technologies, a partiality that is even more rooted in the author's competence and the purpose for which it is elaborated. The typology of the results produced and the methodology employed in this research, in fact, is the basis of any interdisciplinary analysis related to cultural heritage and conservation inherent to rock architecture.



Fig. 5. Mural painting of San Nicolicchio, 3D textured model for morphological and iconographic analysis of surfaces.

Fig. 6. Representation of the discrete models represented by level curves with variable pitch of the San Micidario cave: A step 20 cm, B step 10 cm, C step 5 cm.

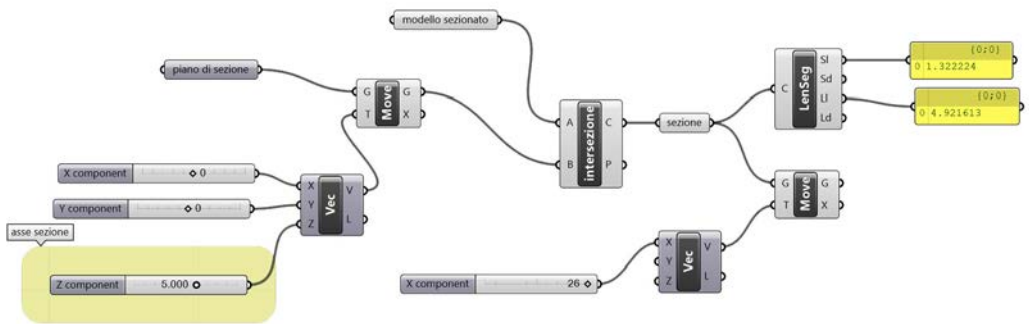
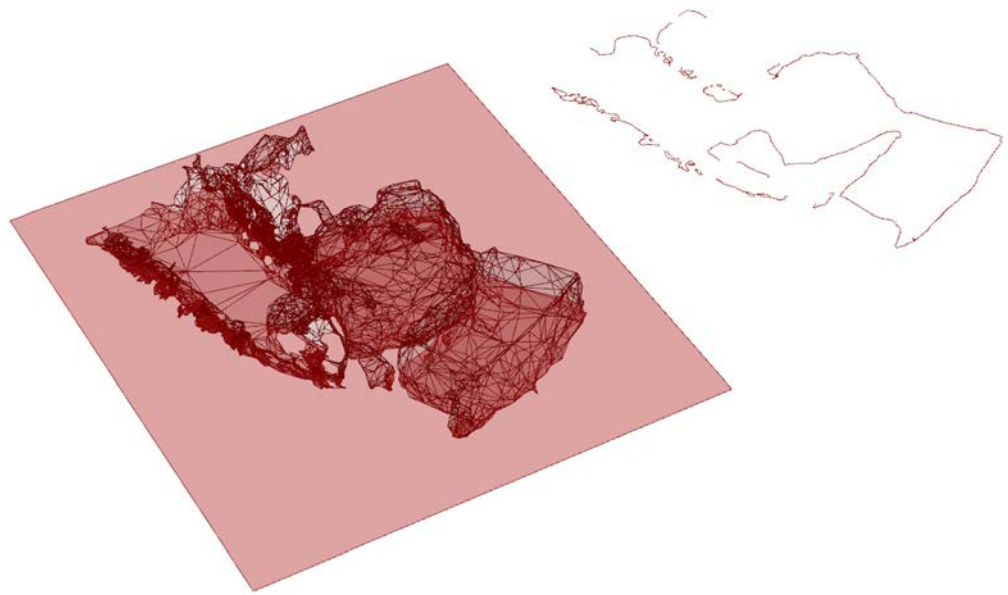
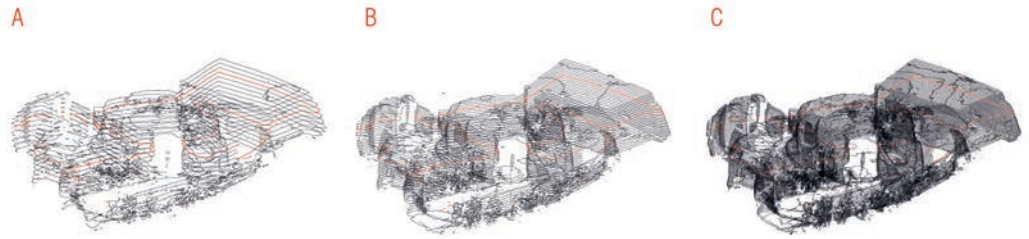


Fig. 7. 3D model of the San Micidario cave with parametric control of the section through the algorithm created in Grasshopper.

Fig. 8. Pantalica, Crocifisso cave. A. Plan (from Messina 1979, pp. 105-107); B. Contour plan (graphic elaboration by the authors).

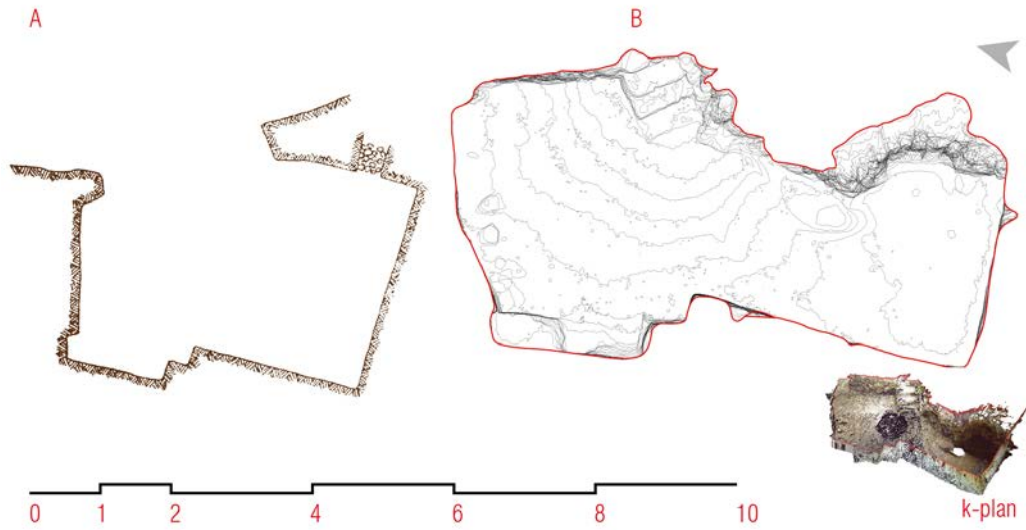
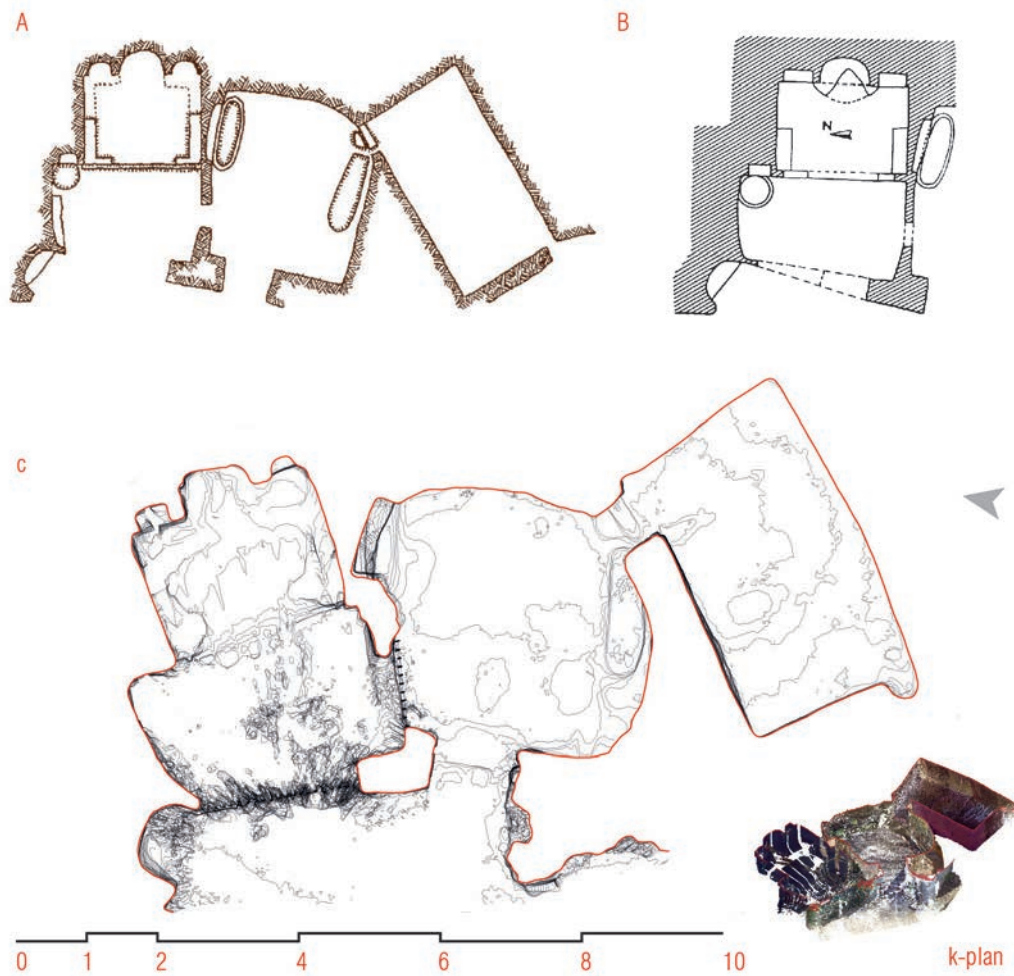


Fig. 9. Pantalica, San Micidario cave. A. Plan (da Messina 1979, pp. 107, 108); B. Pantalica, San Micidario, plan (from Giglio 2002, pp. 82-85); C. Contour plan (graphic elaboration by the authors).



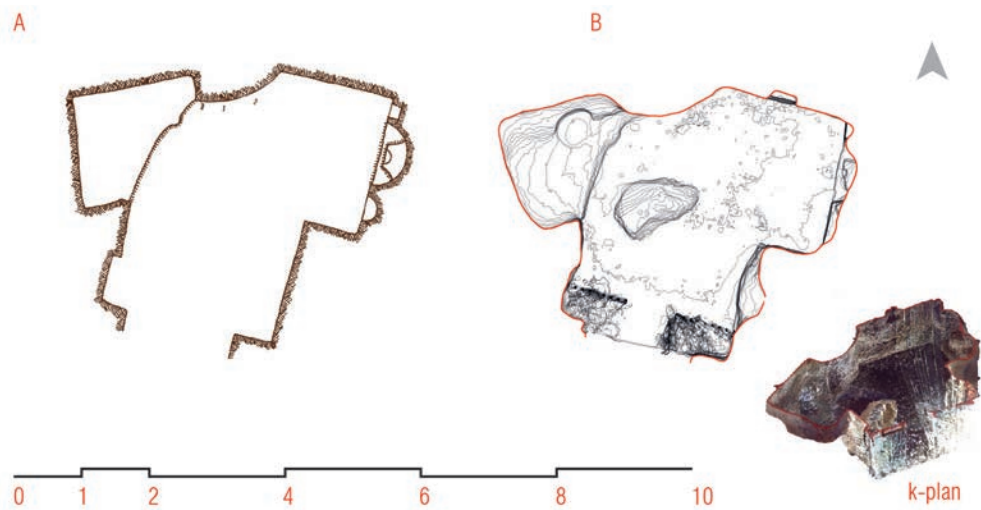


Fig. 10. Pantalica, San Nicolicchio cave. A. Plan (da Messina 1979, pp. 108-113); B. Contour plan (graphic elaboration by the authors).

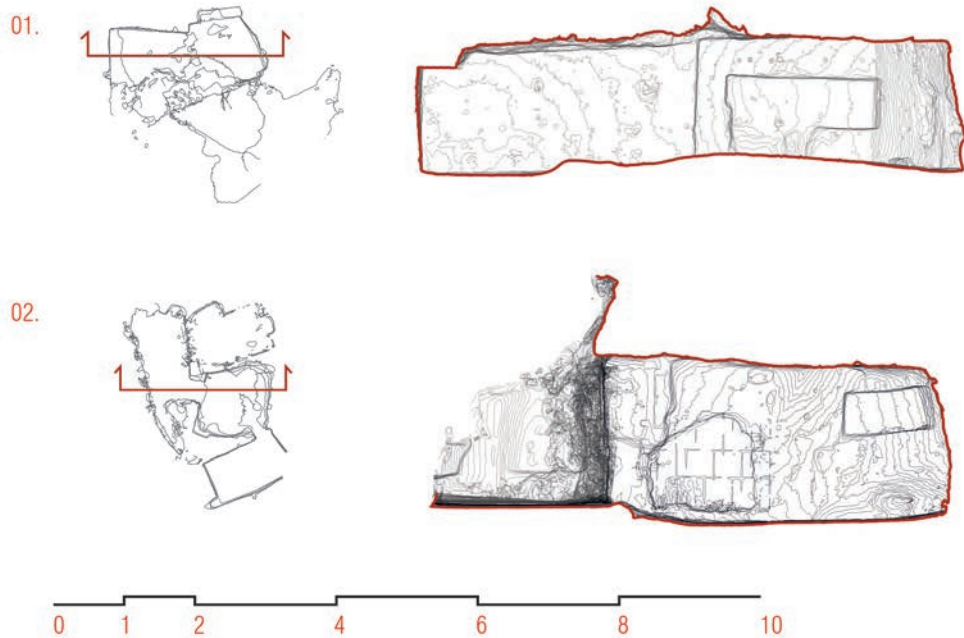


Fig. 11. 1. Contour section of the Crocifisso cave. 2. Contour section of the San Miciario cave.

Conclusions

Considering several experiments conducted on the representation of rock heritage [Carpiceci, Inglese 2015], the application to the case study of the churches of Pantalica brings, once again, attention to the theme of versatility and the universality of representation for the communication of heritage. The theme of architecture built by subtraction is conceptually at the limit between sculpture and architecture and, precisely because of this connotation, it becomes a profitable area for experimentation. Beyond the experimental value of codifying a representation procedure between 3D and 2D that is becoming increasingly clear [Carpiceci, Inglese, Colonnese 2016], it is always useful to emphasize the value of documentation operations as an essential prerequisite to knowledge. Starting from this, future developments of this now well-established path are addressed in the field of dissemination. The experimentation of interactive parametric tools designed for the analysis of artifacts favors the use, among experts of various disciplines, of three-dimensional models with a strong informative power.

Notes

[1] See Italian national research PRIN_2011 entitled *Arte e habitat rupestre in Cappadocia (Turchia) e nell'Italia centro-meridionale*. Roccia, architettura scavata, pittura: fra conoscenza, conservazione, valorizzazione (scientific national coordinator Prof. Maria Crocifissa Andaloro, Scientific responsible for the Unit of Rome, University of Sapienza, Prof. Marco Carpićeci).

[2] Pantalica site, as part of the Unerco heritage, is can be reached from Sortino and Ferla in the province of Syracuse, while the necropolis characterizes the steep walls of the quarry, the complex rock habitation is located in a plateau, which houses the Anaktoron or palace of the Prince, dating from the protohistoric era. Below this plateau, along the sides of the quarry, there are Byzantine villages and the remains of the protohistoric settlement. For a comprehensive examination of the site see Leighton 2019.

[3] A Faro Focus 3D laser scanner was used for the survey operations. The photographs used for the SfM operations were taken with a Canon EOS 250D digital camera. We would like to thank arch. Alessia Alasso, arch. Corrado Uccello and Roberto Riccardi for their precious collaboration during the data capture phases.

[4] The operation was conducted through the Modo-Luxology application, while the contour lines parameterization algorithm was set through the Grasshopper programming language supported by Rhinoceros - McNeel software for visualization.

References

Bernabò Brea L. (1990). Pantalica. Ricerche intorno all'anaktoron. In *Cahiers du Centre Jean Bérard* 14, pp. 73-81.

Carpićeci M., Angelini A. (2020). The shape of colour: The cave of San Michele on Monte Tancia (Italy). In *Archeologia e calcolatori*, n. XXXI.2, pp. 233-244.

Carpićeci M., Inglese C. (2015). Laser scanning and Automated Photogrammetry for Knowledge and Representation of the Rupestrian Architecture in Cappadocia: Sahinefendi and the OpenAir Museum of Goreme. In F. Giligny et al. (a cura di). *21st Century Archaeology Concepts, methods and tools CAA2014. Atti del 42nd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology* pp. 87-94. Oxford: Archaeopress.

Carpićeci M., Inglese C., Colonnese F. (2016). Mediated representations after laser scanning. The Monastery of Aynali and the architectural role of red pictograms. In S. Campana et al. (a cura di). *Keep the Revolution going. CAA2015. Atti del 43rd Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Siena, 30 marzo-03 aprile 2015, vol. 1, pp. 1105-1117. Oxford: Archaeopress Archaeology.

Fonseca C.D. (a cura di) (1971). La Civiltà rupestre medioevale nel Mezzogiorno d'Italia. Ricerche e problemi. In *Atti del Primo Convegno Internazionale di Studio sulla civiltà rupestre medievale del Mezzogiorno d'Italia*, Mottola - Casalrotto, 29 settembre - 3 ottobre 1971. Genova: Congedo editore.

Giglio S. (2002). *La cultura rupestre di età storica in Sicilia e a Malta. I luoghi di culto*. Caltanissetta: Lussografica.

Leighton R. (2019). Pantalica: recenti ricerche sulla topografia e cronologia delle tombe e delle abitazioni rupestri. In M. Blancato et al. (a cura di). *Atti del Convegno Pantalica e la Sicilia nelle età di Pantalica*. Sortino (Siracusa), 15-16 dicembre 2017, pp. 45-71. In *Creta Antica. Rivista annuale di studi archeologici, storici ed epigrafici*. Padova: Aldo Ausilio editore in Padova - Bottega D'Erasmus.

Messina A. (1979). *Le Chiese rupestri nel Siracusano*. Palermo: Istituto siciliano di studi bizantini e neoellenici.

Orsi P. (1899). Pantalica e Cassibile. In *Monumenti Antichi*, vol. 9, pp. 33-146.

Orsi P. (1911). Di un'anonima città siculo-greca a Monte San Mauro presso Caltagirone. In *Monumenti Antichi*, vol. 20, pp. 729-850.

Orsi P. (1913). Le necropoli sicule di Pantalica e M. Dessucri. In *Monumenti Antichi*, vol. 21, pp. 301-408.

Authors

Carlo Inglese, Sapienza Università di Roma, carlo.inglese@uniroma1.it
Roberto Barni, Sapienza Università di Roma, roberto.barni@uniroma1.it
Marika Griffo, Sapienza Università di Roma, marika.griffo@uniroma1.it

To cite this chapter: Inglese Carlo, Barni Roberto, Griffo Marika (2021). 3D Archeolandscapes. Pantalica rupestre/3D Archeolandscapes. Rupestrian Pantalica. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 805-824.



“Abitare con sé stessi”. Dalla stanza sull’albero al Casello RAV (Reparto Alta Velocità) di Manerba del Garda (BS)

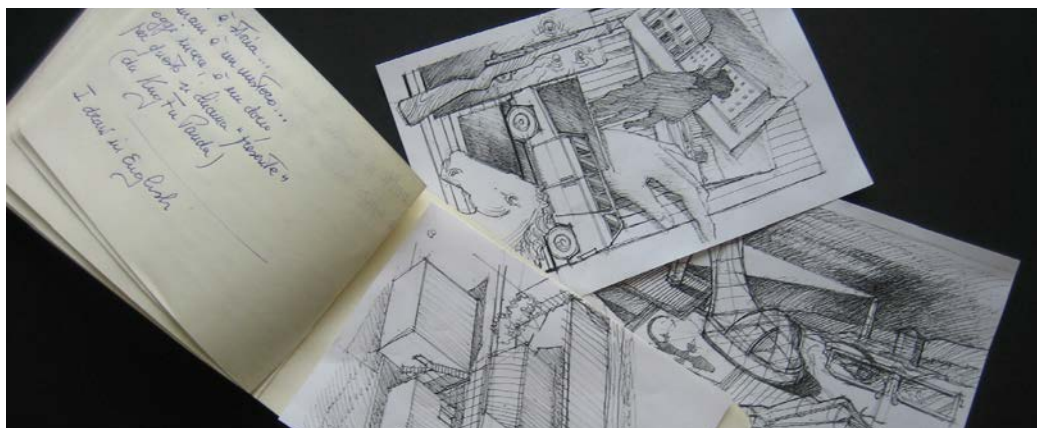
Sereno Innocenti

Abstract

La traccia di come un luogo possa trasformarsi in un 'luogo del cuore', si può ritrovare in un'intervista rilasciata dal Presidente della Biennale di Venezia (2018) Paolo Baratta. Su questo principio con semplici ma fondamentali strumenti della rappresentazione (disegno manuale e *maquette*) si studiano 'microarchitetture', con spiccate caratteristiche paesaggistiche del sito che le ospita, atte a ricreare uno spazio personale con cui poter “abitare con sé stessi”.

Parole chiave

sogno, curiosità, fantasia.



Il taccuino dell'autore.

Premessa

L'urbanista e architetto americano Kevin Andrew Lynch, che ha concentrato la sua ricerca e la sua attività sulla percezione del paesaggio da parte della gente, sostiene: "tutti impariamo a leggere i luoghi così come si impara a leggere un libro. Leggere un luogo significa capire cosa vi accade, cosa vi è accaduto e cosa potrebbe accadervi, cosa significa e come ci si deve comportare, infine come è legato ad altri luoghi."

La traccia di come un luogo invece possa diventare anche un 'luogo del cuore', si può trovare in un'intervista rilasciata dal Presidente della Biennale di Venezia del 2018, Paolo Baratta, che al quesito rispose: "Ne ho davvero molti, alcuni li riconosco come tali dopo molti anni, non li battezzai al primo impatto. Luogo del cuore è una definizione intrisa di qualche sentimento, preferisco dire luogo del cuore riconosciuto, dire come parte di una realtà; questo in fin dei conti è il desiderio di tutti. Il senso dello spazio, un valore che dobbiamo riconoscere, più che d'atmosfera, preferisco parlare di quanto certi luoghi sanno dare facendoti riconoscere come destinatario de dono".

Su questi principi ogni anno, con gli studenti matricole del corso di Disegno, durante le prime settimane di studio, attraverso un 'test grafico-creativo', si sperimenta il disegno e il rilievo di una piccola architettura, con un forte carattere paesaggistico del sito che la ospita, da destinarsi a una sorta di 'pensatoio' o 'spazio personale', in cui abitare con sé stessi.



Fig. 1. Cinema, scienza, tecnica e letteratura, possono diventare stimolo creativo e suggerimento comparativo per il progetto del microspazio in cui abitare con sé stessi (disegni a penna dell'autore).

Metodologia

Lo spazio è studiato attraverso una ricerca in dicotomia tra ragione e sentimento, che contraddistingue il potenziale e futuro abitante del sito. Lo spazio della ragione, stigmatizzato dal bagaglio culturale e dalle possibili passioni intrinseche del singolo studioso, è disegnato manualmente attraverso schizzi, disegni tecnici e plastici analogici, atti a rappresentare quelle microdestinazioni d'uso rispondenti a funzioni non strettamente legate all'abitare, ma molto semplicemente si cerca di rendere questo spazio strettamente cucito sulla personalità del suo abitante/disegnatore. La risposta alle domande: chi ospiteresti o chi non vorresti ospitare in questo spazio; che musica si ascolta; che libro si legge; che film si vede; che opera d'arte si espone; che abito si indossa o che cibo e bevanda si gusta, diventa la cartina tornasole dello stato d'animo del possibile abitante di questo spazio.

L'insegnamento del disegno ha sempre avuto un ruolo fondamentale nelle scuole di Ingegneria e di Architettura, e a volte e un po' impropriamente è considerato solo una disciplina artistica. Ma nelle scuole d'arte di un tempo, l'aula da disegno assumeva una configurazione simbolica persino nella topografica distribuzione degli spazi. Al suo interno la presenza dei disegni appesi alle pareti, *maquette* lignee, fregi architettonici e una ricca gipsoteca gli conferivano una particolare rappresentanza. L'aula, seguendo una tradizione ormai perduta, era dedicata a Minerva; dea del pensiero della razionalità, sbocciata dal cervello di Zeus, simbolo della progettualità al punto di ispirare a Ulisse il progetto per il suo cavallo di Troia. Questo concetto di spazio dove creare, suggerito dagli scritti di Attilio Pizzigoni, è quasi utopico in un tempo dove si pensa, si comunica e quindi si disegna digitalmente, ma all'interno dei laboratori di disegno, il progetto e il pensiero dovranno sempre essere tracciati dalla matita! "il sogno è come il maligno, non muore mai", sosteneva il regista Mario Monicelli, ed è nei sogni di ogni futuro architetto, di ogni futuro ingegnere, il progetto di grandi opere e grandi spazi, ma più i progetti sembrano semplici e ridotti, più complesse sono le soluzioni e si richiede una cura capillare nel dettaglio. Se esiste uno spazio personale, per piccolo che sia, ogni individuo, può diventare il miglior progettista di questo spazio, scegliendo naturalmente per quest'ultimo i migliori paesaggi in cui è ubicato e i migliori panorami su cui da esso potersi affacciare.



Fig. 2. Cinema, scienza, tecnica e letteratura, possono diventare stimolo creativo e suggerimento comparativo per il progetto del microspazio in cui 'abitare con sé stessi' (disegni a penna dell'autore).

I riferimenti culturali, dalla filmografia all'architettura

Il cinema, la scienza, la tecnica, così come la letteratura e la filosofia, sono stati gli esempi sinottici e i suggerimenti della creatività per il progetto dello spazio per sé stessi (figg. 1-3). Federico Fellini nel film *La strada*, con il quale nel 1957 vinse il premio Oscar per il miglior film straniero, disegna come era solito fare, una piccola 'casa viaggiante' per i protagonisti di questo suo capolavoro di celluloidi. Il cerbero saltimbanco e imbonitore Zampanò, magistralmente interpretato dall'attore Antony Quinn e Giulietta Masina, moglie del regista, nei panni di Gelsomina, vivono infatti nello spazio angusto di un motocarro a tre ruote, costruito

appositamente sulla base della motocicletta Sertum, la cui parte telonata dello *chassis*, viene disegnata dal cineasta romagnolo, come un mostro terribile che li inghiotte e li divora. Il motocarro diventa così la loro abitazione viaggiante, uno spazio dentro il quale vivono una malinconica vita di stenti, aggravata dall'affacciarsi sul paesaggio di un'Italia distrutta dalla guerra e dai bombardamenti. Se in metafora, dalle 'stelle' del cinema, passiamo alle stelle del firmamento, possiamo considerare quale altro esempio, di 'minima abitabilità' e con diverse condizioni di vita per l'assenza della gravità, gli ambienti della Soyuz che ultimamente ha riportato dallo spazio al Kazakhstan il comandante Paolo Nespoli e il suo equipaggio di astronauti. Anche la letteratura suggerisce tracce per microspazi. Luigi Pirandello, costruisce la sua celebre opera drammaturgica attorno a "la giara", dove Don Lolò Zifara e il conciabrocche Zi Dima, sono i protagonisti del palinsesto teatrale, parte del quale si svolge proprio all'interno di un grande otre oleario. Renzo Piano, nel 2013, 'battezza' con lo stesso nome del filosofo greco che visse in una botte, Diogene, il progetto per la Vitra della "capanna da meditazione"; un'unità abitativa mobile ecosostenibile dalle ridottissime dimensioni ergonomicamente funzionali (2m2m) dalla cubatura, che non supera i 3 metri cubi e dal peso di una tonnellata, costruendone un prototipo nel campus di Weil Am Rhein sul Reno. L'architetto in un'intervista dichiarò, che la dimora minima, era un tema che lo aveva ossessionato sin dagli anni giovanili dell'università. Altrettanto ardua e sullo stesso tema, è stata la sfida di un gruppo di studenti della Harvard Graduate School of Design, che hanno disegnato un "rifugio innovativo" in grado di resistere a temporali, nevi e venti alpini su un terreno refrattario dalla solidità come quello carsico. Con l'aiuto di architetti professionisti e ingegneri strutturali, è stato così realizzato in Slovenia sul monte Skuta un bivacco minimalista che porta all'estremo il concetto di panorama.

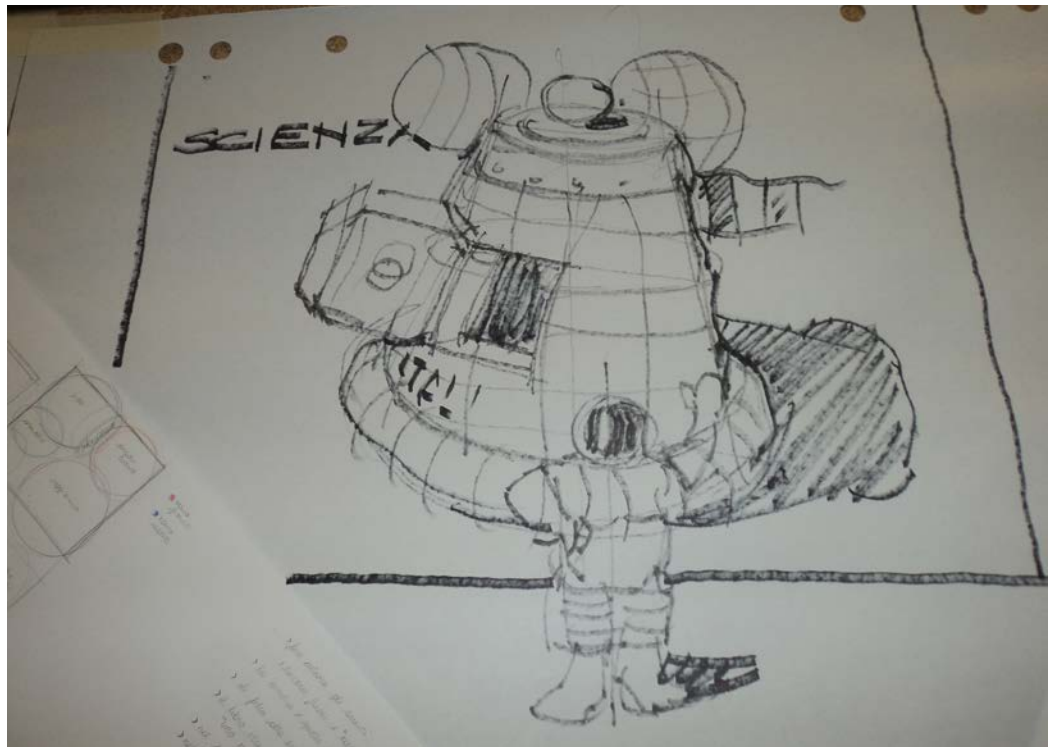


Fig. 3. Cinema, scienza, tecnica e letteratura, possono diventare stimolo creativo e suggerimento comparativo per il progetto del microspazio in cui 'abitare con sé stessi' (disegni a penna dell'autore).

Esemplificazione dei siti della ricerca

Dopo un'analisi 'trasversale' sui possibili riferimenti culturali, da principio riconducibili al bagaglio della conoscenza personale, sono state individuate e prese in esame diverse tipologie abitative, cercando nella diversità dei luoghi un comune denominatore: una piccola architettura supportata e contestualizzata in un territorio dalla marcata connotazione paesaggistica.

L'isola delle Rose (Rimini)

L'utopico progetto di riferimento è stato realizzato alla fine degli anni '60 dal visionario ingegnere Giorgio Rosa, che al largo di Rimini (figg. 4, 5), costruì una piattaforma di circa 400 metri quadrati, a 11 km dalla costa, palificata a una profondità di 15 metri dalla superficie del mare. L'edificio si trasformò in una sorta di libera repubblica con tanto di governo, francobollo, moneta, bandiera e l'esperanto era la lingua corrente. Questo edificio, considerato non solo abusivo, ma sul confine delle acque territoriali del Mare Adriatico, creò un affare di stato, e dopo 57 giorni dalla sua costruzione, venne demolito con il tritolo dalla Marina Militare Italiana. Riscoperta attraverso un romanzo di Walter Veltroni, viene rivisitata dagli studenti con il disegno e la reinterpretazione del sogno dell'ingegnere bolognese a dimostrazione di come l'utopica isola su cui abitare (con sé stessi) è la speranza, che ci sia ancora un'isola da trovare.



Fig. 4. L'isola delle rose, la realizzazione dell'utopica idea, frutto della beat generation, di cui l'ingegnere Giorgio Rosa, si sentiva sicuramente appartenente, in una reinterpretazione grafica.

Il portale della teleferica (Genova)

Sul percorso di costa delle alture di Genova (figg. 6, 7), che adduce dalla settecentesca Torre Quezzi, per arrivare al Forte dei Ratti, sono ancora presenti due elementi della vecchia struttura per i cavi strallati della teleferica che sino a metà degli anni 60 portava l'estrazione cementizia della Cava di Genova in un punto di raccolta nel fondovalle della città (Val Bisagno). Immersi in un contesto paesaggistico straordinario, che nel tempo, a partire dal XVIII secolo, non ha subito radicali mutazioni, tra ginestre, terrazze coltivate a olivo e bosco ceduo, restano immobili nel tempo, disegnando con la loro perfetta volumetria una sorta di installazione architettonica permanente, ma senza più una precisa destinazione d'uso. Il doppio portale non ha un cattivo stato di conservazione, segno di una accurata mano d'opera del cemento armato, e i suoi due piccoli corpi di fabbrica sovrapposti (4m x 3m), incorniciano nel cielo, dalla loro dismessa funzione, uno spazio *ad quadratum*. La fantasia di ogni studente-progettista ha saputo destinare questi spazi, con il vincolo di ripristinare la vecchia copertura a falde di legno, con cui erano storicamente coperti e sfruttando la pianta libera, che la struttura a pilastro gli consente, si sono garantiti la massima panoramicità dell'abitazione per sé stessi.

La stanza sull'albero (Brescia)

Lo spazio abitativo, del progetto (fig. 8), in questo caso, si è limitato a una sola stanza di circa 12 metri quadrati (3m x 4m), interamente realizzata in legno, e da costruirsi alla quota più accessibile di un platano, la cui altezza sfiora i 17 metri. La maestosa e bellissima essenza arborea trova la sua sede all'interno del cortile del Palazzo Martinengo Palatini. Costruito dal Conte Teofilo III Martinengo fra il 1672 e i primi anni del XVIII secolo, facendo da fondale alla Piazza del Mercato, esempio del barocco bresciano è sede del Rettorato. Il platano è piantumato in una zona di scarsa frequenza e il cortile, sul quale affonda le radici da secoli è parzialmente usato a parcheggio delle biciclette. I progetti, finalizzati soprattutto al riscatto della visibilità della pianta, hanno avuto una esposizione in mostra. La vivacità degli elaborati grafici è sfociata in una serie di plastici, a conferma di come la *maquette* analogica, resti tra i migliori sistemi della rappresentazione, sia negli studi preliminari che in quelli definitivi. La geometria latente della foglia ricondotta a un disegno geometrico è stata uno degli elementi dominanti e di suggerimento agli input ghestaltici del progetto. Il rilievo, eseguito per proporzioni, ha adottato volutamente per le misurazioni di massima, strumenti arcaici ed empirici quali ad esempio il palloncino aerostatico fissato a una cordicella, che nello 'stupore' della soluzione sono comunque riusciti a battere le principali quote in altezze per la rappresentazione dell'albero.



Fig. 5. *L'isola delle rose*, la realizzazione dell'utopica idea, frutto della beat generation, di cui l'ingegnere Giorgio Rosa, si sentiva sicuramente appartenente, in una reinterpretazione grafica. Esercitazione didattica, disegno a matita.

Il Casello della RAV (Regia Alta Velocità) di Manerba del Garda (Brescia)

Per la ricorrenza dei 100 anni (1928-2018) dalla fondazione del Reparto Alta Velocità (RAV) diverse manifestazioni hanno visto interagire enti e 'attori' vari accomunati da affinità elettive culturali operanti sul territorio bresciano e la sua provincia lacustre. L'Università degli Studi con i ricercatori del Dipartimento DICATAM, l'Aeronautica Militare rappresentata dal 6° Stormo "Diavoli Rossi" di Ghedi (BS), e il Comune di Manerba del Gar-

da (BS), hanno in sinergia riscattato un momento storico ai molti sconosciuto, legato a quei luoghi, dove ancora oggi è visibile il rudere della piccola torretta predisposta negli anni 30 assieme a quella di Moniga, a casello, per le misurazioni della velocità degli idrovolanti, allora auspicanti il record di Alta Velocità della coppa internazionale Schneider. Il primato fu allora conquistato sulle acque del lago prospicienti la rocca di Manerba dal Maggiore Francesco Agello, e a oggi resta insuperato.

Le dimensioni ridottissime di questo casello e soprattutto lo straordinario cannocchiale panoramico da cui si traguarda il Lago di Garda, sono stati l'elemento scatenante per i progetti, che si sono rivelati una *Wunderkammer* del proprio io e della fantasia di ogni loro autore.



Figg. 6, 7. Il portale della teleferica dell'ex cava cementifera a Genova (località Forte Ratti) ed i suoi progetti di 'spazio per sé stessi'. Esercizione didattica, plastici in legno di balsa, tagliato e sagomato in scala.

Connessione - Finale

Anch'io seppur oriundo, ho potuto rivedere in quei luoghi, il mio spazio dell'anima, trasportando la storia dell'evento in uno di quegli ambienti dove più amo abitare proprio con me stesso che è il "salone alla genovese" di casa stereotipo spaziale del tipico edificio storico ligure da dove vengono radialmente distribuite le altre stanze con le loro diverse destinazioni d'uso. Sulle decorazioni floreali del pavimento a tessera di mosaico del salone, campeggia l'elica di legno, che mio nonno materno negli anni '20 costruì a mano per un idrovolante che in quel periodo era in istanza all'idroscalo di Genova, molto simile al Macchi Castoldi del Maggiore Agello. La "vite aerea" come la definì nel 1493 Leonardo da Vinci suo inventore, è costruita con la sovrapposizione di strati lignei in acero rosso (normalmente se ne potevano contare dai 25 ai 50). Il suo profilo verticale è stato tagliato da una sega a nastro su una dima, per poi essere successivamente tornito a mano, dopo aver naturalmente segnato 'il passo' vale a dire il punto di maggior sforzo dell'elica.

Spesso di fronte a questo ricordo di famiglia, amo ascoltare il flauto di Pan, scandire le note di *C'era una volta in America* con cui il maestro Ennio Morricone, musicò l'omonimo racconto cinematografico del regista Sergio Leone. Dopo la straordinaria esperienza di Manerba del Garda, la stessa musica, nello stesso spazio sarà commento di altri due racconti che potrei intitolare: l'uno "c'era una volta un costruttore di idrovolanti sul mare di Genova" e l'altro, in memoria dell'impresa del Maggiore Agello: "C'era una volta un pilota di idrovolanti sul lago di Garda".

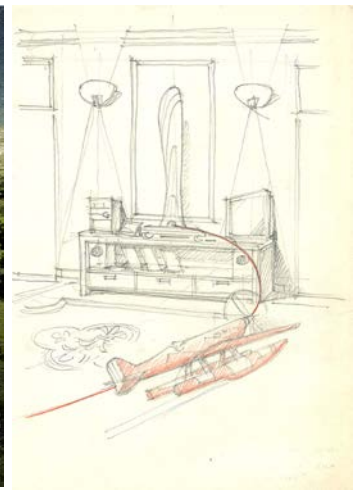
... E "l'intagliatore di giada"? Questa è un'altra storia e la scriverò un'altra volta (figg. 9, 10).



Fig. 8. "La stanza sull'albero", poster dell'evento. Disegni in tecnica mista dell'autore.



Fig. 9, 10. "L'intagliatore di giada e il costruttore di idrovolanti", poster dell'evento. Disegno a matita dell'autore.



Riferimenti bibliografici

Berger J. (2017). *Sul disegnare*. Milano: Il Saggiatore.

Defoe D. (1719). *La vita e strane sorprendenti avventure di Robinson Crusoe*. London: Printed for W. Taylor.

Nancy J. L. (2017). *Il disegno del piacere*. A cura di M. Villani. Fano: Mimesis Edizioni.

Autore

Sereno Innocenti, Università di Brescia, sereno.innocenti@unibs.it

Per citare questo capitolo: Innocenti Sereno (2021). "Abitare con sé stessi". Dalla stanza sull'albero al Casello RAV (Reparto Alta Velocità) di Manerba del Garda (BS)/"Living With Yourself". From the Tree Room to the Toll Booth RAV (High Speed Department) in Manerba del Garda (BS). In In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 825-840.



“Living With Yourself”. From the Tree Room to the Toll Booth RAV (High Speed Department) in Manerba del Garda (BS)

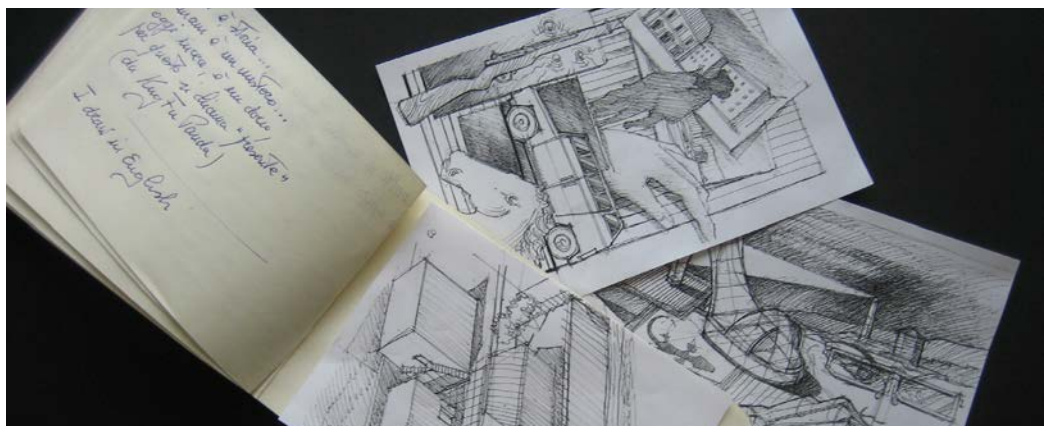
Sereno Innocenti

Abstract

The trace of how a place, can turn into a 'place of the heart', you can find yourself in a interview given by the President of the Venice Biennale (2018) Paolo Baratta. On this principle, with simple but fundamental tools of representation (drawing and maquette) small relatively historical spaces are studied, but with strong landscape features of the guest site, with wich to be create a personal space, with wich you can 'live with yourself'.

Keywords

dreams, curiosities, fantasy.



The author's notebook.

Premise

The urban planner and architect Kevin Andrew Lynch, who has focused his research and activity on people's perception of the landscape. On the part of the people, he argues: "we all learn to read places, the way we learn to read a book. Reading a place means understanding what could happen to you, and what it means and how you should be, and finally how it is linked to other places".

The trace of how then a place instead can also become, a 'place of the heart' can be found in an interview given by the President of the Venice Biennale of 2018, Paolo Baratta who answered the question:

"I really have a lot of them, some I recognize the as such after many years, you don't baptize, them on the first impact. Place of the heart is a definition imbued with some feeling, I prefer to say place of the recognized heart, say a part of a reality; this is, after all, everyone's wish. The sense of space, a value that we must recognize, rather than atmosphere; I prefer to talk about how much certain places know how to give by making you recognize yourself as the recipient of the gift".

On these principles every year, with the freshmen students of the Drawing Course, during the first weeks of study, through 'graphic-creative test' we experience the design and relief of a small space already existing, with a particular landscape character of the host site, to be allocated to a sort of "thinker" or "personal space" to be transformed in place of the heart to live with yourself.



Fig. 1. Cinema, tecnica, science and literature, can become a creative comparative tip for the comparative project of the micro space in which 'to dwell with yourself' (pen drawings of the author).

Methodology

The space is studied through a dichotomy research between reason and feeling, which distinguishes potential and future from site inhabitants. The space of reason, stigmatized by the cultural baggage and possible intrinsic passion of the individual scholar; is drawn manually through sketches, technical drawing and analogistics, designed to represent those micro uses that respond to functions not strictly related to living, but the very simply an attempt is made to make this space tightly sewn on the personality of its inhabitant/designer. The answer to the questions: who would you host or who would not want to host in the space; that music is heard; what book is read; what films can be seen; that work of art is displayed; that dress that food and drink is tasted, to which the only written answer is given, becomes the litmus test of the state of soul of the possible inhabitant of this space.

The teaching of drawing has always played a fundamental role in the schools of Engineering and Architecture, and sometimes and a little improperly it is considered only an artistic discipline; but in art schools of the past, the drawing room took on a symbol configuration even in the topographic distribution of spaces. Inside the presence of drawings hanging on the walls, wooden *maquettes*, architectural friezes and a rich *gipsoteca* gave it a particular artistic discipline. But in art schools of the past, the drawing room took on a symbol configuration even in the topographic distribution of spaces. Inside the presence of drawing hanging on the walls, wooden *maquettes*, architectural friezes and the classroom following a tradition now lost was dedicated to Minerva; goddess of thought of rationality, blossomed from Zeus' brain symbol of design to the point of inspiring Ulysses the project for his Trojan horse. This concept of space to create, suggested from the writings of Attilio Pizzigoni, is almost utopian in a time where you think, communicate and then draw digitally, but within the drawing laboratories, the project and thought will always have to be traced by the pencil! "the dream is like the evil one, he never dies", said director Mario Monicelli, and it is in the dreams of every future architect, every future engineer; the project of great works and large spaces, but the more simple and reduced the projects, the more complex the solutions and the more widespread care is required in detail, there is a personal space, however small it is, I believe that every individual can become the best designer for this space, naturally choosing for the latter the best designer for this space, naturally choosing for the latter the best landscapes in which it is used and the best view on which to look out.



Fig. 2. Cinema, tecnica, science and literature, can become a creative comparative tip for the comparative project of the micro space in which 'to dwell with yourself' (pen drawings of the author).

Cultural references, from filmographi to architecture

Cinema, science, technology as well as literature and philosophy (figs. 1-3) have been synoptic examples for inductive suggestions and stimulus to creativity of the space project for themselves. Federico Fellini in the film *La strada* with which in 1957 he won the Oscar for best foreign films, draws as he used to do, a small 'travelling house' for the protagonist of his masterpiece of celluloid. The jumper and imbonitor Zampanò, masterfully played by the actor Antony Quinn and Giulietta Masina, wife of the master, as Jasmine, live in the cramped space of three-wheeled motorcycle, built specifically on the basis of the Sertum motorcycle,

whose tarpaulin part of the chassis, is designed by the Romagna director, like a terrible monster, that swallows them and devours them. The motor truck thus becomes their travelling home, a space in which, however, they live a melancholy life of hardship, motivated by overlooking the landscape of an Italy destroyed by war and bombing, if in metaphor, from the stars of cinema, we move on to the stars of the firmament, we can consider as another example, of 'minimum habitability' and with different living conditions in the absence of Herart's gravity, the environments to inhabit the Soyuz that brought back from space to Kazakhstan Commander Paolo Nespoli and his space crew. Even literature, suggests traces for microspaces. Luigi Pirandello, for example, builds his famous dramaturgical work around "la giara", where Don Lolò Zifara and the tanning company Zi Dima, are the protagonists of the theatrical schedule, part of which takes place right inside a large oil garden. The Greek philosopher Diogenes, history has handed down to us that he lived in a barrel, and Renzo Piano, in 2013, 'baptizes' with the same name the project for the Vitra of the "Meditation hut" consisting of an eco-sustainable mobile housing unit with a very small ergonomically functional dimensions (2m x 2m) from the cubage, which does not exceed 3 cubic meters in volume and weighing one volume and the weight of a ton, building a prototype on the Campus of Weil Am Rhein on the Rhine. In an interview he stated that the minimum dwelling was a theme that had haunted him since his early years at the University. Equally difficult was the challenge of a group of students from the Harvard Graduate School of design who have designed an 'innovative refuge' able to withstand thunderstorms, snows and alpine winds on a terrain refractory to solidity such as karst. With the help of professional architects and structural engineers, a minimalist bivouac has been built in Slovenia on Mount Skuta, taking the concept of panoramic to the extreme.

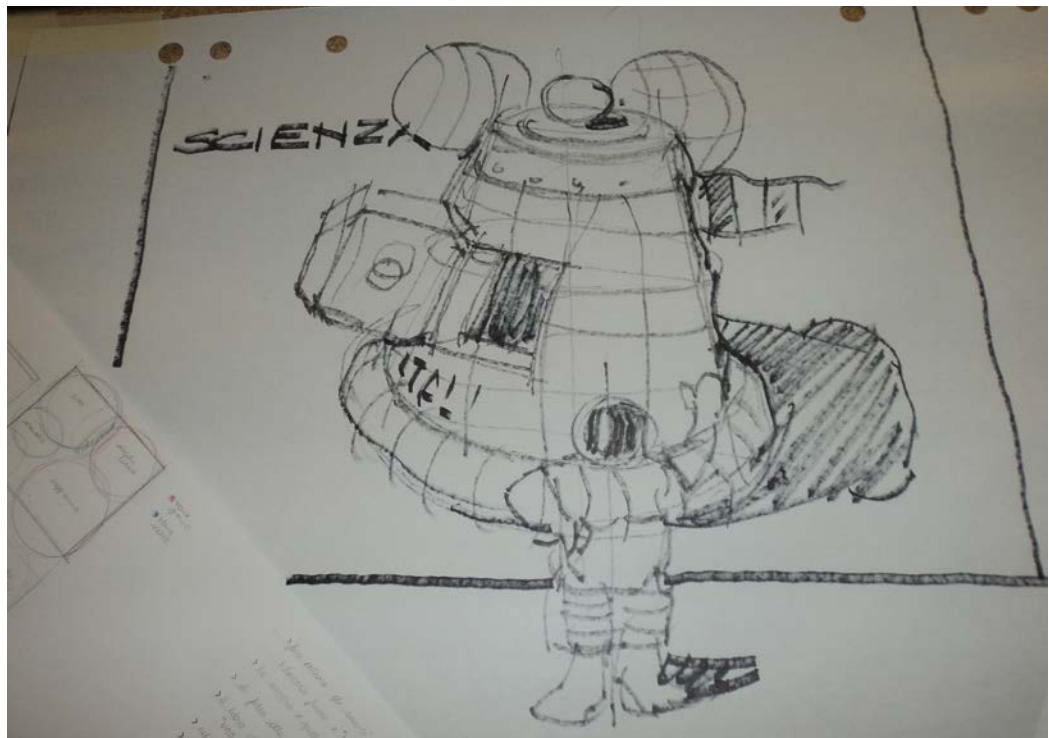


Fig. 3. Cinema, tecnica, science and literature, can become a creative comparative tip for the comparative project of the micro space in which 'to dwell with yourself' (pen drawings of the author).

Exemplification of research sites

After a cross-cutting analysis of possible cultural reference from the beginning attributable to the baggage of personal knowledge they have been identified different types of housing have been identified, looking in the diversity of places a common denominator: a small supported and contextualized architecture in a territory with a marked landscape connotation.

L'Island of Roses (Rimini)

The utopian reference project (figs. 4, 5), was realized at the end of the 60s by the visionary engineer, Giorgio Rosa, who off Rimini, built a platform of about 400 square meters, 11 km from the coast, piled at a depth of 15 meters from the sea surface. The building turned into a kind of free Republic complete with government, stamp, currency and flag and Esperanto was the current language. This building, considered not only abusive, but on the border of the territorial waters of the Adriatic Sea, created a state affair, and after 57 days of its construction, it was demolished with the tritol by the Italian Navy. Rediscovered through a novel by Walter Veltroni, it is revisited with the students design and reinterpretation of the dream of the Bolognese engineer demonstrating how the utopian Island on which to dwell (with oneself) is hope, that there is still an Island to find.



Fig. 4. *The island of roses* the realization of the utopian idea, fruit of the beat generation of which the engineer Giorgio Rosa, surely felt belonging in a graphic reinterpretation. Teaching exercise, pencil drawing.

The portal of the cable car (Genoa)

On the coast path of the heights of Genoa (figs. 6, 7), which leads from the eighteenth-century Torre Quezzi, to get to the forte dei Ratti, there are still two elements of the old structure for cable car that until the mid-60s city (Val Bisagno). Immersed in an extraordinary landscape context, which over time, since the eighteenth century, has not undergone radical mutation, among brooms, terraces cultivated with olive trees and coppice woods, remain immobile over time, drawing with their perfect volume a sort of permanent architectural installation, but no longer a intended use. The double portal, has no bad state of preservation, a sign of an accurate old man-labour of reinforced concrete and its two small overlapping bodies (4m x 3m) frame in the sky, from their disused function, an *ad quadratum* space.

The imagination of each designer, he was able to allocate these spaces, with the constraint of restoring the old wooden roof, with which they were historically covered, and instead exploiting the free plant, which the pillar structure allowed him, in order to guarantee the maximum panoramic view of the perches house itself has been quaranted of the dwelling for themselves.

The room on the tree (Brescia)

The living space, of the project (fig. 8), in this case, was limited to a single room of about 12 square meters (3m x 4m), entirely made of wood, and to be built at the accessible altitude of a plane, whose height is almost 17 meters. The majestic and beautiful tree essence, finds its headquarters inside the courtyard of the Palazzo Martinengo Palatini. Built by Count Theophilus III Martinengo between 1672 and the early 18th century, acting as a backdrop to the Piazza del Mercato, an example of the Brescia baroque is home to the Rectorate. The plane tree is planted in an area of low frequency and the courtyard, on which its roots have been rooted for centuries, is partially used to park bicycles. The projects, aimed mainly at redeeming the visibility of the plant, had an exhibition on display. The liveliness of the graphic work set has representation through drawing, has resulted in a series of plastics, confirming how the analog maquette, remains, among the best systems of representation, both in preliminary and final studies. The latent geometry of the leaf, traced back to a geometric design, was one of the heliostatics of the project the survey carried out in proportions, deliberately adept for the general measurements archaic and empirical instruments such as for example, the balloon attached to a string that in the astonishment of the solution they still managed to eat the main dimensions in height for the representation of the tree. The survey proportional with empirical measurement systems, such as 'the balloon aerostatic' fixed to a cord, to bead some heights of difficult accessibilità, have guaranteed the return in principle for the representation of the tree.

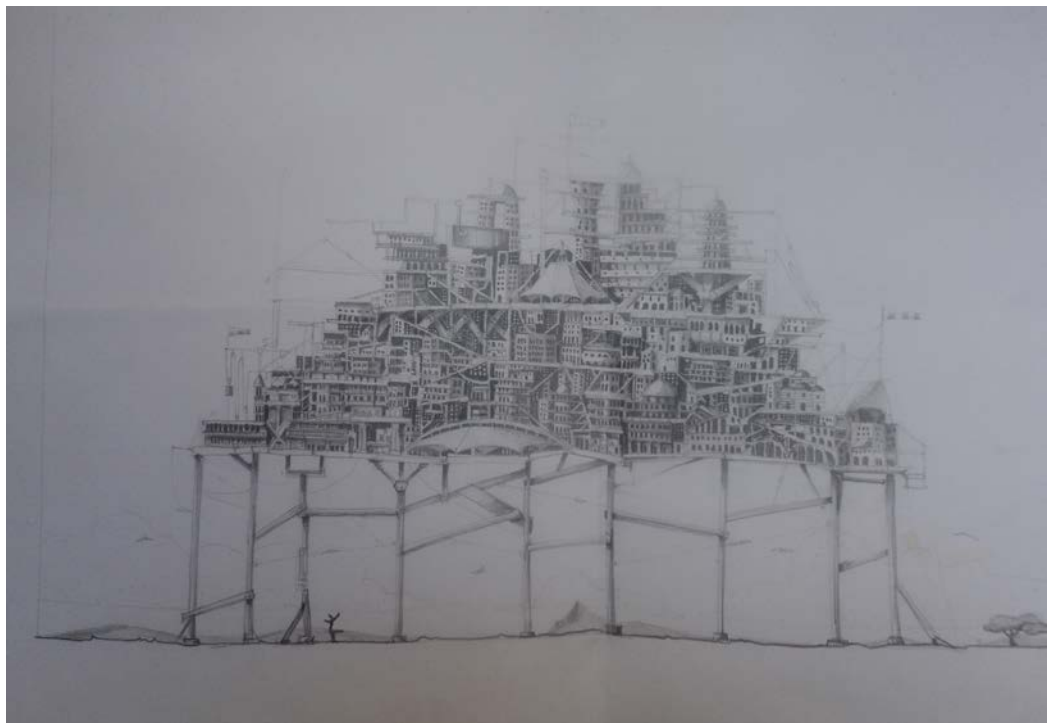


Fig. 5. *The island of roses* the realization of the utopian idea, fruit of the best generation of which the engineer Giorgio Rosa, surely felt belonging in a graphic reinterpretation. Teaching exercise, pencil drawing.

The reason for the Toll Booth of the RAV (Regia Alta Velocità) di Manerba del Garda (Brescia)

For the anniversary of the 100 years (1928-2018) since the foundation of the High Speed Department (RAV) several events have seen the inaction of various 'actors' bodies united by cultural elective affinities operating in the Brescia area and its lake province. The University of Studies with researchers from the DICATAM Department, the Air Force represented

by the 6th Wing “*Diavoli Rossi*” of Ghedi (BS), and the Municipality of Manerba del Garda (BS), have in synergy redeemed a historical moment to the many unknown, linked to those places, where even today is visible the ruins of the small visible the ruins of the small turret prepared in the 30s together with that of Moniga at the toll booth, for the measurements of the velocity at the flyers, then hoping for the record high-speed International cup Schneider; the primacy was the conquered on the waters of the lake overlooking the fortss of handcuffs from the major Francesco Agello and to today, remains unsurpassed. Its small size and above all the extraordinary panoramic telescope from which Lake Garda is overlooked, wew the trigger of the projects, wich turned out to be a *Wunderkammer* of their own self and the imagination of each of their authors.



Figs. 6, 7. The portal of the cableway of the former cement quarry in Genoa (location of Forte dei Ratti) and his plans of 'space for themselves'. Educational exercise balsa wood, cut and shake in scale.

Final connection

Even thug I was oriundo, I was able to see in those places, my space of the soul, trasporting the history of the event to one of those environments where I love to live with myself that, is the 'Genoese salon' of the house; spatial stereotype of the tipical Ligurian historical building from where the other rooms are radially distributed with their uses, on the floral decorations of the mosaic tile floor of the salon, stands the wooden propeller, which my maternal grandfather in the 1920s built by hand for a seaplane that at time was in demand at the genoa hydroscale, very similar to the Macchi Castoldi of major Agello. The "aerial screw" a sit was defined in 1493 Leonardo da Vinci its inventor; is built with the overlapping of wooden layers in red maple (normally 25 to 50) could be counted; its vertical profile was cut by a band saw on a dima, and then turned by hand, after naturally marking 'the step' that is the point of greatest effort of the propeller.

Often in front of this family memory, I love listening to Pan's flute, scan the notes of *Once upon a time in America* that maestro Ennio Morricone, he wrote the director's film tale of the same name of music director Sergio Leone.

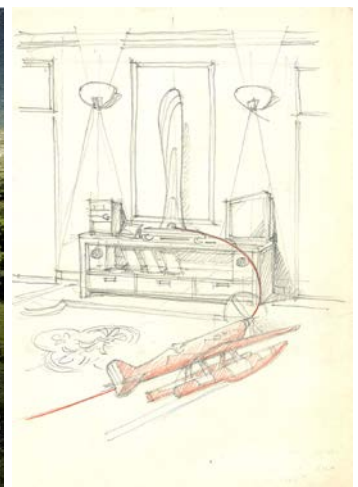
Now after the extraordinary experience of Manerba, the same music, in the same space, will be commentary on two other stories that I could name: one "there was a seaplane manufacturer on the sea of Genoa" and the other, in memory of major Agello: "Once upon a time there was a seaplane pilot on Lake Garda" ... and "the jade carver"? This is another story, and I'm going to write it again (figs. 9, 10).



Fig. 8. "The room on the tree". Poster of the event. Mixed-technique drawings by the author.



Figs. 9, 10. The jade carver and seaplane manufacture, poster of the event. Pencil drawing of the author.



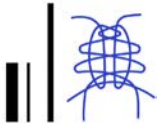
References

- Berger J. (2017). *Sul disegnare*. Milano: Il Saggiatore.
- Defoe D. (1719). *La vita e strane sorprendenti avventure di Robinson Crusoe*. London: Printed for W.Taylor.
- Nancy J. L. (2017). *Il disegno del piacere*. A cura di M.Villani. Fano: Mimesis Edizioni.

Author

Sereno Innocenti, Università di Brescia, sereno.innocenti@unibs.it

To cite this chapter: Innocenti Sereno (2021). "Abitare con sé stessi". Dalla stanza sull'albero al Casello RAV (Reparto Alta Velocità) di Manerba del Garda (BS)/"Living With Yourself". From the Tree Room to the Toll Booth RAV (High Speed Department) in Manerba del Garda (BS). In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 825-840.



A Heurística do Desenho e a sua Aparente Lateralidade à Arquitectura: Meadas, nós e novelos

Pedro António Janeiro

in memoriam di Francisca da C. Carvalho



Meada.

[Talvez este texto que agora apresento neste 42.º Convénio da Unione Italiana per il Disegno, UID, seja o meu primeiro texto em que me exponho *inadequadamente* – “inadequadamente”, no sentido em que o tom da escrita científica, que me é pressuposta afinal, é voluntariamente deixado, esse tom, nas margens do rio de Heráclito; “inadequado” como em “anacrónico” ou “impróprio” ou “inconveniente”. Porquê?

Porque o que eu quero dizer acerca do Desenho tem origem numa memória infantil e, portanto, reside num algo intangível e passante, e nesse sentido, “inadequado” porque dito, porém, discernido e escrito sobre isso – uma memória, um quase-nada. Penso poder, mesmo assim, partilhá-la convosco – mesmo apesar de tantas ressalvas e vérias académicas como prolegómeno.

Mesmo neste sentido, este texto assente nesse quase-nada, nesse sem um quase-sem-sentido volátil, evanescente, nesse quase-nada arrisco-me a partilhar essa evanescência, quase-sonho, quase intocável essa memória, hoje tantos anos depois.

Quero aqui, e antes de mais, assumir esse risco: o de ser mal lido, ou, o de ser mal-entendido, ou, o de ser mal visto. Não me importa – prefiro ser lido *como sou e com as palavras com que sei escrever e com a Liberdade* que a História me deu.

[...]

Os Nós e as Tecituras e o Desenho – o tema deste 42.º Convénio da Unione Italiana per il Disegno – “*Un disegno per annodare e tessere*”, impelem-me a isso. É obrigatório, impõe-se-me esta partilha.

Corro esse risco, mas é-me indiferente! Há coisas que sinto que devem ser ditas neste erudito ambiente de Desenhadores – a atmosfera justa, direi.

[...]

“*Connettere, un disegno per annodare e tessere*”, traduzido da Língua Italiana para a Língua Inglesa, “*Connecting, drawing for weaving relationships*”, não têm o mesmo significado – é ler Roland Barthes acerca das “*As Línguas Naturais*”(?), enfim.

Opto pela versão Italiana: “*Connettere, un disegno per annodare e tessere*”: desenho e nós e tecituras. “*Tecitura*”, em sentido estrito, a reunião das linhas que se atravessam num tear de urdidura; para mim, e para quem sabe desenhar o que vê, ou, para quem sabe desenhar o que imagina, é um desenho; um desenho é feito de pontos e de linhas e de manchas, como



Fig. 1. Novoelo.

um tecido para cobrir o corpo nu; um desenho de uma arquitectura promete também esse cobrir o corpo humano, uma casa.

E, por isso, dada esta minha opção pela nossa Língua Latina, a memória de que vos falava e que pode inaugurar esta intriga tão originária como inocente é esta:]

[...]

A memória de que falava é esta:

Lembro-me tão bem de como eu em criança abria com os braços a meada de linha de lã, desnodando-a (salvando-a dos seus nós), enquanto a minha avó, da sua mão direita envolvendo a linha que saía da meada, enrolava-a na sua mão esquerda, construía um novelo numa esfera.

Quando era criança, a minha avó Francisca era uma construtora de esferas; mas, não só esferas porque ela construía outras belezas depois com essas esferas de linha... Eu não conhecia em criança as cosmologias, nem as aristotélicas nem as ptolemaicas, de cujos modelos foram tão detalhadamente descritos, nem sabia acerca da concepção instrumentalista de Duhem sobre Ptolomeu para determinar a existência ou a não-existência acerca do conflito epistemológico entre realismo e instrumentalismo na astronomia grega, nem da *Estética* de Hegel, nem do *Belo* de Kant, nem menos ainda acerca do Éter ressuscitado de que, em Darmstadt, no dia 5 de Agosto de 1951 Heidegger falou para nos dizer Mortais entre a Terra e o Céu.



Fig. 2. Francisca da C. Carvalho, 1979.

Da minha memória...:

Da meada incrivelmente estranha, anamórfica e sem sentido, embaraçada e plena de nós à esfera do novelo, corria uma linha. Dos meus braços abertos à mão direita da minha avó que enrolava sobre a sua mão esquerda uma harmonia, lembro-me do tempo (do tempo que esse processo demorava – o tempo que levava a processar o caos da meada em logos no novelo; lembro-me do tempo que demorava). Soube só desta minha inquietação acerca do Tempo do Desenho depois de ter tido contacto com a *Metafísica* e com as onzes

esferas concêntricas de Aristóteles feitas de um *quinto elemento* inalterável, uma substância perfeitamente transparente conhecida como éter, um imediatamente para além do azul, um azul em transcendência, em coma, digamos. Desconhecia também, nessa altura, Eudoxus e Callipus.

Lembro-me desse tempo que demorava a meda até ser esfera, de ser um tempo em suspenso, um *kairós* [καῖρός], um tempo sensível que não faz os ponteiros dos relógios mexerem-se – como quando eu desenhava, e desenho, casas ou corpos nus em carne, esvaídos, ou alicates ou facas que cortam, ou qualquer outro objecto visível ou imaginado, ou casas sobretudo, ou desenhos de céus de rua e outros éteres em cidades – um sentimento, um tempo fenomenologicamente sentido.

Ainda hoje para mim desenhar é isso: é resolver os nós da meada, pegar na ponta de uma linha, que mora num lápis ou numa esferográfica, e pôr por ordem (a minha ordem) o caos violento do mundo denso e complexo pleno de nós à espera de serem desatados; para depois, com a linha a correr tecer numa superfície um desenho.

Talvez por isso, o desenho me interesse mais como *processo* do que como *produto*. Interessa-me mais a linha a correr do que o novelo pronto; mais o processo do que o produto; desnodar do que os nós; o processo do entretecer das linhas do que o desenho depois de pronto. Interessa-me, portanto, o *enquanto*, o *dever* da lagarta enquanto constrói o seu casulo na esperança de ser qualquer-coisa-outra, o voar, o cumprir a sua natureza *naturante* (também conheci Spinoza muito depois de ser essa criança de braços abertos a ver a esfera a construir-se e a esperança na construção de outras belezas).

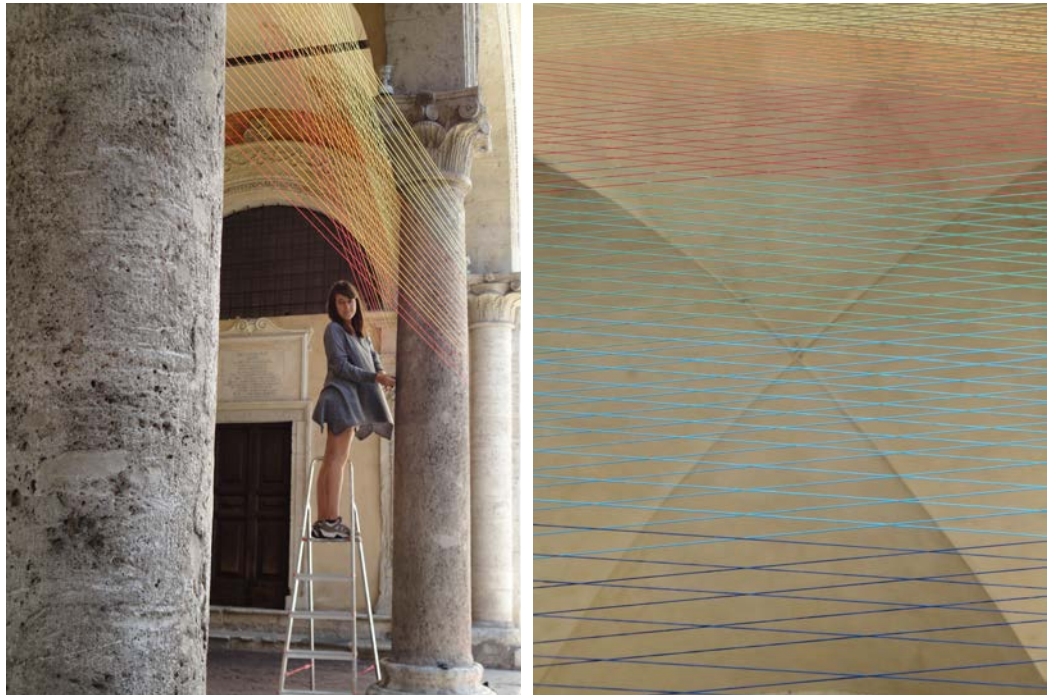


Fig. 3, 4. Workshop
Il Tempo e il Divenire:
Disegno e Interventi
Artistici a Narni, 2011.

Quando desenho casas, interessa-me mais a casa que vai sendo pensada enquanto é desenhada do que o desenho acabado, pronto, que ofereço ao mundo.

Desenhar é o tempo desse processo, o momento oportuno, certo ou supremo que agarra a casa que ainda não existe mas que passa a existir mais do que não seja em promessa numa folha.

Só por isso, não há desenhos certos ou desenhos errados: há desenhos eficazes ou desenhos ineficazes. A “expressão” é a eficácia na comunicação.

Acerca do desenhar:

Interessa-me mais o gesto que a mão faz, o quantas vezes se pára, a velocidade com que a linha viaja da meada para o novelo do que a meada ou o novelo. Interessa-me mais a resolução dos nós caóticos que o mundo ou a imaginação nos apresenta do que, por vezes, a minha lógica, ou à minha forma de dizer através de linhas, harmónicas esferas...; interessa-me, sobretudo, o tempo desse acontecer:

Quem desenha sabe que enquanto se desenha o tempo parece que pára: uma espécie de pôr o mundo entre parêntesis enquanto vemos a linha a fazer-se em coisa, uma epoché Husserliana, uma espécie de *ek-stase* como Heidegger a apresenta na *Essência do Fundamento*. Erudições à parte: prontos os novelos, a minha avó construía camisolas e mantas (havia, portanto, também em potência na desordem da meada uma esperança, um desejo, um objectivo: através do uso e do tempo da linha, havia a temperatura, a tessitura, a esperança do conforto dessas mantas ou dessas camisolas).



Fig. 5. Workshop *Il Tempo e il Divenire: Disegno e Interventi Artistici* a Narni, 2011.

Porém, eu quando era criança na casa da minha avó, com essas linhas de lã coloridas: atava o puxador da porta (dessa salinha onde almoçávamos) ao candeeiro; e do candeeiro à perna da mesa; e da perna da mesa, esticava bem a linha de lã, até ao prego onde estava pendurada uma aguarela azul do suíço Fred Kradolfer (uma paisagem sub-aquática de uma tília que os holandeses que esqueceram de inventar); e daí, desde esse prego de aço que ainda lá está, esticava criteriosamente a linha até ao abat-jour do candeeiro que estava em cima de uma mesa pequena que dava apoio ao sofá; e daí até à chave (de metal amarelo com letras recortadas a escrever OLAIO) que fechava a porta do armário onde se guardava a louça branca e azul cobalto; e daí até ali; e dali até ali, fazia viajar uma linha de lã; até que, ao fim de algumas horas de trabalho, como numa teia, eu parava maravilhado a ver como aquela sala, através da minha intervenção, tinha ganho outros sentidos.

Acerca desses outros sentidos que a linha pode ter ou ganhar construímos, muitos anos mais tarde, tecemos intervenções plásticas na cidade de Narni, Itália, no Workshop *Il Tempo e il Divenire: Disegno e Interventi Artistici a Narni*, no IX Seminario Internazionale di Progettazione Architettonica "Architettura Città/Territorio in Trasformazione, Tradizione – Contemporaneità - Sostenibilità, Riflessioni Progettuali Sul Recupero Dei Centri Storici", "Micro/Macro - Architetture per il territorio ed il centro storici", em Julho de 2011. Também uma boa memória, da qual posso mostrar algumas imagens:

Na altura eu não sabia, mas construía desenhos tridimensionais na sala onde se almoçava na casa da minha avó.

Afinal, a linha que sai da grafite do lápis não é assim tão diferente da linha que sai do novelo: em "intencionalidade" ela é a mesma; em vontade do corpo, e uso, elas são a mesma; a mesma que conta Pseudo-Apolodoro, a linha de Ariadne e Teseu no labirinto de Dédalo, na Biblioteca. "o fio no labirinto é o fio moral.", diz Deleuze n'O Mistério de Ariana.

Na sala de almoço da minha avó Francisca, com a linha eu ligava tudo a tudo como num fractal ou como num matemático 'curve stitch' de Mary Everest Boole nos finais do século XIX. A minha "instalação" (artística/desenhística) fazia com que certos aspectos da sala fossem mais vistos, mais notados. A linha que eu usava apontava para certos aspectos que para sempre, provavelmente, iriam passar despercebidos pelos habitantes daquele espaço. Isto porque os olhos seguem a linha.

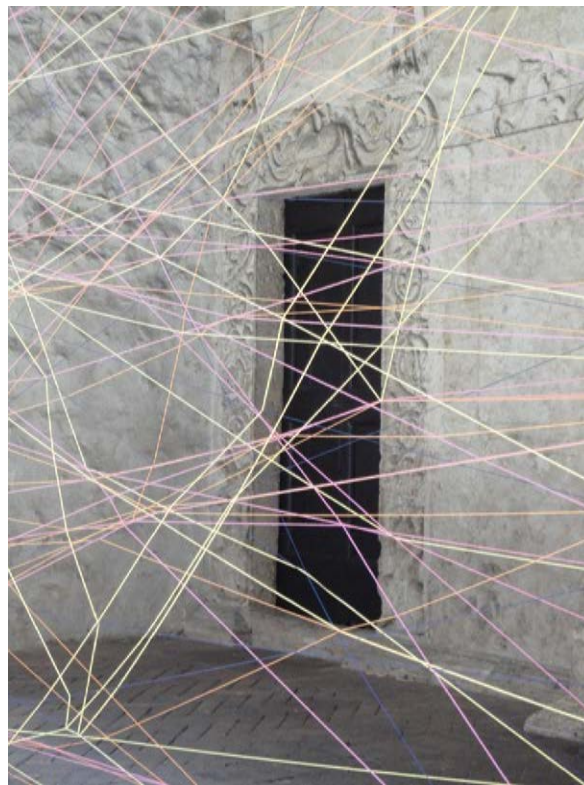


Fig. 6. Workshop *Il Tempo e il Divenire: Disegno e Interventi Artistici a Narni*, 2011.

Para além dos aspectos estéticos da instalação, parece que a linha tinha quase uma função de sinalização que retirava do anonimato certos objectos ou certas características que sem ela, sem essa instalação de linhas coloridas de lã, nunca ninguém, por hábito no uso daquele espaço, teria visto. A minha instalação, o meu desenho em 3D com linha, acordava o espaço e despertava os objectos que constituíam o nosso património quotidiano; dava-lhes um outro sentido: de anónimos passavam a protagonistas; podiam ser vistos. Essa criança, enquanto criança, morreu.

Hoje:

A função do lápis é, enquanto o uso, largar uma linha. O cilindro de grafite que habita no escuro do meu lápis de cedro, em molécula, é um diamante (um carbono em seu estado mais puro); a sua função é, através de mim, do meu corpo, achar o brilho que escorre pelos contornos das coisas que compõem aquilo-a-que-chamo mundo. A grafite do meu lápis, ou os centímetros cúbicos de tinta da minha caneta, podem, em potência, construir uma linha com milhares de metros.

Da ponta do meu lápis ou da minha caneta, se os pressionar de encontro a uma superfície, sai, do mundo desordenado como numa meada de lã, o mundo visto e desenhado por mim, enovelado em esfera: um mundo reconstruído por linhas a dizer fronteiras entre figuras e fundos; se entrelaçadas em tramas, claros e escuros; pontos que começam e que acabam um desenho, que acabam frases se os uso para escrever:

Faço isso com a mão, como a minha avó fazia isso com a sua mão.

Penso que há, nesta memória que vos contei, um objectivo comum: a esperança.

A minha avó Francisca desnodava a meada de lã para fazer esferas para fazer mantas e camisolas; eu desnodo o mundo para desenhar casas – há um objectivo comum: o conforto do corpo que nu está à mercê, mas que com camisolas e mantas se vê provido, mas que com uma casa que o abrigue se vê defendido. Conforto, porém, não deve somente ser aqui entendido como reacção à temperatura, mas como sentir-pleno sobre o qual a Estética se debruça e sobre o qual a Arquitectura, quer enquanto disciplina quer enquanto projecto, faz.

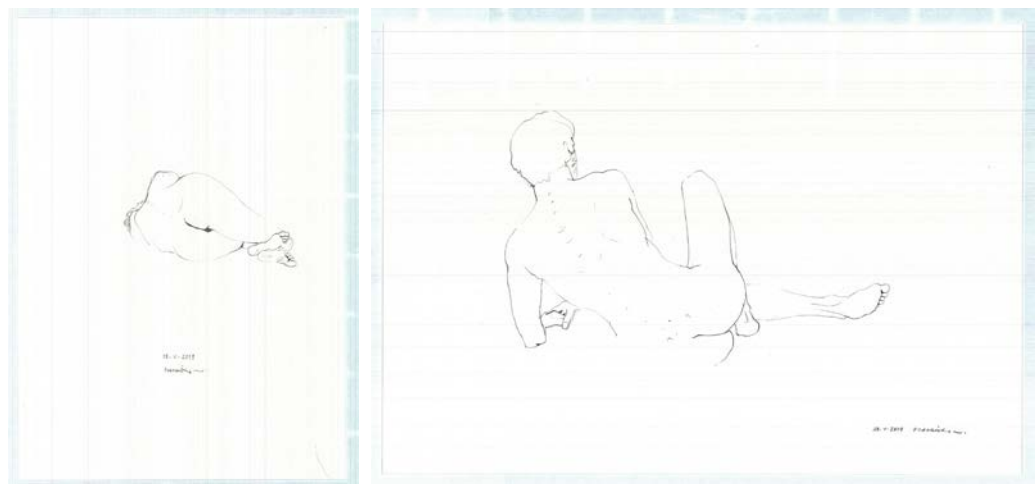


Fig. 7.8. P.A. Janeiro, 2019.

O Sentir-Pleno: o Desenhar, o Desenho e a Casa:

Pontos, centímetros, metros, quilómetros de linha. Uma linha adormecida no interior do meu lápis, caótica, sem sentido, em cilindro; mas que o meu corpo, através dela, por sua própria vontade, decide acordar as coisas do mundo tecendo.

Podemos identificar no desenho, que simula e antecipa o objecto arquitectónico, a existência de um espaço interno, um espaço virtual conquistado para-lá da superfície marcada. Para que o possamos ver será necessário recorrer a um tipo especial de desenho técnico que podemos, aqui, denominar por esquema – uma representação gráfica que sintetiza uma ideia, um facto, um conceito, um princípio, um modelo, um processo, entre outros conhecimentos, que, em certa medida, visa evidenciar e, assim, facilitar a compreensão e a comunicação das relações estruturais, hierárquicas ou de causalidade entre os diversos elementos que compõem essas informações. Podemos, assim, considerar que estas representações visuais têm um interior onde, por simulação, passam a residir os mecanismos que constituem a arquitectura como dispositivo.

Existe, portanto, na simulação sobre uma superfície, uma articulação interna cujo objectivo é o da simulação.

Não será, por isso, motivo de escândalo se dissermos que o processo de representação vigente (assente num “estigma do realismo”, como diz Francastel) de que a arquitectura faz uso e pelo qual age, teve o seu início na pintura renascentista – a pintura renascentista que, tentando encurtar a distância entre representação e representado, procurou seduzir os olhos com o objectivo de lhes estabelecer um clima total (uma experiência total do objecto a construir pelo convite do simulado); como, também, não será de todo descabido comparar o desenho arquitectónico (uma representação eminentemente técnica, porque instrumentalizada no sentido da construção) com as imagens produzidas no Renascimento. Mas, estabeleçamos esta comparação de um modo diverso: o desenho – as imagens técnicas que assistem à arquitectura –, e as imagens do Renascimento – que deram origem às primeiras –, encontram-se num patamar heurístico comum. E porque heurísticamente comum?

Porque, se por heurística entendermos a capacidade de um sistema fazer inovações e desenvolver técnicas de forma imediata e positiva para um determinado fim; porque, se a capacidade heurística pode ser descrita como a faculdade de descobrir e/ou inventar e/ou resolver problemas mediante a criatividade e, à falta de melhor termo, um pensamento lateral, então, “heurística”, parece ser a palavra adequada.

O desenho que dá serventia à arquitectura e, através da qual, o objecto arquitectónico é edificado, não é afinal outra coisa que não um pensamento lateral à própria arquitectura – “à arquitectura”, querendo dizer: a relação que pode ser estabelecida entre esse objecto, que essa imagem sugere e antecipa, e o homem, seu habitante. E, porquê, lateral?

Porque, afinal, o homem não habita a imagem da mesma forma que há-de vir a habitar o objecto que ela, apenas, sugere. A imagem, afinal, habita-a os olhos; o objecto arquitectónico, afinal, habita-o o corpo, e em toda a sua extensão.

Esse patamar heurístico, de que falávamos, é, por outro lado, a própria arquitectura – como gestão do espaço, (ou, melhor, como delimitação de uma parte do continuum do espaço), e como dispositivo.

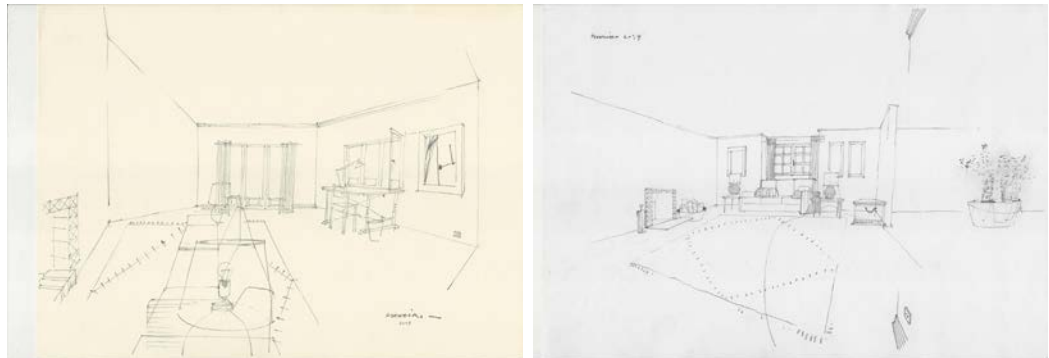


Fig. 9, 10. P.A. Janeiro, 2019.

As imagens técnicas operativas na arquitectura, tal como o que sucede, afinal, com as imagens renascentistas – sobretudo as fornecidas pela pintura – procuram uma espacialização, através da simulação resumida e esquemática (no sentido em que são simplificações de uma realidade mais saturada e complexa), equivalente ou análoga à real.

A imagem, como simulação, põe em esquema (em suma, posta em síntese pela imagem) a complexidade do organismo arquitectónico; mas, ainda assim, ficará sempre aquém da experiência efectiva, dos prazeres que se podem descobrir no espaço. É a própria imagem, é o desenho ele mesmo, enquanto instrumento do projectar em arquitectura, quem pode por vezes negar essa possibilidade de prazer no espaço, quando, neste aspecto, a arquitectura deveria ser não mais do que isso – prazer ou felicidade. Quantas vezes nos deparamos com arquitecturas que são só a consequência de exercícios de desenho que ignoram o habitante?

Enfim, comparámos as imagens técnicas da arquitectura (aquelas onde se pensa a arquitectura) com as imagens do Renascimento. Debrucemo-nos um pouco mais.

Sob um ponto de vista fenomenológico, entre a imagem pictórica e a imagem técnica, existem algumas diferenças.

Estas diferenças têm a ver com o objectivo, com o sentido, para o qual foram realizadas: se a imagem pictórica encontra a sua finalidade em si própria (ela simula um espaço para além da opacidade da superfície em que se vê configurada, e não busca mais para além desse espaço onde determinada narrativa pode acontecer); já a imagem técnica, que também simula um espaço para lá da opacidade da superfície, procura, ao fazê-lo, antever um objecto e um espaço a construir segundo os seus próprios desígnios (a imagem técnica manifesta a intenção de existência de um novo espaço). Este novo espaço é prometido na e pela imagem, pelo Desenho; e fica entre ela, que o antecipa, e a sua consequência tridimensional. É este novo espaço que sai da imagem que, tridimensionalizado, se oferece ao uso.

Até, mais: podemos considerar este novo espaço como sendo uma imagem tridimensionalizada pluridimensional. E pluridimensional porquê?

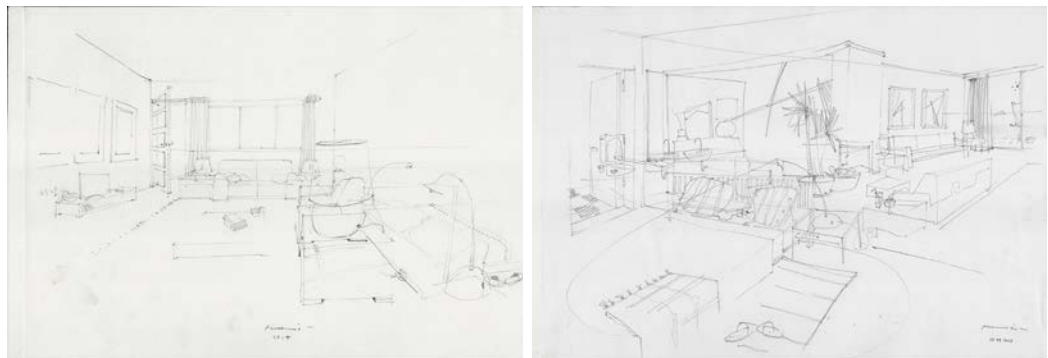


Fig. 11, 12. P.A. Janeiro, 2017, 2013.

Porque são imagens que o arquitecto faz aparecer na tridimensionalidade – transferidas da simulação da imagem técnica, do desenho, para a tridimensionalidade; e pluridimensional porque, uma vez na tridimensionalidade, age sobre ele (espaço) o tempo.

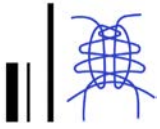
O tempo – que ficava inerte no simulacro, por, do espaço, o arquitecto, conseguir apenas estabelecer contacto com uma sua representação – irrompe da imagem e manifesta-se, ainda que indirectamente, sobre o espaço outrora simulado. O espaço transferido da simulação para a tridimensionalidade vai ser constituído pelo sujeito dentro de uma dinâmica de sucessão-de-imagens-movimento-no-tempo. Da simulação do espaço ao espaço experimentável, passa-se de um patamar de imagens-inertes-no-tempo (simulacro de espaço) a uma sucessão-de-imagens-movimento-no-tempo (espaço experimentável). Patamares, obviamente, diversos.

O tempo, sempre o tempo...

Autor

Pedro António Janeiro, Universidade de Lisboa, pajaneiro@gmail.com

Para citar este capítulo: Janeiro Pedro António (2021). A Heurística do Desenho e a sua Aparente Lateralidade à Arquitectura: Meadas, nós e novelos/The Heuristic of Drawing and its Apparent Laterality to Architecture: Hanks, knots and balls of yarn. In Arena A., Arena M., Mediatl D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers.* Milano: FrancoAngeli, pp. 841-858.



The Heuristic of Drawing and its Apparent Laterality to Architecture: Hanks, Knots and Balls of Yarn

Pedro António Janeiro

in memoriam di Francisca da C. Carvalho



Hank.

I remember so well how I, as a child, opened the hank of wool yarn with my arms, stripping it (saving it from its knots), while my grandmother, from her right hand, involving the thread that came out of the hank, rolled it in her left hand, building a ball as a sphere. When I was a child, my grandmother Francisca was a sphere builder; but, not just spheres, because she built other beauties later with those spheres of yarn... I did not know as a child, the cosmologies, neither from Aristotle nor from Ptolemy, whose models are so detailed described; nor did I know about Duhem's instrumentalist conception about Ptolemy to determine the existence or non-existence of the epistemological conflict between realism and instrumentalism in Greek astronomy; neither of Hegel's Aesthetics; nor of Kant's Beauty; nor even less about the resurrected Ether of which, in Darmstadt, on 5 August 1951 Heidegger spoke to tell us Mortals between Earth and Sky.

From my memory...:

From the incredibly strange, anamorphic and meaningless hank, embarrassed and full of knots to the sphere of the ball, a line ran. From my open arms to my grandmother's right hand, that wrapped a harmony around her left hand, I remember the time (the time it took to process – the time it took to process the chaos of the hank into a logos in a ball).

I only learned about my concern about Time a Drawing takes after having had contact with Metaphysics and Aristotle's eleven concentric spheres made of a fifth unalterable element, a perfectly transparent substance known as ether, one immediately beyond blue, one blue in transcendence, in a coma. At that time, I was also unaware of Eudoxus and Callipus.

I remember the time that it took the hank to become a sphere, to be a time in suspension, a *kairós* [καιρός], a sensitive time that does not make the hands of the clock move –as when I drew, and draw, houses, naked bodies in flesh, faded, or pliers or knives that cut, or any other visible or imagined object, or houses above all, or drawings of street skies and other ethers in cities– a feeling, a phenomenologically felt time.



Fig. 1. Ball of yarn.

Even today for me to draw is this: it means solving the knots of the hank, taking the end of a line, which lives in a pencil or a ballpoint pen, and putting in order (my order) the violent chaos of the dense and complex world, full of us waiting to be unleashed; then, with the running line, weave a pattern on a surface.

Perhaps because of this, drawing interests me more as a process than as a product. I am more interested in the running line than the finished ball; the process more than the product; more unknotting than the knots; the process of weaving the lines than the drawing after it is done. I am interested, therefore, the process between, the becoming of the caterpillar while building its cocoon in the hope of being anything-else, flying, fulfilling its *natura naturans* (I also met Spinoza long after I was that child with open arms to see the sphere to be built while hopping the construction of other beauties).

When I draw houses, I am more interested in the house that is being thought while it is being drawn than the finished house, ready that I offer to the world.

Drawing is the time of this process, the opportune, right or supreme moment that grabs the house that does not yet exist, but that comes to existence as a promise on a sheet of paper:

For this reason, there are no correct drawings or wrong drawings: there are effective drawings or ineffective drawings. The "expression" is the effectiveness in the communication.



Fig. 2. Francisca da C. Carvalho, 1979, Blanket; wool, 170x110 cm.

About drawing:

I am more interested in the gesture that the hand makes, how often it stops, the speed with which the line travels from the hank to the ball of yarn than the hank or the ball. I am more interested in the resolution of the chaotic knots that the world or the imagination presents to us than, sometimes, my logic, or my way of saying through lines, harmonic spheres...; I am interested, above all, in the time of this happening.

Who draws knows that, while drawing, time seems to stop: a kind of putting the world in parentheses while we see the line being made into something, a Husserlian *epoché*, a kind of *ek-stase* as Heidegger presents it in the *Essence of the Fundament*.

Once the balls of yarn made, my grandmother used them to build sweaters and blankets (there was, therefore, also in potential in the disorder of the hank a hope, a desire, an objective: through the use and time of the line, there was the temperature, the fabric, hopping the human comfort of these blankets or sweaters).

However, when I was a child at my grandmother's house, with these colored wool threads: I tied the door handle (of this little room where we used to have lunch) to the lamp; and from the lamp to the table leg; and from the table leg, the wool thread well stretched, up to the nail on which was hung a blue watercolor by the Swiss Fred Kradolfer (an underwater landscape of a tulip that the Dutches had forgotten to invent); and from there, from that steel nail that is still there, the line was carefully stretched to the lamp shade that was on top of a small table near the sofa; and from there to the key (yellow metal with letters cut out to write OLAIO) that closed the cabinet door where the white and cobalt blue plates was kept; and from there to there; and from there to there, a thread of wool was traveling; until, after a few hours of work, as if in a web, I stopped marveling at how that room, through my intervention, had gained other meanings.

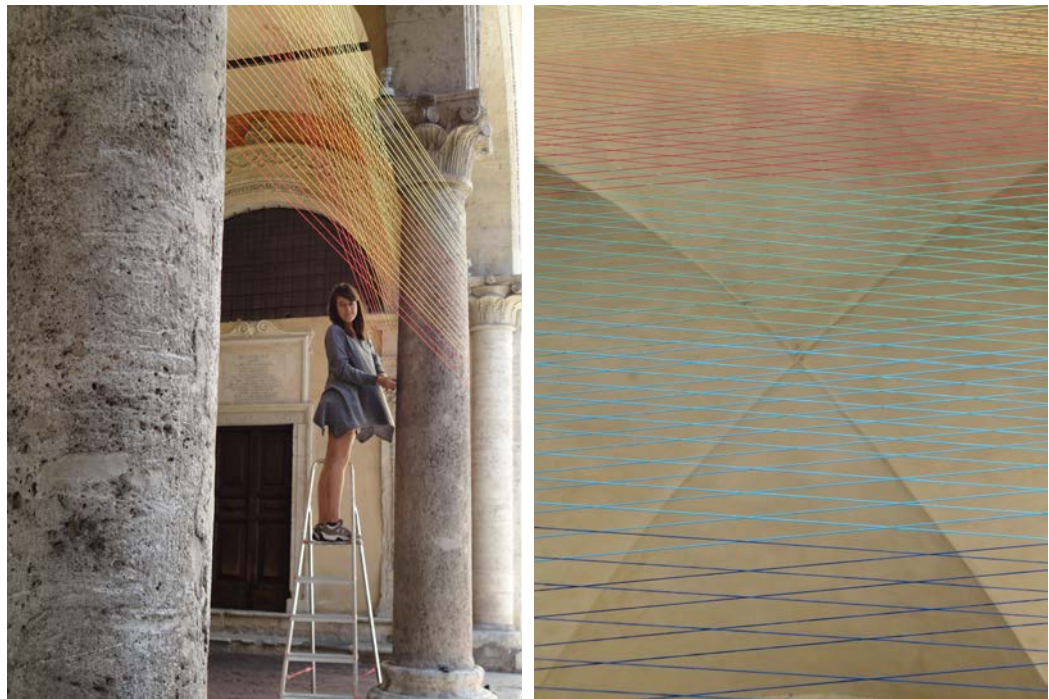


Fig. 3, 4. Workshop *Il Tempo e il Divenire: Disegno e Interventi Artistici a Narni*, 2011.

About those other meanings that the line may have or gain, we built, many years later, we made plastic interventions in the city of Narni, Italy, in the *Workshop Il Tempo e il Divenire: Disegno e Interventi Artistici a Narni*, no IX Seminario Internazionale di Progettazione Architettónica "Architettura Città' Territorio in Trasformazione, Tradizione - Contemporaneità - Sostenibilità, Riflessioni Progettuali Sul Recupero Dei Centri Storici", "Micro/Macro - Architetture per il territorio ed il centro storici", in July 2011. Also a good memory, that I can show some images.

I didn't know it at the time, but I was building three-dimensional drawings in the room where I had lunch at my grandmother's house.

After all, the line that comes out of the pencil graphite is not that different from the line that comes out of the ball of thread: in "intentionality" it is the same; in will of the body, and use, they are the same; the same that counts Pseudo-Apollodoro, the line of Ariadne and Theseus in the labyrinth of Daedalus. "the thread in the labyrinth is the moral thread.", says Deleuze in *The Mystery of Ariana*.



Fig. 5. Workshop *Il Tempo e il Divenire: Disegno e Interventi Artistici* a Narni, 2011.

In my grandmother Francisca's lunch room, with the thread I connected everything to everything as in a fractal or as a mathematician 'curve stitch' by Mary Everest Boole at the end of the 19th century – my "installation" made certain aspects of the room to be more visible, more noticed. The line I used pointed to certain aspects that would probably go unnoticed by the inhabitants of that space forever. This is because the eyes follow the line.

In addition to the aesthetic aspects of the installation, it seems that the thread, that line, had almost a signaling function that removed certain objects or characteristics from anonymity that without it, without this installation of colored wool threads, no one would ever, out of habit in the use of that space, would have seen. My installation, my 3D drawing with line, woke up space and awakened the objects that constituted our daily heritage; it gave them another meaning: from anonymous they became protagonists; they could be seen.

That child, as a child, died.

Today:

The function of the pencil is, while I am using it, to drop a line. The graphite cylinder that lives in the dark of my cedar pencil, in molecule, is a diamond (a carbon in its purest state); its function is, through me, my body, to find the glow that oozes through the contours of things that make up what I call world. The graphite of my pencil, or the cubic centimeters of ink in my pen, can potentially build a thousands of meters long line. From the tip of my pencil or pen, if I press them against a surface, the world seen and drawing done, curled up as in a sphere, emerges from the disordered world as in a wool hank: a world reconstructed by lines saying frontiers between figures and backgrounds; like a thread at the weaver's loom, light and dark; points that start and end a drawing, ended sentences if I use them to write.

I do this with my hand, like my grandmother did it with her hand.

I think there is, in this memory that I told you, a common goal: hope.

My grandmother Francisca was untying the hank of wool to make spheres to make blankets and sweaters; I am untying the world to draw houses – there is a similar objective: the comfort of the human body that is naked and at the mercy; but that with



Fig. 6. Workshop *Il Tempo e il Divenire: Disegno e Interventi Artistici* a Narni, 2011.

sweaters and blankets it is provided; but that with a house that shelters human bodies are defended. Comfort, however, should not only be understood here as a reaction to temperature, but as a feeling of fullness that Aesthetics focuses on and that Architecture, as a discipline and as a project, does.

Full-Feeling; Drawing, Drawing and the House:

Points, centimeters, meters, kilometers of line. A line asleep inside my pencil, chaotic, meaningless, in a cylinder; but, that my body, freely through it, decides to wake up the things of the world by weaving.

We can identify in drawing, which simulates and anticipates the architectural object, the existence of an internal space, a virtual space conquered beyond the marked surface. In order for us to see it, it will be necessary to resort to a special type of technical drawing that we can call a scheme – a graphical representation that synthesizes an idea, a fact, a concept, a principle, a model, a process, among other knowledge, which, to a certain extent, aims to highlight and thus facilitate the understanding and communication of structural, hierarchical or causal relationships between the various elements that make up this information. Thus, we can consider that those visual representations have an interior where, by simulation, the mechanisms that constitute architecture as a device come to reside.

Therefore, in this kind of simulation on a surface, there is an internal articulation whose objective is simulation.

Therefore, it will not be a cause for scandal if we say that the current representation process (based on a “stigma of realism”, as Francastel says it: that architecture use had

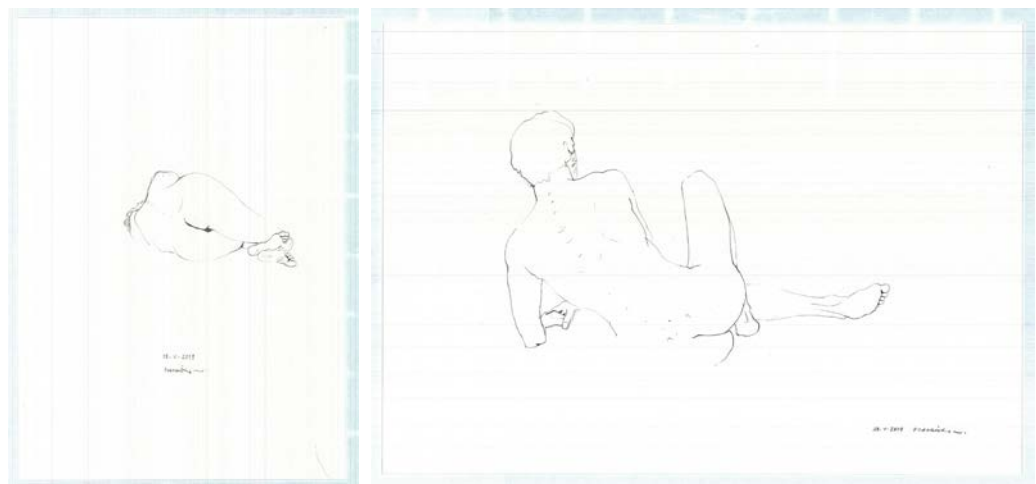


Fig. 7.8. P.A. Janeiro, 2019.

its beginning in Renaissance painting – the Renaissance painting that, trying to shorten the distance between representation and represented, tried to seduce the eyes with the aim of establishing a total climate (a total experience of the object to be built by a simulated invitation); as well, it will not be entirely unreasonable to compare architectural drawings (an eminently technical representation, because it is instrumentalized in the sense of construction) with images produced in the Renaissance.

But, let us establish this comparison in a different way: the drawing – the technical images that assist architects and architecture (and Renaissance images which gave rise to the first ones) are at a same heuristic level. And why heuristically similar?

Because, if by heuristic we understand the capacity of a system to make innovations and to develop techniques in an immediate and positive way for a certain purpose; because, if the heuristic capacity can be described as the faculty of discovering and/or inventing and/or solving problems through creativity and, in the absence of a better term, lateral thinking, then “heuristic”, seems to be the appropriate word.

The type of drawing that serves architecture and, through which, the architectural object is built, is, after all, nothing but a lateral thought to architecture itself – “to architecture”, meaning: the relationship that can be established between that drawn object, which this image suggests and anticipates, and human, its inhabitant. And, why, lateral? Because, after all, human does not inhabit the image in the same way that inhabit the object that that image suggests to be inhabited. Imagea, after all, are inhabited only by the eyes; the architectural object, after all, is totally inhabited by the body, and in all its extension.

This heuristic level, of which we spoke, is, on the other hand, architecture itself – as space management (or, better, as delimitation of a part of the *locus continuum*), and as a device.

Technical images in architecture, such as what happens, after all, with the Renaissance images –especially those provided by painting–, seek a spatialization, through the summarized and schematic simulation (in the sense that they are simplifications of a more saturated and complex reality), equivalent or analogous to the real.

Image, as a simulation, puts in schema the complexity of the architectural organism; but, even so, it will always remain far from the effective experience, far from pleasures that can be discovered in space, in locus. It is image itself, it is drawing itself, as an instrument of projecting in architecture, who can sometimes deny that possibility of pleasure in space, when architecture should be no more than that – pleasure or happiness. How many times do we come across architectures that are only the result of drawing exercises that ignore the inhabitant?

Finally, we compared technical images of architecture (those within architecture is thought) with the images of the Renaissance. Let us look a little more.

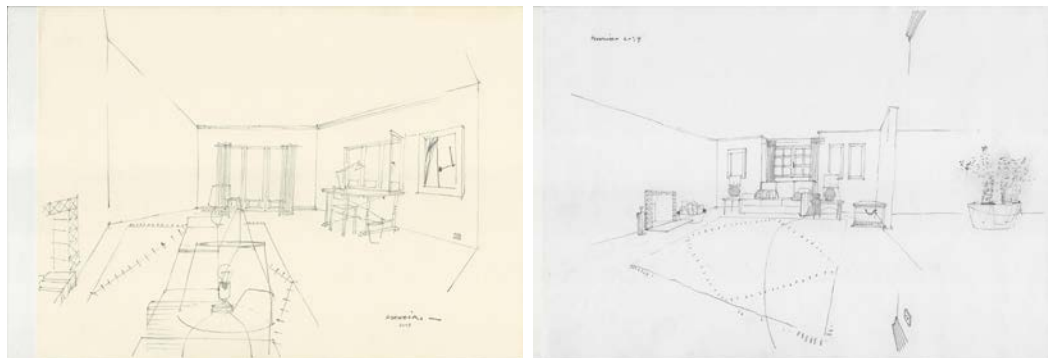


Fig. 9, 10. P.A. Janeiro, 2019.

From a phenomenological point of view, between the pictorial image and the technical image, there are some differences.

These differences remain with the objective, with the sense for which they were realized: if the pictorial image finds its purpose in itself (it simulates a space beyond the opacity of the surface on which it is configured, and does not seek beyond that space where a particular narrative can happen); the technical image, which also simulates a space beyond the opacity of the surface, seeks, in doing so, to foresee an object and a space to be built according to its own way of presenting it (the technical image expresses the intention of the existence of a new space). This new space is promised in and by the image, by Drawing – and it stands between it, which anticipates it, and its

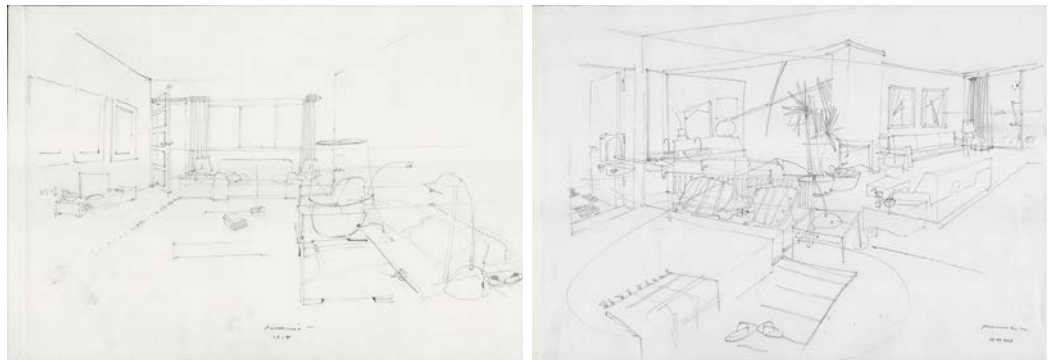
three-dimensional consequence. It is this new space that comes out of the image that, in three dimensions, is offered for use.

Even more: we can consider this new space as a three-dimensional multidimensional image. And why multidimensional?

Because they are images that the architect makes appear in three-dimensionality – transferred from the simulation of the technical image, from the drawing, to the three-dimensionality; and pluridimensional because, once in three-dimensionality, time acts on it (space).

Time – which was inert in the simulacrum, because, from the space, the architect, is only able to establish contact with its representation – breaks out of image and manifests itself, breaks out indirectly, over the space previously simulated. The space transferred from simulation to three-dimensionality will be constituted by the human within a dynamic of succession-of-images-movement-in-time. From the simulation of space to experimentable space, we move from a level of inert-time-images (*simulacrum* of space) to a succession of images-movement-in-time (experimented space). Obviously different levels.

Time, always the time ...



Figg. 11, 12. P.A. Janeiro, 2017, 2013.

Author

Pedro António Janeiro, Universidade de Lisboa, pajaneiro@gmail.com

To cite this chapter: Janeiro Pedro António (2021). A Heurística do Desenho e a sua Aparente Lateralidade à Arquitectura: Meadas, nós e novelos/The Heuristic of Drawing and its Apparent Laterality to Architecture: Hanks, knots and balls of yarn. In Arena A., Arena M., Mediatl D., Raffa P. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 841-858.



Linguaggi architettonici ed esoterici per la rappresentazione della Quinta da Regaleira a Sintra

Gennaro Pio Lento
Fabiana Guerriero
Luigi Corniello
Pedro António Janeiro

Abstract

La ricerca è incentrata sull'analisi inedita della Quinta da Regaleira, ubicata nel cuore del sito Unesco di Sintra, ponendo l'attenzione sulle peculiarità della duplice componente architettonica: epigea, simboleggiante il paradiso, che si sviluppa seguendo l'andamento della collina, e ipogea la quale, con percorsi nel sottosuolo, rimanda all'inferno dantesco. Si materializza, con questi scenari un viaggio iniziatico, quale peregrinatio vera mundi, per un giardino simbolico ricco di riferimenti alla mitologia, all'epica virgiliana, alla missione templare dell'Ordine di Cristo e all'alchimia.

Lo studio è stato caratterizzato da una preventiva analisi della bibliografia esistente, principalmente orientata alla narrazione storica e simbolica del Parco, e delle fonti grafiche dell'architetto italiano Luigi Manini. L'attività di rilievo è stata svolta utilizzando metodologie consolidate della disciplina, attuate attraverso attività di tipo strumentale e mediante la modellazione e la visualizzazione interattiva digitale tramite filmati sviluppati con software innovativi. Gli elaborati prodotti costituiscono, oltre a una innovativa banca dati interattiva e digitale grafica e iconografica, un riferimento simbolico delle architetture presenti all'interno della Quinta da Regaleira che l'hanno resa celebre attirando ogni anno milioni di visitatori.

Parole chiave

rilievo, drone, modellazione, Sintra, UNESCO.



Quinta da Regaleira a Sintra.

Introduzione

La Quinta da Regaleira, enigmatico complesso architettonico e vegetazionale di assoluto pregio e fascino, è parte delle bellezze che caratterizzano il territorio portoghese. La città collinare di Sintra, che accoglie la tenuta, è stata riconosciuta nel 1995, durante la diciannovesima sessione del Comitato del Patrimonio Mondiale dell'Unesco tenutasi a Berlino, come Patrimonio dell'Umanità, dando il via alla definizione della categoria "Paesaggio Culturale" da parte dell'Unesco.

Lo studio inedito del sistema architettonico epigeo ed ipogeo, nonché del grande giardino condotto attraverso il rilievo manuale e strumentale, inteso come strumento di ricerca scientifica finalizzata alla conoscenza ed alla conservazione del patrimonio, ne ha delineato le interessanti caratteristiche architettoniche e strutturali ponendo l'attenzione sul linguaggio simbolico adottato dal genio creativo dell'architetto e scenografo italiano Luigi Manini e la possibile lettura in chiave esoterica che gli si può attribuire offrendo, inoltre, la possibilità di consultare nuove fonti per eventuali interventi futuri aventi come obiettivo quello di preservare il ricco valore patrimoniale del sito Unesco, ma anche la valorizzazione e la fruizione a beneficio dei posteri.



Fig. 1. La Quinta da Regaleira a Sintra, planimetria generale.

Simboli e strutture nella Quinta da Regaleira

A pochi chilometri da Lisbona, nel cuore della città di Sintra, si erge la Quinta da Regaleira, suggestivo esempio di compenetrazione tra architettura e sistema vegetazionale appartenente alla tradizione dei grandi giardini europei ricoprendo, infatti, ben quattro ettari di terreno alle pendici della catena montuosa della Serra. Il Parco, appartenuto nel corso dei secoli a diversi proprietari tra i quali la baronessa di Regaleira da cui trae il nome, deve il suo aspetto attuale al facoltoso ed eccentrico entomologo, commerciante di caffè, nonché masone brasiliano-portoghese Antonio Augusto de Carvalho Monteiro che acquisì la tenuta negli ultimi anni dell'800. Insoddisfatto del progetto, in stile medioevale consegnato dall'architetto francese Henri Lusseau, il ricco proprietario commissionò nel 1898 l'intera opera di riammodernamento della tenuta all'architetto e scenografo italiano Luigi Manini allo scopo

di vedere realizzato il suo sogno di una dimora capace di manifestare adeguatamente, oltre che le ingenti ricchezze accumulate in Brasile, il suo personale e complesso universo culturale. Il Manini, abituato ad adattare le sue capacità alle richieste dei committenti, accolse con entusiasmo la sfida e la considerò un'occasione per sfuggire alla sterile riproposizione di modelli architettonici dell'epoca. L'opportunità fu quella di mettere alla prova la sua anima romantica di pittore e creatore di paesaggi fantastici, rivisitando in una nuova chiave il neomanuelino. L'architetto italiano si occupò inizialmente del progetto dell'imponente residenza, posizionandola ai piedi della tenuta verdeggiante. Il primo progetto per il Palazzo della Regaleira venne però accantonato a favore di un successivo disegno meno ambizioso, in cui gli spazi di distribuzione, notevolmente ridimensionati, si addensano lungo l'asse centrale del rettangolo che costituisce l'impianto dell'edificio. I prospetti esterni adornati da contrafforti, pinnacoli e portici, sono caratterizzati dalla fusione di diversi stili, tra cui il neomanuelino, il gotico e il rinascimentale con importanti riferimenti esoterici e alchemici. Nel giardino caratterizzato da infinite tonalità di verde che circonda il Palazzo e al quale l'architettura aspira a fondersi, trovano posto diversi manufatti atti ad accogliere differenti funzioni, in accordo con gli stili utilizzati ma di minori dimensioni, quali: una cappella, una serra, una casa del generatore e delle scuderie.



Fig. 2. La Quinta da Regaleira a Sintra, a Gruta do Labirinto, rilievo da drone.

Peculiare caratterizzazione della Quinta da Regaleira è la presenza di alcune misteriose costruzioni di dubbia utilità dalle quali parte un *fil rouge* che si dirama nell'intero parco tracciando un percorso che suggerisce il passaggio dal mondo intermedio (Purgatorio) al mondo inferiore (Inferno) sino al raggiungimento del mondo superiore (Paradiso), come delineato nella *Divina Commedia* di Dante. Come scrive Jean-Pierre Bayard, esperto di iniziazioni e simbolismo esoterico, nella sua opera *Simbolico dei Mondi Sotterranei*, "tutte le tradizioni hanno insegnato che bisogna prima raggiungere il fondo dell'Inferno per iniziare l'ascesa ai mondi celesti; si può raggiungere il Paradiso solo passando per l'Inferno, dando così la prova che si è degni di accedere a un mondo superiore". Per tale motivo, la tenuta

pare rappresentare nella sua generalità un percorso iniziatico, individuabile soprattutto nei due pozzi che l'hanno resa meta famosa in tutto il mondo. Questi ultimi, denominati il Pozzo Iniziatico e il Pozzo Incompiuto, sono conosciuti come "Ruota Iniziatica" o "Torri invertite". Tale denominazione è relativa alla mancata funzione di raccolta delle acque e legata a riti iniziatici, di probabile matrice massonica, nelle quali la scala in pietra non sale verso il cielo ma si immerge nelle profondità della terra.

Il Pozzo Iniziatico presenta una struttura a spirale sviluppata su nove piani, volontario riferimento ai 9 gironi infernali, alle 9 sezioni del Purgatorio e ai 9 cieli del Paradiso, ognuno dei quali è scandito da arcate sostenute da colonne marmoree di raffinata fattura. L'impianto scende a una profondità di 30 metri simboleggianti i canti dell'Inferno dantesco (escludendo i primi due canti introduttivi e quello riguardante gli ignavi). Sul fondo, incisa in intarsi di marmo, spicca una croce templare, insieme a una stella a otto punte, emblema araldico di Carvalho Monteiro e simbolo dei Rosacroce, leggendario ordine segreto ermetico cristiano. Il Pozzo Iniziatico è collegato alla seconda torre invertita, denominata Pozzo Incompiuto in quanto mai portato a compimento, da autentici labirinti che attraversano il mondo sotterraneo e conducono inoltre a invasi d'acqua, cascate e attraversamenti in pietra dal grande fascino. Tali strutture ipogee sono state progettate e realizzate dal Manini artificialmente ma sfruttano sapientemente le caratteristiche geologiche del luogo granitico della Serra de Sintra. La Quinta da Regaleira appare, dunque, un crocevia di simboli riconducibili a credi e teorie di pensiero alquanto eterogenei.



Fig. 3. La Quinta da Regaleira a Sintra, o Portal dos Guardias, nuvola dei punti ottenuta attraverso il rilievo fotogrammetrico su software digitale.

Il rilievo e la modellazione digitale

Nelle attività di rilievo e rappresentazione grafica della Quinta da Regaleira si è scelto di usare la tecnica della fotogrammetria, che consente di ottenere misure accurate da fotografie mediante la trasformazione di informazioni bidimensionali in tridimensionali. Tale metodo di rilievo, inteso come mezzo per giungere a delle informazioni metriche che costituiscono il primo passo verso la conoscenza e la documentazione dell'architettura, negli ultimi anni ha avuto una rapida diffusione in ambito disciplinare.

Com'è noto, il basso costo e la semplicità degli apparecchi usati per svolgere le operazioni fotogrammetriche rappresentano alcuni aspetti che hanno incentivato la diffusione di tale metodo di rilievo. La fotogrammetria rappresenta uno strumento di acquisizione di dati metrici tra i più affidabili e immediati ma, essendo un metodo di rilievo indiretto, non deve e non può sostituirsi completamente ai rilievi diretti. La metodologia fotogrammetrica si fonda

sul riconoscimento di punti cosiddetti 'omologhi' nei fotogrammi consentendone l'allineamento e la successiva elaborazione in una "nuvola di punti": un modello in cui a ogni punto vengono associate informazioni di posizione (X,Y,Z) e colore (RGB). Un solo fotogramma non contiene informazioni sufficienti a definire univocamente la posizione tridimensionale di ogni punto dell'oggetto. Più fotogrammi generati da punti di presa distinti contengono invece le informazioni necessarie alla ricostruzione univoca della posizione dei punti dell'oggetto nello spazio grazie all'intersezione dei rispettivi raggi omologhi.



Fig. 4. La Quinta da Regaleira a Sintra, a Capela, vista dell'interno.

Nel caso studio della Quinta da Regaleira, per un corretto e completo riconoscimento dei punti omologhi da parte del software, le immagini sono state scattate con una sovrapposizione del 80-90% tramite fotocamera digitale, per gli ambienti interni, e con l'ausilio di drone per gli spazi esterni. Durante la campagna di acquisizione fotografica sono stati eseguiti scatti non solo ortogonali all'oggetto, come era fondamentale nella fotogrammetria tradizionale, ma anche con differenti angolazioni in modo da irrobustire il calcolo e l'elaborazione del modello evitando quindi deformazioni locali da parte del software. Dopo aver importato gli scatti all'interno del software, il *workflow* operativo ha seguito step specifici. Il primo, definito *Image matching*, ha consentito di ricostruire la posizione di scatto delle singole immagini e per ogni punto chiave ha ricavato le coordinate spaziali reali materializzate tridimensionalmente in una *sparse points cloud*, ovvero una nuvola di punti a bassa densità. Durante lo step successivo, denominato *structure-from-motion*, è stata generata dal software la *dense point cloud* caratterizzata da un numero molto elevato di punti capaci di restituire una percezione molto realistica dell'oggetto di studio rilevato. Infine, durante l'ultima fase il software, a partire da dati non strutturati, come la nuvola di punti, ha generato dati strutturati che prendono il nome di *mesh*. È stata quindi realizzata una superficie continua composta da un insieme di poligoni triangolari, i cui vertici corrispondono ai punti della nuvola di punti, che costituisce il modello 3D vero e proprio dal quale sono stati ricavate rappresentazioni bidimensionali quali piante prospettive e sezioni.

La modellazione tridimensionale risulta essere uno strumento fondamentale per l'attività di rilievo nella Quinta da Regaleira, attraverso il quale è possibile indagare i sistemi interni compositivi e i flussi funzionali che mettono in relazione tra loro le architetture epigee e ipogee del Parco. Questo processo ha permesso di ottenere uno studio dell'intera tenuta e di comprendere le relazioni che intercorrono tra i manufatti, i dislivelli e i volumi architettonici. Tali connessioni si percepiscono mediante la realizzazione di spaccati territoriali tridimensionali nei quali la scelta della linea di sezione tende a operare un taglio che interseca gli elementi paesaggistici, le architetture e la componente ipogea, esponendo all'occhio umano la bellezza compositiva, grafica e strutturale dell'opera.

I modelli 3D sono stati inoltre alla base della realizzazione di filmati interattivi multirisoluzione, sviluppati attraverso l'uso di software innovativi, compatibili con diversi supporti digitali, quali visori 3D, smartphone e tablet. Tali prodotti digitali determinano nel visitatore una maggiore comprensione delle forme geometriche dell'architettura e del paesaggio, agevolando i flussi di transito tra le strutture, gli ambienti del sottosuolo e gli spazi verdi che le circondano.

Il risultato ottenuto tramite l'interazione di tecniche di rilievo tradizionali a quelle innovative e digitali è un racconto bidimensionale e tridimensionale della Quinta da Regaleira costituendo un inedito percorso di conoscenza grafica e teorica del territorio portoghese.

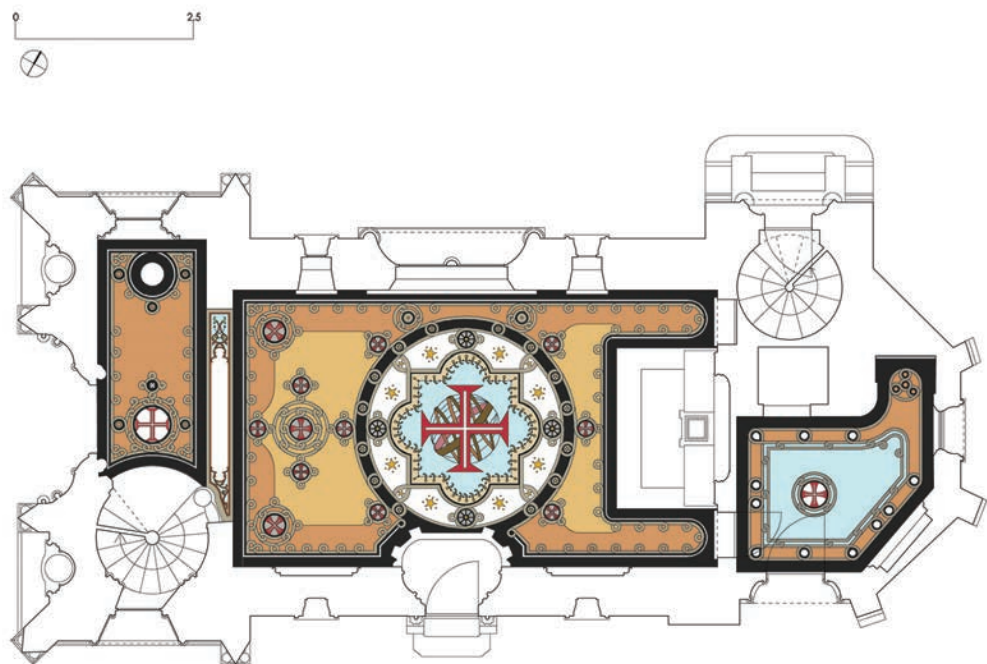


Fig. 5. La Quinta da Regaleira a Sintra, a Capela, pianta cromatica della pavimentazione.

Conclusioni

Il contributo delinea le caratteristiche architettoniche, strutturali e simboliche della Quinta da Regaleira, importante esempio di coesione tra architettura e paesaggio. Il Manini sembra infatti aver concepito il Parco portoghese come un'immensa scena lirica. Appare, quindi, evidente la teatralizzazione dello spazio, intesa come mezzo visivo per suscitare la sorpresa e l'irreale, per suggerire esperienze e sentimenti che attraggono l'intrigo e il pittoresco.

Fig. 6. La Quinta da Regaleira a Sintra, o Palácio, prospetto sud.

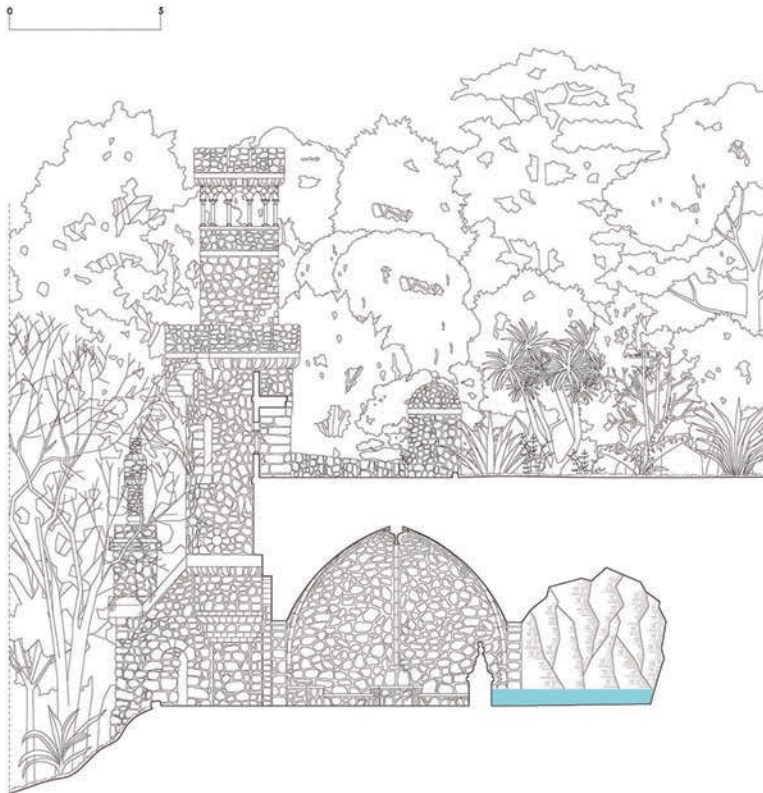
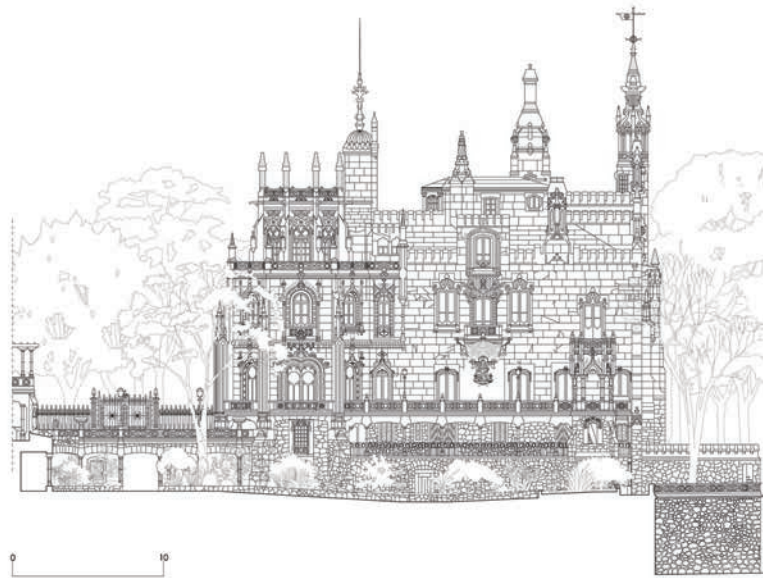


Fig. 7. La Quinta da Regaleira a Sintra, a Torre da Regaleira e a Gruta da Leda, sezione trasversale.



Fig. 8. La Quinta da Regaleira a Sintra, o Terraço dos Mundos Celestes e o Portal dos Guardias, sezione sud.

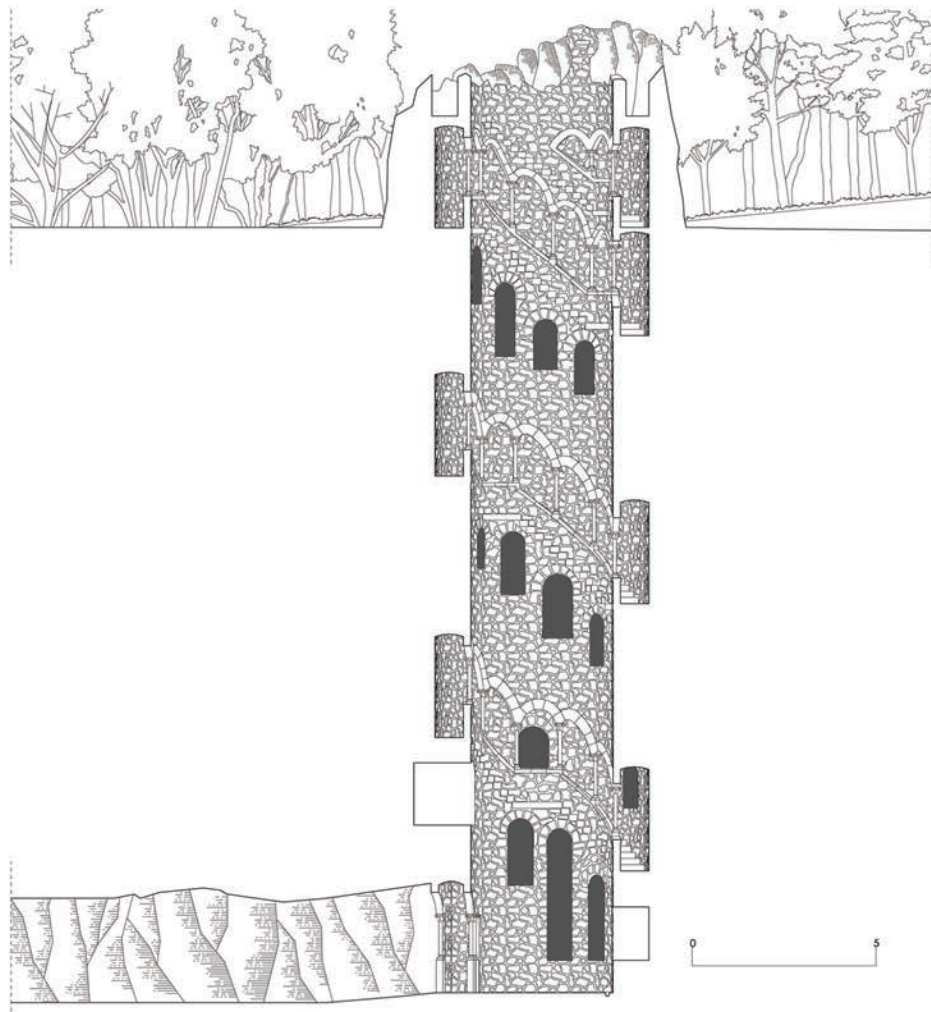
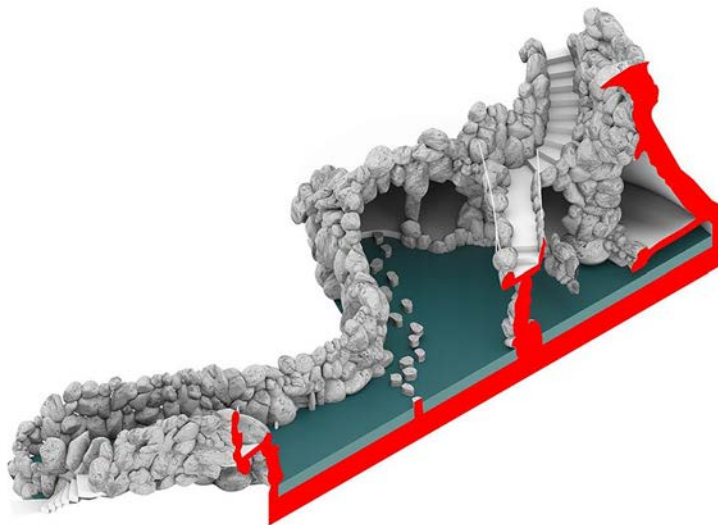


Fig. 9. La Quinta da Regaleira a Sintra, o Poço Iniciático, sezione sud.

Fig. 10. La Quinta da Regaleira a Sintra, digitalizzazione grafica del modello tridimensionale sezionato in assonometria del Lago da Cascata.



L'ecllettismo degli stili utilizzati e l'inaspettata trasformazione del paesaggio permettono di stimolare nella mente di chi percorre i sinuosi viali del Parco una suspense scenografica, incentrata sul carattere imprevedibile delle prospettive, sull'enigmatico rapporto tra costruito e naturale, tra il filo dell'orizzonte inghiottito dall'esuberanza del paesaggio e gli assi verticali che fanno appello al cielo e alle profondità della terra. L'uso di software interattivi per la restituzione grafica, la rappresentazione digitale, l'impiego della tecnica fotogrammetrica e la modellazione 3D ha permesso la conoscenza e la successiva documentazione dell'aspetto attuale della tenuta, ponendo le basi non solo per un procedimento scientifico, utilizzabile su altri manufatti architettonici, ma soprattutto per la tutela e promozione del sito UNESCO.

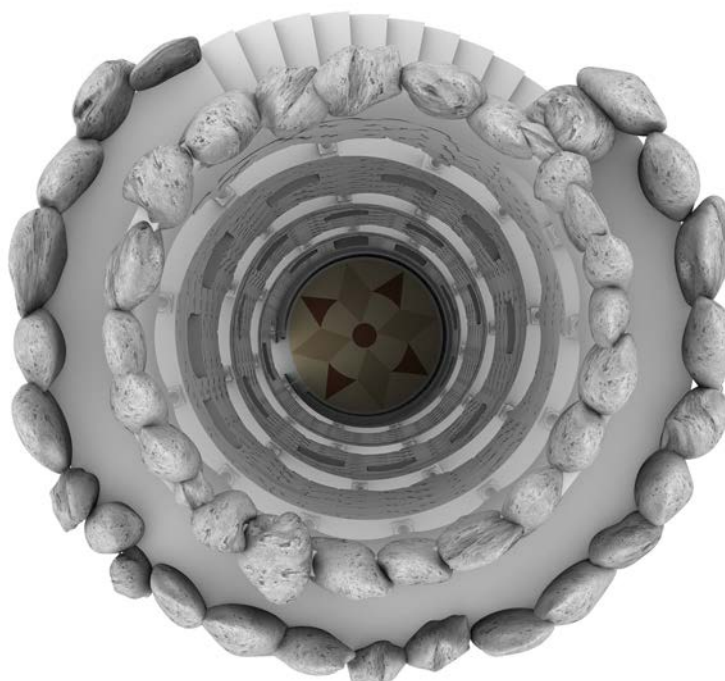


Fig. 11. La Quinta da Regaleira a Sintra, modello tridimensionale, vista zenitale del Poço Iniciático.

Riferimenti bibliografici

- Amoruso G. et al. (2011). *Realtà, simulazione e progetto. Il ruolo del modello*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Apollonio F.I. (2012). *Architettura in 3D. Modelli digitali per i sistemi cognitivi*. Milano: Bruno Mondadori.
- Bertocci S., Parrinello S. (2015). *Digital Survey and Documentation of the Archeological and Architectural sites. UNESCO World Heritage list*. Firenze: Edifir edizioni.
- Carlevaris L., Filippa M. (a cura di) (2012). *Elogio della teoria. Identità delle discipline del disegno e del rilievo. Atti del IX Congresso dell'Unione Italiana per il Disegno*. Roma, 13-15 dicembre 2012. Roma: Gangemi Editore.
- Corniello L. (2019). *Il disegno del Parco Reale di Tirana*. Napoli: La scuola di Pitagora editrice.
- Docci M., Gaiani M., Maestri D. (2011). *La scienza del Disegno*. Milano: CittàStudi.
- França J.A. (2004). *História da arte em Portugal. O Pombalismo e o Romantismo*. Lisbona: Editorial Presença.
- Fundação Cultursintra (2006). *Quinta da Regaleira, Luigi Manini: imaginário & método, arquitetura & cenografia, exposição internacional*. Sintra: Fundação Cultursintra.
- Gaiani M. (2014). Smart City: dal rilievo ex-post al rilievo ex-ante. In M. Unali. *Atlante dell'abitare virtuale. Il Disegno della Città Virtuale, fra Ricerca e Didattica*, pp.117-123. Roma: Gangemi editore.
- Giandebiaggi P., Zerbi A. (2015). Rilievo metrico e fotogrammetrico. In R. Cadignani. *La torre Ghirlandina. Cronaca del restauro e studi recenti*, pp. 18-20. Roma: Luca Sossella edizioni.
- Giordano P. (2016). Il disegno dei parchi urbani. In G. M. Cennamo. *Processi di analisi per strategie di valorizzazione dei paesaggi urbani*, pp. 79-88. Roma: Ermes Editore.
- Janeiro P.A. (2018). *O desenho do céu da rua, Tres Metodologias para a Representacao Figurativa da Rua e dos seus Objectos*. Lisbona: Chiado Editora.
- Luigini A. (2007). Simulare la visione della realtà. Strumenti digitali per la visualizzazione avanzata, Simulating the Vision of Reality. In P. Tunzi. *Virtualità del Reale. Dalla misura lineare alla visualizzazione 3D di antiche fabbriche*. Roma: Edizioni Kappa.
- Martins R. (2013). *A Mensagem Alquimica da Quinta da Regaleira: Elementos de Alquimia e Esoterismo na Gramática Decorativa da Regaleira*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Piccarolo G., Ricci G. (2007). *Luigi Manini (1848-1936). Architetto e scenografo, pittore e fotografo, catalogo della mostra* (Crema, 6 maggio-8 luglio 2007). Cinisello Balsamo: Silvana editoriale.
- Piga B. E. A., Salerno R. (2017). *Urban Design and Representation. A Multidisciplinary and Multisensory Approach*. Cham: Springer International Publishing.
- Vitali M. (2010). La rappresentazione tridimensionale in ambito urbano. In C. Boido, D. Coppo. *Rilievo urbano. Conoscenza e rappresentazione della città consolidata*, pp. 132-137. Firenze: Alinea.

Autori

Gennaro Pio Lento, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", gennaropio.lento@unicampania.it
Fabiana Guerriero, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", fabiana.guerriero@unicampania.it
Luigi Corniello, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it
Pedro António Janeiro, Universidade de Lisboa, pajaneiro@gmail.com

Per citare questo capitolo: Lento Pio Gennaro, Guerriero Fabiana, Corniello Luigi, Janeiro Pedro António (2021). Linguaggi architettonici ed esoterici per la rappresentazione della Quinta da Regaleira a Sintra/Architectural and esoteric languages for the representation of the Quinta da Regaleira in Sintra. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 859-878.



Architectural and Esoteric Languages for the Representation of the Quinta da Regaleira in Sintra

Gennaro Pio Lento
Fabiana Guerriero
Luigi Corniello
Pedro António Janeiro

Abstract

The research focuses on an unprecedented analysis of the Quinta da Regaleira, located in the heart of the UNESCO site of Sintra, focusing on the peculiarities of the dual architectural component: epigeal, symbolising paradise, which develops following the contours of the hill, and hypogeal, with underground routes that recall Dante's inferno. These scenarios materialise an initiatory journey, a peregrinatio vera mundi, through a symbolic garden rich in references to mythology, Virgilian epics, the Templar mission of the Order of Christ and alchemy.

The study was characterised by a preliminary analysis of the existing bibliography, mainly oriented to the historical and symbolic narration of the Park, and of the graphic sources of the Italian architect Luigi Manini. The survey activity was carried out using consolidated methodologies of the discipline, implemented through instrumental activities and through modelling and interactive digital visualisation using films developed with innovative software. In addition to an innovative interactive, digital, graphic and iconographic database, the works produced constitute a symbolic reference of the architecture within the Quinta da Regaleira, which has made it famous and attracts millions of visitors every year.

Keywords

survey, drone, modelling, Sintra, UNESCO.



Quinta da Regaleira in Sintra.

Introduction

The Quinta da Regaleira, an enigmatic architectural and vegetation complex of great value and charm, is part of the beauty that characterises the Portuguese territory. The hill town of Sintra, where the estate is located, was recognised as a World Heritage Site in 1995 at the 19th session of the UNESCO World Heritage Committee held in Berlin, triggering the definition of the “Cultural Landscape” category by UNESCO.

The unprecedented study of the epigeal and hypogeal architectural system, as well as the large garden, carried out by means of manual and instrumental survey, intended as a scientific research tool for the knowledge and conservation of the heritage, The study of the epigeal and hypogeal architectural system and of the large garden, carried out by manual and instrumental survey, as a scientific research tool for knowledge and conservation of the heritage, has outlined its interesting architectural and structural characteristics, focusing on the symbolic language adopted by the creative genius of the Italian architect and stage designer Luigi Manini and the possible esoteric interpretation that can be attributed to it. It also offers the possibility of consulting new sources for possible future interventions aimed at preserving the rich patrimonial value of the Unesco site, but also at enhancing and using it for the benefit of posterity.



Fig. 1. The Quinta da Regaleira in Sintra, general plan.

Symbols and structures in the Quinta da Regaleira

A few kilometres from Lisbon, in the heart of the city of Sintra, stands the Quinta da Regaleira, a striking example of the interpenetration of architecture and vegetation in the tradition of the great European gardens, covering four hectares of land on the slopes of the Serra mountain range. The park, which has belonged to various owners over the centuries, including the Baroness of Regaleira, from whom it takes its name, owes its current appearance to the wealthy and eccentric Brazilian-Portuguese entomologist, coffee merchant and Freemason Antonio Augusto de Carvalho Monteiro, who acquired the estate at the end of the 19th century. Dissatisfied with the medieval-style project delivered by the French architect Henri Lusseau, the wealthy owner commissioned the Italian architect and stage designer Luigi Manini to carry out the entire renovation of the estate in 1898, in order to realise his

dream of a residence that would be able to adequately display not only the enormous wealth he had accumulated in Brazil, but also his personal and complex cultural universe. Manini, accustomed to adapting his skills to the demands of his clients, enthusiastically accepted the challenge and saw it as an opportunity to escape the sterile repetition of architectural models of the time. The opportunity was to put his romantic soul as a painter and creator of fantastic landscapes to the test, revisiting Neo-Manueline in a new key. The Italian architect initially took charge of the design of the imposing residence, positioning it at the foot of the verdant estate. However, the first project for the Regaleira Palace was abandoned in favour of a less ambitious design, in which the distribution spaces, considerably reduced in size, are concentrated along the central axis of the rectangle that forms the layout of the building. The exterior elevations, adorned with buttresses, pinnacles and porticoes, are characterised by the fusion of different styles, including Neo-Manueline, Gothic and Renaissance, with important esoteric and alchemical references.

In the garden characterised by infinite shades of green that surrounds the palace and to which the architecture aspires to blend in, there are a number of structures designed to house different functions, in accordance with the styles used but smaller in size, such as a chapel, a greenhouse, a generator's house and stables.



Fig. 2. The Quinta da Regaleira in Sintra, a Gruta do Labirinto, drone survey.

A special feature of the Quinta da Regaleira is the presence of a number of mysterious constructions of dubious usefulness, from which a thread runs through the entire park, tracing a route that suggests the passage from the intermediate world (Purgatory) to the lower world (Hell) and on to the upper world (Paradise), as outlined in Dante's *Divine Comedy*. As Jean-Pierre Bayard, an expert in initiations and esoteric symbolism, writes in his work *Symbolic of the Underworlds*, "all traditions have taught that one must first reach the bottom of Hell to begin the ascent to the celestial worlds; one can only reach Paradise by passing through Hell, thus proving that one is worthy of entering a higher world". For this reason, the estate seems to represent in its generality an initiatory path, identifiable above all in the

two wells that have made it a world-famous destination. The latter, called the Initiatory Well and the Unfinished Well, are known as the “Initiatory Wheel” or “Inverted Towers”. This name relates to the lack of water collection functions and is linked to initiation rites, probably of Masonic origin, in which the stone staircase does not climb to the sky but plunges into the depths of the earth.

The Initiatory Well has a spiral structure developed on nine floors, a deliberate reference to the 9 circles of Hell, the 9 sections of Purgatory and the 9 heavens of Paradise, each of which is marked by arches supported by finely crafted marble columns. The structure descends to a depth of 30 metres, symbolising the cantos of Dante’s *Inferno* (excluding the first two introductory cantos and the one concerning the unsuspecting). At the bottom, engraved in marble inlays, is a Templar cross, together with an eight-pointed star, the heraldic emblem of Carvalho Monteiro and symbol of the Rosicrucians, a legendary secret hermetic Christian order. The Initiatory Well is connected to the second inverted tower, known as the Unfinished Well because it was never completed, by authentic labyrinths that traverse the underground world and also lead to water reservoirs, waterfalls and fascinating stone crossings. These underground structures were designed and built by Manini artificially but skilfully exploit the geological characteristics of the granite site of the Serra de Sintra. The Quinta da Regaleira thus appears to be a crossroads of symbols from a wide variety of beliefs and theories.



Fig. 3. The Quinta da Regaleira in Sintra, o Portal dos Guardias, point cloud obtained through photogrammetric survey on digital software.

The survey and digital modelling

In the survey and graphic representation of the Quinta da Regaleira, it was decided to use the technique of photogrammetry, which makes it possible to obtain accurate measurements from photographs by transforming two-dimensional information into three-dimensional information. This method of survey, intended as a means of obtaining metric information that constitutes the first step towards the knowledge and documentation of architecture, has been rapidly spreading in recent years in the disciplinary field.

As is well known, the low cost and simplicity of the equipment used to carry out photogrammetric operations are some of the aspects that have encouraged the diffusion of this survey method. Photogrammetry is one of the most reliable and immediate tools for acquiring metric data, but as it is an indirect surveying method, it must not and cannot completely replace direct surveys. The photogrammetric method is based on the recognition of so-cal-

led “homologous” points in the frames, allowing them to be aligned and then processed in a “point cloud”: a model in which each point is associated with position (X,Y,Z) and colour (RGB) information. A single frame does not contain enough information to unambiguously define the three-dimensional position of each point on the object. On the other hand, several frames generated by separate gripping points contain the information necessary to univocally reconstruct the position of the object points in space thanks to the intersection of their respective homologous rays.



Fig. 4. The Quinta da Regaleira in Sintra, a Capela, view of the interior.

In the case study of the Quinta da Regaleira, for a correct and complete recognition of the homologous points by the software, the images were taken with an 80-90% overlap using a digital camera, for the interior spaces, and with the aid of a drone for the exterior spaces. During the photographic acquisition campaign, shots were taken not only orthogonal to the object, as was fundamental in traditional photogrammetry, but also at different angles in order to strengthen the calculation and processing of the model, thus avoiding local deformations by the software. After importing the shots into the software, the operational workflow followed specific steps. The first, called Image matching, allowed the reconstruction of the shooting position of the single images and, for each key point, obtained the real spatial coordinates materialised three-dimensionally in a sparse points cloud. During the next step, called structure-from-motion, the software generated the dense point cloud characterised by a very high number of points capable of giving a very realistic perception of the object of study detected. Finally, during the last phase, the software, starting from unstructured data, such as the point cloud, generated structured data that are called meshes. A continuous surface composed of a set of triangular polygons, whose vertices correspond to the points of the point cloud, was then created, which constitutes the actual 3D model from which two-dimensional representations such as plans, elevations and sections were obtained. Three-dimensional modelling has proved to be a fundamental tool for the survey activity in the Quinta da Regaleira, through which it is possible to investigate the internal composi-

nal systems and functional flows that relate the epigean and hypogean architectures of the Park. This process has made it possible to obtain a study of the entire estate and to understand the relationships that exist between the artefacts, the gradients and the architectural volumes. These connections are perceived through the creation of three-dimensional territorial cutaways in which the choice of section line tends to make a cut that intersects the landscape elements, the architecture and the underground component, exposing the compositional, graphic and structural beauty of the work to the human eye. The 3D models were also the basis for the creation of multi-resolution interactive films, developed through the use of innovative software, compatible with different digital media, such as 3D viewers, smartphones and tablets. These digital products give the visitor a greater understanding of the geometric shapes of the architecture and landscape, facilitating the flow of transit between the structures, the underground environments and the green spaces surrounding them.

The result obtained through the interaction of traditional surveying techniques with innovative and digital ones is a two and three-dimensional account of the Quinta da Regaleira, constituting an unprecedented path of graphic and theoretical knowledge of the Portuguese territory.

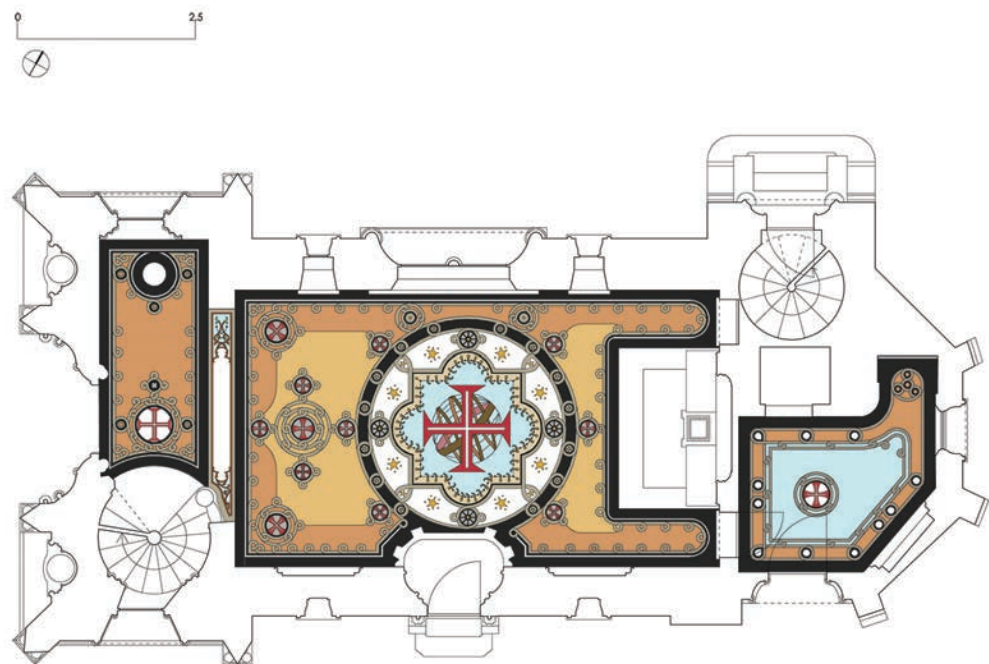


Fig. 5. The Quinta da Regaleira in Sintra, a Capela, chromatic plan of the flooring.

Conclusions

The contribution outlines the architectural, structural and symbolic characteristics of the Quinta da Regaleira, an important example of cohesion between architecture and landscape. Manini seems to have conceived the Portuguese Park as an immense lyrical scene. The theatricalisation of space is therefore evident, intended as a visual means to arouse surprise

Fig. 6. The Quinta da Regaleira in Sintra, o Palácio, south elevation.

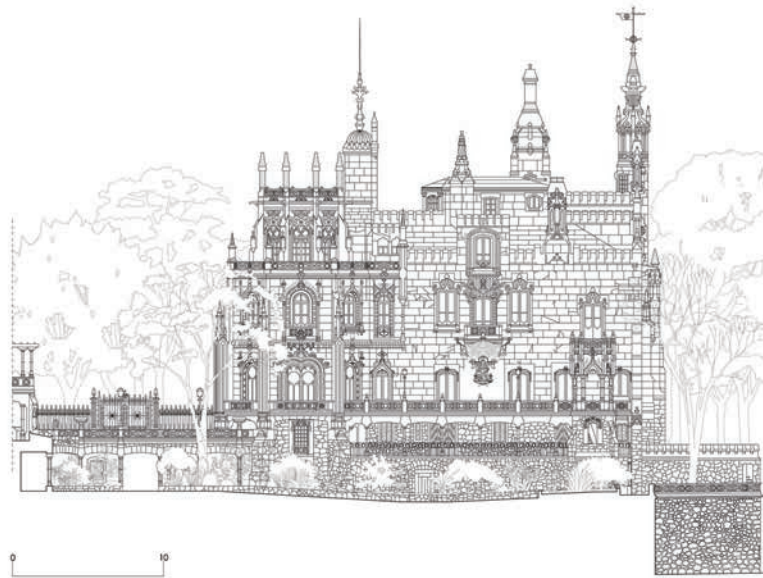


Fig. 7. The Quinta da Regaleira in Sintra, a Torre da Regaleira and a Gruta da Leda, cross-section.

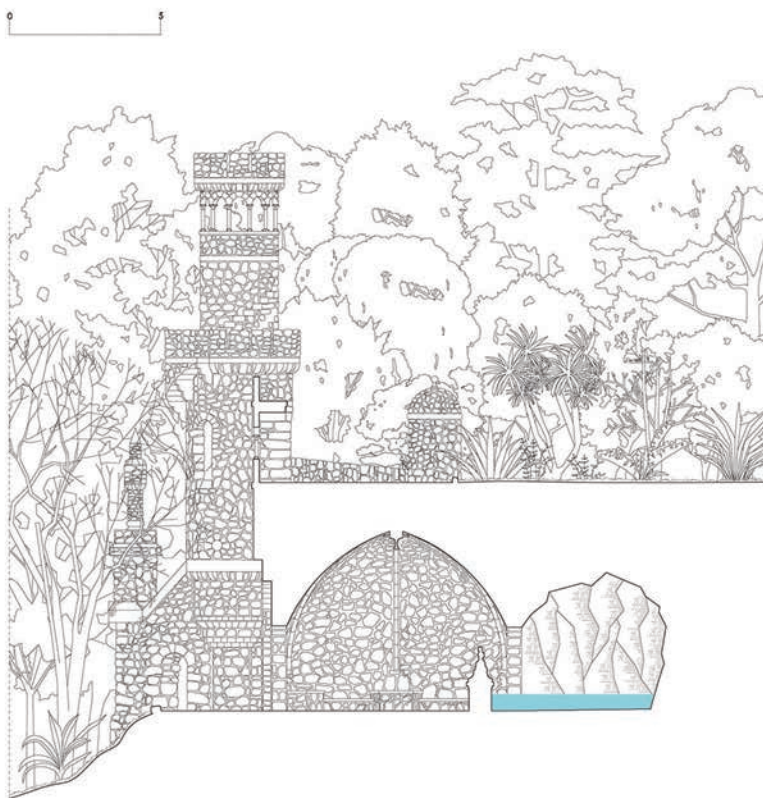




Fig. 8. The Quinta da Regaleira in Sintra, o Terraço dos Mundos Celestes and o Portal dos Guardiaes, south section.

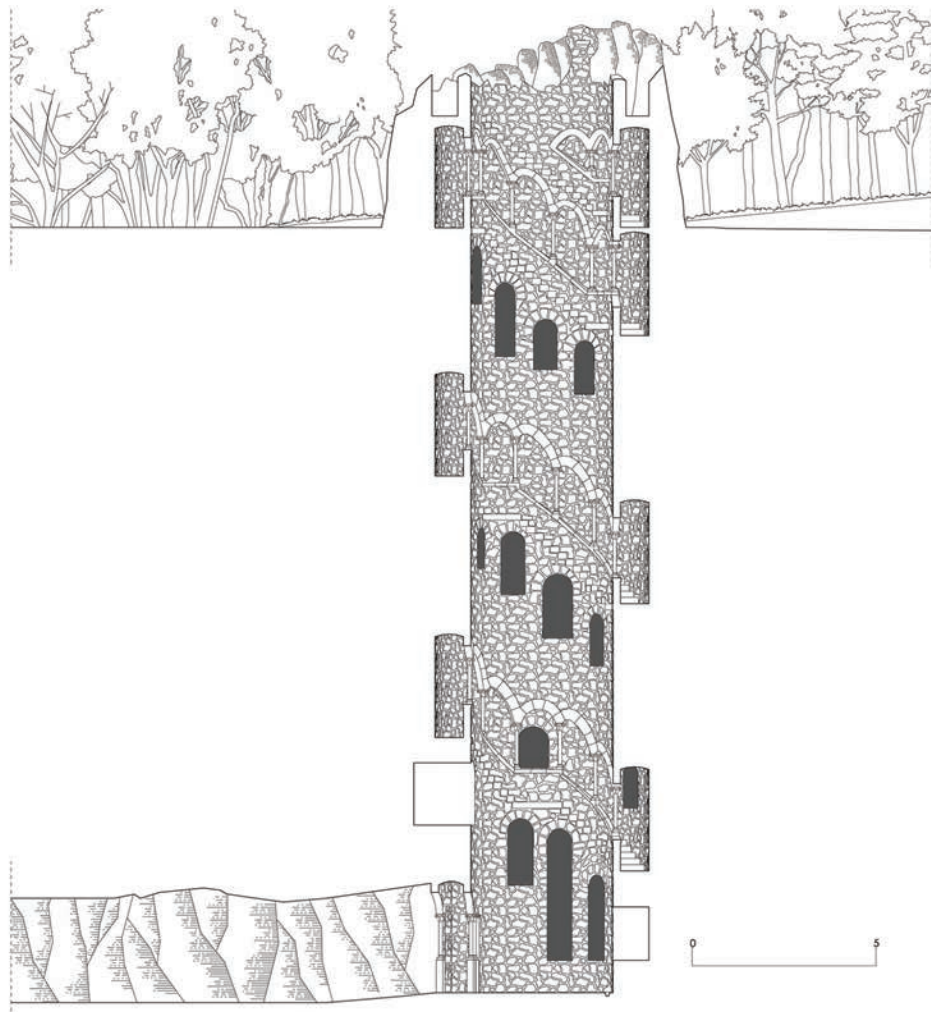
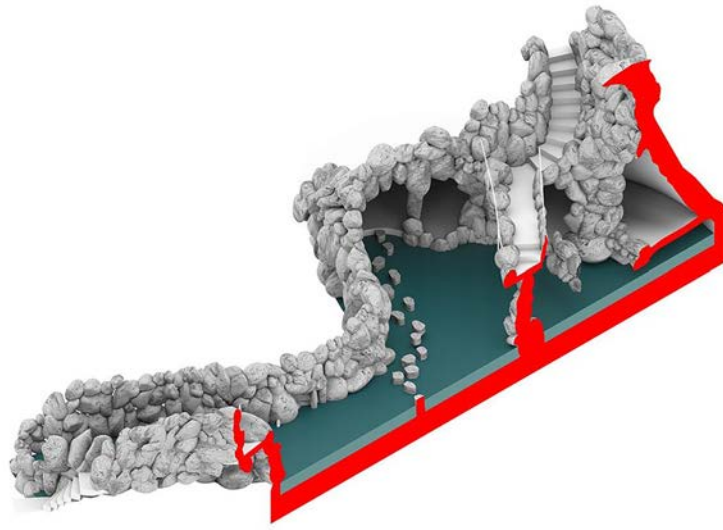


Fig. 9. Quinta da Regaleira in Sintra, o Poço Iniciático, southern section.

Fig. 10 The Quinta da Regaleira in Sintra, graphic digitisation of the three-dimensional model sectioned in axonometry of the Lago da Cascata.



and the unreal, to suggest experiences and feelings that attract intrigue and the picturesque. The eclecticism of the styles used and the unexpected transformation of the landscape allow to stimulate in the mind of those who walk along the winding avenues of the Park a scenographic suspense, centred on the unpredictable character of the perspectives, on the enigmatic relationship between the built and the natural, between the line of the horizon engulfed by the exuberance of the landscape and the vertical axes that appeal to the sky and the depths of the earth. The use of interactive software for graphic restitution, digital representation, the use of photogrammetric techniques and 3D modelling has made it possible to understand and subsequently document the current appearance of the estate, laying the foundations not only for a scientific procedure that can be used on other architectural

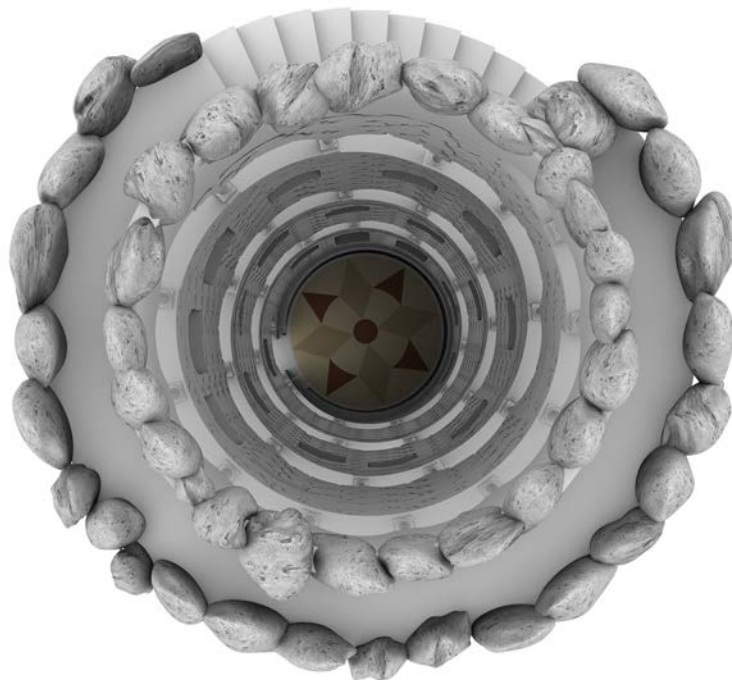


Fig. 11 The Quinta da Regaleira in Sintra, three-dimensional model, zenith view of the Poço Iniciático.

References

- Amoruso G. et al. (2011). *Realtà, simulazione e progetto. Il ruolo del modello*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- Apollonio F.I. (2012). *Architettura in 3D. Modelli digitali per i sistemi cognitivi*. Milano: Bruno Mondadori.
- Bertocci S., Parrinello S. (2015). *Digital Survey and Documentation of the Archeological and Architectural sites. UNESCO World Heritage list*. Firenze: Edifir edizioni.
- Carlevaris L., Filippa M. (a cura di) (2012). *Elogio della teoria. Identità delle discipline del disegno e del rilievo. Atti del IX Congresso dell'Unione Italiana per il Disegno*. Roma, 13-15 dicembre 2012. Roma: Gangemi Editore.
- Corniello L. (2019). *Il disegno del Parco Reale di Tirana*. Napoli: La scuola di Pitagora editrice.
- Docci M., Gaiani M., Maestri D. (2011). *La scienza del Disegno*. Milano: CittàStudi.
- França J.A. (2004). *História da arte em Portugal. O Pombalismo e o Romantismo*. Lisbona: Editorial Presença.
- Fundação Cultursintra (2006). *Quinta da Regaleira, Luigi Manini: imaginário & método, arquitetura & cenografia, exposição internacional*. Sintra: Fundação Cultursintra.
- Gaiani M. (2014). Smart City: dal rilievo ex-post al rilievo ex-ante. In M. Unali. *Atlante dell'abitare virtuale. Il Disegno della Città Virtuale, fra Ricerca e Didattica*, pp.117-123. Roma: Gangemi editore.
- Giandebiaggi P., Zerbi A. (2015). Rilievo metrico e fotogrammetrico. In R. Cadignani. *La torre Ghirlandina. Cronaca del restauro e studi recenti*, pp. 18-20. Roma: Luca Sossella edizioni.
- Giordano P. (2016). Il disegno dei parchi urbani. In G. M. Cennamo. *Processi di analisi per strategie di valorizzazione dei paesaggi urbani*, pp. 79-88. Roma: Ermes Editore.
- Janeiro P.A. (2018). *O desenho do céu da rua, Tres Metodologias para a Representacao Figurativa da Rua e dos seus Objectos*. Lisbona: Chiado Editora.
- Luigini A. (2007). Simulare la visione della realtà. Strumenti digitali per la visualizzazione avanzata, Simulating the Vision of Reality. In P. Tunzi. *Virtualità del Reale. Dalla misura lineare alla visualizzazione 3D di antiche fabbriche*. Roma: Edizioni Kappa.
- Martins R. (2013). *A Mensagem Alquimica da Quinta da Regaleira: Elementos de Alquimia e Esoterismo na Gramática Decorativa da Regaleira*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Piccarolo G., Ricci G. (2007). *Luigi Manini (1848-1936). Architetto e scenografo, pittore e fotografo, catalogo della mostra* (Crema, 6 maggio-8 luglio 2007). Cinisello Balsamo: Silvana editoriale.
- Piga B. E. A., Salerno R. (2017). *Urban Design and Representation. A Multidisciplinary and Multisensory Approach*. Cham: Springer International Publishing.
- Vitali M. (2010). La rappresentazione tridimensionale in ambito urbano. In C. Boido, D. Coppo. *Rilievo urbano. Conoscenza e rappresentazione della città consolidata*, pp. 132-137. Firenze: Alinea.

Authors

Gennaro Pio Lento, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", gennaropio.lento@unicampania.it
Fabiana Guerriero, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", fabiana.guerriero@unicampania.it
Luigi Corniello, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", luigi.corniello@unicampania.it
Pedro António Janeiro, Universidade de Lisboa, pajaneiro@gmail.com

To cite this chapter: Lento Pio Gennaro, Guerriero Fabiana, Corniello Luigi, Janeiro Pedro António (2021). Linguaggi architettonici ed esoterici per la rappresentazione della Quinta da Regaleira a Sintra/Architectural and esoteric languages for the representation of the Quinta da Regaleira in Sintra. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 859-878.



Riviste scientifiche nel settore ICAR17: analisi quantitativa delle *keywords* e dei temi di ricerca

Alessandro Luigini

Abstract

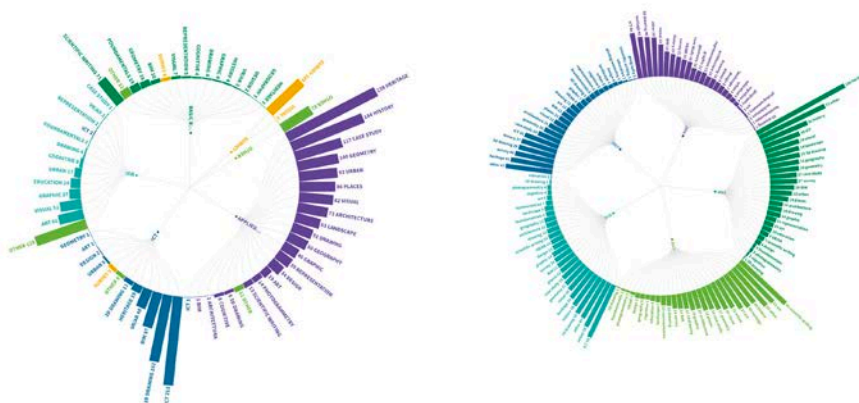
Il paper ha lo scopo di presentare una analisi quantitativa della frequenza, della distribuzione e della caratterizzazione delle *keywords* presenti negli articoli pubblicati sulle riviste scientifiche riconducibili al settore scientifico disciplinare ICAR17 nel periodo dal 2016 al 2020. Le analisi sono eseguite su un dataset realizzato a partire dalle *keywords* e successivamente integrato tramite l'associazione delle *keywords* a categorie tematiche e a cluster che definiscono differenti aree di ricerca.

Il contributo ha principalmente valore metodologico, in quanto presenta una modalità di sviluppo della analisi delle *keywords* ad hoc per il settore disciplinare del Disegno, ed è passibile di ulteriori affinamenti soprattutto per i criteri di determinazione delle categorie e dei cluster, oltre che per l'ampliamento del periodo di osservazione.

Le analisi quantitative sviluppate consentono di avanzare alcune valutazioni sull'uso delle *keywords* per ogni rivista a supporto degli autori che volessero identificare il contesto editoriale in cui pubblicare le proprie ricerche e di identificare possibili trend di sviluppo nella ricerca del settore.

Parole chiave

analisi keywords, metodologia di ricerca, riviste scientifiche, scrittura scientifica



Distribuzione delle
categorie di *keyword*
secondo i cluster e
secondo i 5 anni di
osservazione

Introduzione

La bibliografia statistica, o bibliometria, è una applicazione nota fin dai primi decenni del XX secolo, e già in origine è stata applicata ai più svariati contesti: dallo studio dell'andamento dei brevetti in UK [Hulme 1923] all'obsolescenza delle pubblicazioni acquisite dalle biblioteche [Gosnell 1944], a titolo esemplificativo.

La bibliometria ha lo scopo di "far luce sui processi di comunicazione scritta e sulla natura e il corso dello sviluppo di una disciplina [...] attraverso il conteggio e l'analisi dei vari aspetti della comunicazione scritta" o "l'assemblaggio e l'interpretazione di statistiche relative a libri e periodici [...] per dimostrare movimenti storici, per determinare l'uso nazionale o universale di ricerca di libri e riviste, e per accertare in molte situazioni locali l'uso generale di libri e riviste" [Pritchard 1969, p. 348]. Gli elementi che si possono utilizzare nella indagine bibliometrica sono molti, tra cui le citazioni, gli *abstract* o le *keywords*, ognuno dei quali richiede metodologie specifiche di analisi.

L'uso delle *keywords* nell'editoria scientifica ha lo scopo di facilitare l'identificazione dei topic di ricerca contenuti in un paper o in un articolo e sono la base della metadattazione per la indicizzazione in SCOPUS, WOS e altri database. Le *keywords* sono, in estrema sintesi, la condensazione degli argomenti trattati nella pubblicazione, e insieme al titolo e all'*abstract* servono agli autori per comunicare sinteticamente e chiaramente ad altri ricercatori gli elementi distintivi del proprio lavoro. In molti contesti della più recente editoria scientifica, è possibile reperire vademecum per una corretta scrittura scientifica e in molti casi (*Elsevier*, *Springer*, ecc.) sono dedicate proprio alle *keywords* indicazioni specifiche: oltre alle regole base, alcune delle quali valuteremo di seguito, molti offrono anche servizi di editing linguistico, comprensivo di scelta delle *keywords*, oppure la loro ottimizzazione per i motori di ricerca (SEO, *Search Engine Optimization*). Questo interesse particolare dimostra la rilevanza che le *keywords* hanno nella identificazione della pubblicazione di una ricerca e, soprattutto, nella sua accessibilità e nella sua diffusione.

L'analisi delle *keywords* è utilizzata frequentemente nelle discipline bibliometriche anche per l'analisi dei trend della ricerca, perché capaci di fotografare sinteticamente i focus delle pubblicazioni in una determinata area disciplinare o in un preciso contesto di pubblicazione. Il settore scientifico disciplinare ICAR17 Disegno non è compreso nei settori bibliometrici nella classificazione ANVUR, ma lo *status quo* nell'editoria scientifica nazionale e internazionale si è rapidamente conformata ai meccanismi e ai criteri bibliometrici: in particolare le riviste scientifiche sembrano aver in larga parte accolto questi criteri, e per tale ragione è opportuno applicare sistemi di analisi della ricerca tipici delle aree disciplinari bibliometriche, anche se con la consapevolezza che in un settore scientifico le cui ragioni sono da rintracciare nell'alveo delle scienze umane [1] i soli dati bibliometrici non possono essere esaustivi nella lettura dello status della ricerca.

Questo paper presenta una revisione del modello di analisi proposto al convegno UID2020 *Connessioni* [Luigini 2020] in cui si sono analizzate le *keywords* dei precedenti due convegni annuali della società scientifica Unione Italiana del Disegno (2018 e 2019), con il risultato di aver potuto tracciare alcune considerazioni sulla diffusione di temi di ricerca interdisciplinare. In questa sede si analizzeranno le riviste scientifiche disciplinari, con l'obiettivo di una mappatura generale degli interessi di ricerca del settore e di una caratterizzazione delle riviste prese in considerazione.

Metodologia

La selezione delle riviste da mappare è stata determinata secondo tre criteri:

1. iscrizione negli elenchi ANVUR come riviste scientifiche o riviste di classe A;
2. direzione di uno studioso afferente al settore scientifico disciplinare ICAR17;
3. la presenza sistematica delle *keywords* negli articoli pubblicati.

Questi criteri hanno portato alla selezione di sei riviste:

denominazione	ISSN	classificazione AN-VUR	editore	direttore	open access	URL
Dienne building information modeling, data & semantics	2610-8755	Scientifica	DEI Tipografia del Genio Civile	Tommaso Empler	No	http://www.dienne.org
Disegnare. Idee Immagini	1123-9247 (cartaceo) 2704-7105 (online)	Classe A	Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura / Gangemi editore	Carlo Bianchini	No	https://www.gangemieditore.com/periodici/disegnare-idee-immagini/29
Disegnarecon Scientific Journal on Architecture and Cultural Heritage	1828-5961	Scientifica	Università degli Studi dell'Aquila	Stefano Brusaporci	Si	http://disegnarecon.univaq.it
Diséño Biannual Journal of the UID - Unione Italiana per il Disegno Scientific Society	2533-2899	Scientifica	Unione Italiana per il Disegno	Francesca Fatta	Si	https://disegno.unioneitalianadisegno.it
Scires-IT SScientific REsearch and Information Technology	2239-4303	Classe A	CASPUR-CIBER Publishing	Virginia Valzano, Michela Cigola	Si	http://www.sciresit.it
XY dimensioni del disegno	2499-8338 (cartaceo) 2499-8346 (online)	Scientifica	Università degli Studi di Trento / Officina Edizioni	Roberto de Rubertis	Si	http://rivista.xydigitale.it

Tabella 1. Schedatura delle riviste mappate nel presente paper, elencate in ordine alfabetico

rivista	fascicoli mappati	articoli	articoli keywords con	keywords	% su totale
Dienne	7	55	54	253	9,75%
Disegnare Idee Immagini	10	65	65	328	12,64%
Disegnarecon	10	211	208	935	36,04%
Diséño	6	101	72	294	11,33%
Scires-IT	10	112	110	562	21,67%
XY	8	79	78	222	8,56%
TOTALE	51	623	587	2594	100%

Tabella 2. Dati complessivi su cui è realizzato il dataset

Sono stati presi in considerazione tutti i numeri pubblicati dalle riviste in tabella 1 nell'intervallo di tempo 2016-2020, salvo *Dienne* e *diséño* che sono state avviate entrambe nel 2017. In totale si sono analizzati 51 fascicoli e 623 articoli, di cui 587 corredati da *keywords*. Complessivamente le *keywords* che formano il dataset sono 2594. Per le riviste che pubblicano anche in italiano (*Disegnare. Idee Immagini*, *diséño* e *XY*) sono state prese in considerazione solo le *keywords* in lingua inglese.

Come nella applicazione precedente ai *proceedings* dei convegni UID 2018 e 2019 [Luigini 2020] e già consolidato in letteratura [Pesta 2018, p. 2], le *keywords* di tutti gli articoli sono state inserite in un dataset e sono state successivamente 'normalizzate' e 'aggregate': 'normalizzate', perché i dati sono risultati non sufficientemente 'nitidi' presentando numerose declinazioni di temi particolarmente diffusi (es: 3D model, 3D models, 3D modeling, etc.), mantenendo le quali si sarebbe ottenuta una alterazione delle analisi, e aggregate perché la grande variabilità delle *keywords*, anche dopo la loro normalizzazione, non avrebbe consentito una lettura significativa della diffusione di ambiti di ricerca e temi prettamente disciplinari. Questo processo, centrale nella impostazione di questo lavoro, necessita un ulteriore approfondimento metodologico.

Aggregazioni successive in categorie e cluster

Il data set è stato strutturato su tre livelli: il più esterno (fig. 2) è il livello che contiene tutte le *keywords* normalizzate; il livello intermedio indica il macro-tema, la categoria a cui ogni singola *keywords* viene stabilito faccia riferimento (*3D drawing, architecture, art, BIM, case study, cognitive, design, drawing, education, fundamentals, geography, geometry, graphic, heritage, history, ICT, landscape, other, photogrammetry, places, representation, scientific writing, survey, urban, visual, VR/AR*); il livello più interno invece indica alcuni cluster (*basic research, applied research, survey, ICT, IDR [2], other*), che vengono assegnati alla singola *keywords* e non alle categorie. Quest'ultima precisazione implica che due *keywords* appartenenti alla stessa categoria possono appartenere a due cluster differenti (es: la *keyword visual culture* fa parte della categoria *visual* e del cluster *basic research*, la *keyword display* fa parte sempre della categoria *visual* ma del cluster *IDR*). A differenza di quanto accaduto in precedenza, in questo dataset è stato mantenuto anche l'informazione del titolo dell'articolo che ha consentito una maggiore precisione nella associazione delle singole *keywords* alle categorie e ai cluster. Alcune altre considerazioni a questo punto sono necessarie.

La prima è che nonostante i cluster *basic research* e *applied research* sembrerebbero poter contenere tutto il dataset, si è preferito identificare in modo distinto le *keywords* riconducibili univocamente a tre cluster (*survey, ICT e IDR*) particolarmente significativi nelle valutazioni conclusive e, soprattutto, perché in molti casi l'eventuale assegnazione di queste *keywords* ai cluster *basic* o *applied research*, è incerto. Inoltre, anche se potrebbe rischiare di apparire pleonastico, è necessario anche definire chiaramente cosa si intenda per ricerca di base e ricerca applicata.

La 'ricerca di base' (o 'fondamentale') "è un'attività sperimentale o teorica sviluppata al fine dell'ampliamento delle conoscenze e di cui non si prevede una specifica applicazione o utilizzazione diretta, mentre La ricerca applicata è quella ricerca originale svolta per ampliare le conoscenze, ma principalmente allo scopo di una specifica applicazione pratica" [3]. Inoltre, quando Stokes nel 1997 propone un modello per la classificazione della ricerca, ipotizza una categorizzazione delle ricerche in base a due fattori, ovvero quanto le ricerche siano proiettate a: 1) ampliare le conoscenze e 2) applicare le conoscenze.

		Relevance for immediate application	
		No	Si
Relevance for the advancement of knowledge	Si	Quadrante di Bohr PURE BASIC RESEARCH	Quadrante di Pasteur USE-INSPIRED BASIC RESEARCH
	No	uninteresting research	Quadrante di Edison PURE APPLIED RESEARCH

Fig. 1. Schema della distribuzione della ricerca secondo Stokes (1997).

Stokes usa come simbolicamente i nomi di tre grandi studiosi del passato, come esemplificazione dei tre approcci alla ricerca: il "quadrante di Bohr" comprende la pura ricerca di base, che ha come obiettivo l'avanzamento della conoscenza senza porsi un obiettivo applicativo immediato, il "quadrante di Edison" comprende la ricerca applicata, che ha come obiettivo la concreta applicazione della conoscenza già disponibile, mentre il "quadrante di Pasteur" – *Use-Inspired Basic Research* – comprende la ricerca che ha come obiettivo l'avanzamento della conoscenza con una immediata possibilità di applicazione a casi studio concreti.

È facile capire come sarebbe possibile determinare la differenza tra un prodotto scientifico

appartenente al “quadrante di Pasteur” e un altro appartenente al “quadrante di Edison” solo entrando nella dimensione contenutistica dell’articolo, mentre dalle *keywords* si riesce a distinguere solo, e anche in questo caso con una certa dose di incertezza, tra la ricerca di carattere fondamentale (*basic research*) e ricerca applicata a casi studio (*applied research*). Questo comporta un alto numero di *keywords* identificate come appartenenti alla ricerca applicata, ma idealmente distribuite tra ricerca applicata pura e ricerca applicata che promuove un avanzamento della conoscenza di base, ossia appartenente al “quadrante di Pasteur”. Ed è anche facile osservare come molta della ricerca di base del settore scientifico disciplinare ICAR17 sia svolta proprio in una ottica applicativa, ad esempio ma non solo, nel campo del *Digital Heritage*.

Inoltre, c’è da notare che l’insieme dei cluster non sia del tutto omogeneo, dato che molti casi – se non la quasi totalità – delle *keywords* riconducibili a ricerca applicata possano essere associate anche ad altri cluster (es: la *keywords cultural heritage* è stata inserita, per analogia al più generico termine *heritage*, nella categoria *history* o *applied research*, ma per la sua natura ampia spesso avrebbe potuto essere annoverato tra i temi IDR) ma ai fini del nostro lavoro – di proposta metodologica e non una formulazione esaustiva – abbiamo ritenuto che una distinzione del genere potesse restituire considerazioni sufficientemente significative.

Una volta definito, il dataset è stato graficizzato tramite la web app Flourish (<https://app.flourish.studio/>) in modo da poter osservare in modo visuale l’incidenza di ogni area disciplinare, di ogni macro-tema e la frequenza delle singole *keywords*.



Fig. 2. Diagramma del dataset completo delle keyword standardizzate, categorizzate e clustizzate.

Analisi dei dati

La figura 2 mostra la distribuzione di quantità delle singole *keywords*, nella corona esterna, dove si possono notare che risultano leggibili solo alcune *keywords* la cui frequenza è uguale o superiore a 10. Tali *keywords* sono:

cultural heritage	47	landscape	16
BIM	42	perspective	15
3D modeling	38	virtual reality	14
drawing	36	communication	13
HBIM	28	interoperability	11
representation	25	open science	11
architecture	20	digital survey	10
survey	19	geodesign	10
street art	17		

Tabella 3. Frequenza delle *keywords* con valore uguale o superiore a 10

Lo schema in tabella 3 ci mostra che – a differenza di quanto accadeva nei convegni UID 2018 e 2019 dove le *keywords* più frequenti erano *drawing*, *survey*, e *representation* – sulle riviste scientifiche tre *keywords* più frequenti sono *cultural heritage*, BIM e *3D modeling*. Considerando inoltre che *drawing* e *representation* sono comunque tra le più utilizzate, con 28 ripetizioni troviamo HBIM, ovvero una *keyword* che identifica l'applicazione della tecnologia BIM al patrimonio.

Nella seconda colonna troviamo tre *keywords* non presenti, se non occasionalmente, nei convegni UID 2018 e 2019: *street art*, *open science* e *geodesign*. La ragione dell'alta frequenza di queste tre *keywords* è la presenza di alcuni fascicoli monografici, al di fuori dei quali questi temi non sono osservabili: *street art* e *geodesign* derivano da due fascicoli di *Disegnarecon*, rispettivamente vol. 11, n. 20 *Co-Design: digital tools for knowledge-building and decision-making* e vol. 13, n. 24 *Street art. Drawing on the walls*, mentre *open science* dal fascicolo speciale 2020 di *Scires-IT Open Science: New models of scientific communication and research evaluation*. Questo fenomeno, chiaramente, è tanto più significativo quanto più ridotto è il campione: 5 anni di pubblicazioni per un totale di 51 fascicoli sono un campione attendibile, ma la presenza di un solo fascicolo monografico è ancora capace di spostare significativamente i risultati.

Anche *Interoperability* ha una motivazione specifica che va rintracciata entrando nel merito della collocazione delle *keywords* all'interno delle riviste: 10 delle 11 ricorrenze sono infatti contenute in diversi fascicoli della rivista *Dienne* che, come vedremo di seguito, è il contesto di pubblicazione più numeroso di *keywords* riferite al cluster ICT. Le restanti (*perspective*, *Virtual Reality*, *communication* e *digital survey*) sono sostanzialmente distribuite su tutte le riviste.

Quantità keywords	Frequenza	Quantità keywords	Frequenza	Quantità keywords	Frequenza	Quantità keywords	Frequenza
1	47	1	20	1	13	6	7
1	42	1	19	1	12	13	6
1	38	1	17	2	11	10	5
1	36	1	16	2	10	26	4
1	28	1	15	4	9	42	3
1	25	1	14	8	8	138	2

Tabella 4. Indicazione delle quantità di *keywords* per ogni singolo valore di frequenza superiore a 1

Analizzando le frequenze è utile capire anche quante *keywords* possono ritenersi significative perché ricorrenti, e nella tabella 4 sono elencate tutte le frequenze superiori a 1 con l'indicazione di quante *keywords* presentano una specifica frequenza: si può notare che la somma delle *keywords* con frequenza uguale o superiore a 10, riportate in tabella 3, sia di 384, mentre la somma delle *keywords* con frequenza compresa tra 2 e 9 sia di 776, e le *keywords* con una sola ricorrenza sono 1434.

Considerando le numerose declinazioni di *keywords* riconducibili a temi analoghi (si pensi alle declinazioni di *survey*, *3d survey*, *integrated survey*, *digital survey*, *architectural survey* ecc.) si è proceduto a una analisi della frequenza di singole parole all'interno del dataset, riportata nella tabella di seguito:

heritage / HBIM	145	representation	64
model	118	image / visual	58
architecture	114	virtual	51
city/urban	104	data	50
survey	98	landscape	47
3D	97	cartography / map / territory	36
graphic	95	archaeology	33
BIM / HBIM	77	geometry	25
drawing	69		

Tabella 5. Frequenza di singole parole contenute nelle *keywords* con frequenza uguale o superiore a 25

La parola *heritage* anche in questo caso risulta la più frequente, seguita dalla parola *model*, che richiama principalmente alla modellazione tridimensionale più che al 'modello' in termini geometrici o concettuali, e che quindi si potrebbe aggregare con il termine 3D, segnalandosi come il tema di ricerca più esteso nel settore.

Seguono da due ambiti di applicazione della ricerca del settore del Disegno evidentemente centrali: *architecture* e *city / urban*. Il termine *survey*, con tutte le sue possibili declinazioni, si ferma poco al di sotto delle 100 ricorrenze ma che sicuramente ha una stretta correlazione sia con *heritage* che con *architecture* e *city / urban*. Di un certo rilievo risulta la frequenza della parola *graphic*, anche questa distribuita tra tutte le riviste e in tutto il lasso di tempo osservato, utilizzata tanto quanto *Survey* e 3D e più di BIM / HBIM, Drawing o *Representation*. Successivamente alle analisi sulle singole *keywords* e sulle parole che compongono le *keywords*, si è passato a una analisi delle frequenze delle categorie, con una distribuzione annuale, come mostrato in figura 3. In questo grafico osserviamo l'andamento ondineo ma sostanzialmente costante della distribuzione delle categorie nei cinque anni osservati, con gli evidenti contributi di alcuni numeri monografici che incidono sull'andamento generale delle sei riviste scientifiche in momenti specifici.

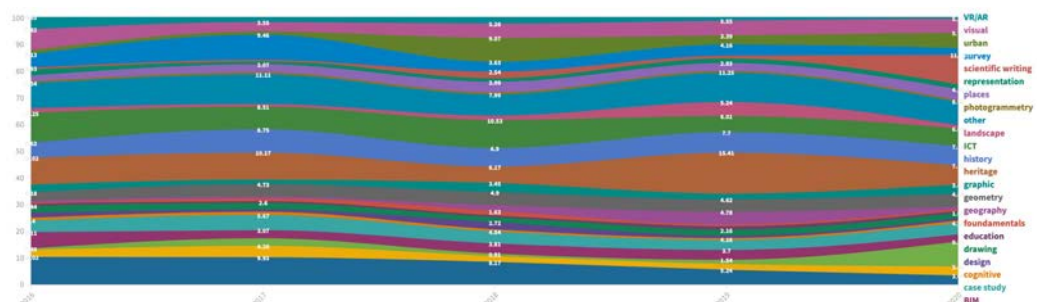


Fig. 3. Distribuzione temporale della frequenza delle *keyword* associate alle categorie.

La figura 4 mostra il dettaglio della distribuzione temporale di ogni singola categoria e si leggono chiaramente i contributi di singoli numeri monografici, in corrispondenza delle cuspidi e dei massimi valori nei singoli diagrammi.

La figura 5 mostra invece la distribuzione in termini assoluti delle *keywords* organizzate in *cluster*, per ogni singola rivista e si evince anche il contributo che ogni rivista ha dato per la definizione del dataset, in quanto la dimensione della barra su cui è riportato il nome della rivista sull'estremo destro del grafico, è proporzionato al numero di *keywords* registrate nel dataset rintracciabile nell'ultima colonna della tabella 2.

Nella figura 6 è possibile osservare le caratteristiche di distribuzione delle *keywords*, delle categorie e dei *cluster* di ogni singola rivista.

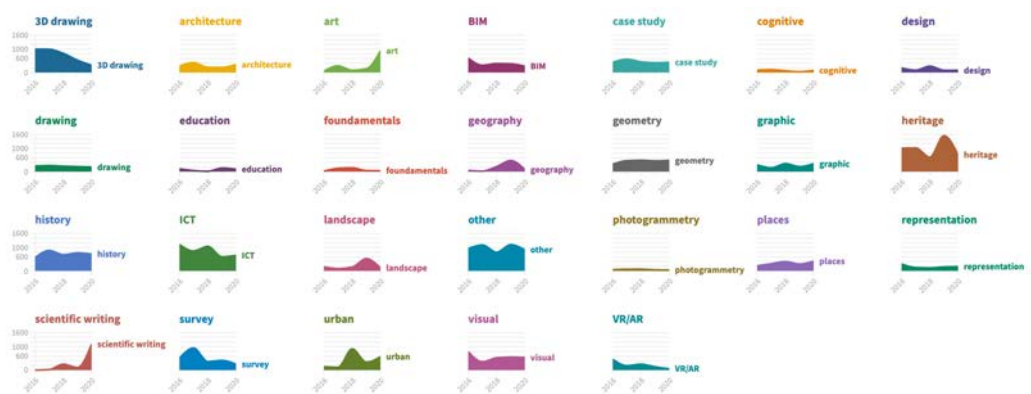


Fig. 4. Distribuzione temporale della frequenza delle keyword associate alle singole categorie.

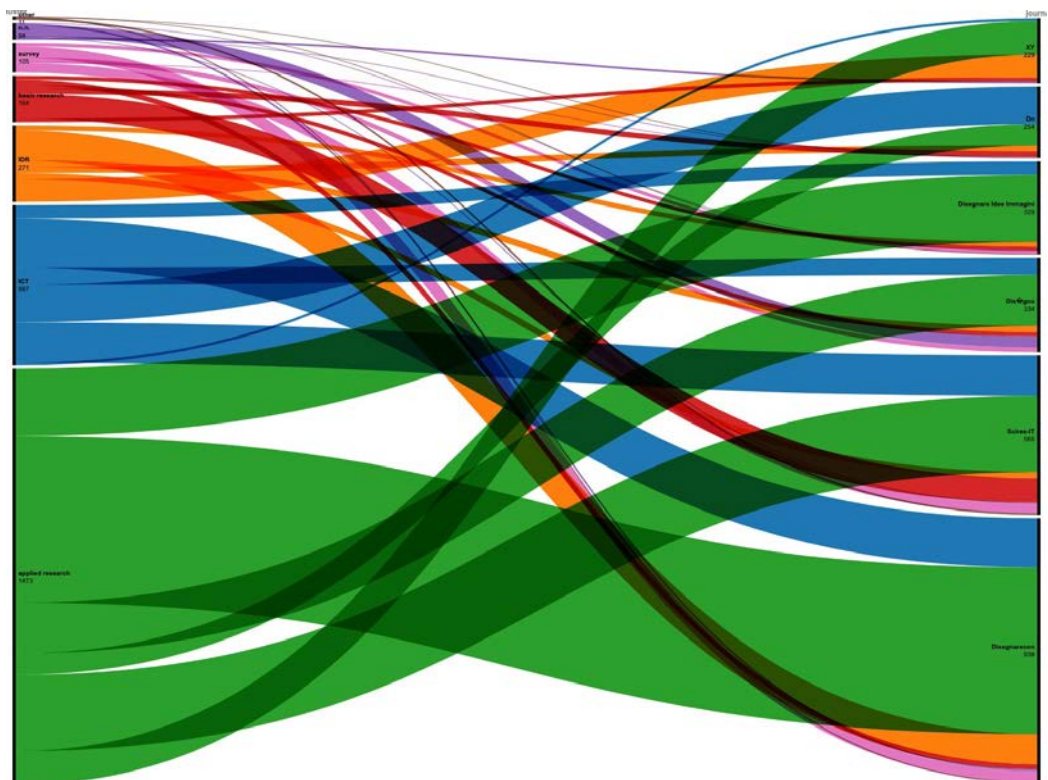


Fig. 5. Distribuzione delle categorie appartenenti ai sei cluster in base alle riviste.

Conclusioni

Abbiamo definito cosa siano le *keywords* nella scrittura scientifica, e abbiamo determinato le differenze tra ricerca di base e ricerca applicata, aggiungendo un modello di ricerca – *used-inspired basic research* – che probabilmente è più adatto per indicare una parte significativa della ricerca svolta nel settore scientifico disciplinare del Disegno. Dopo aver selezionato le riviste secondo i tre criteri sopraelencati, le abbiamo schedate e abbiamo raccolto tutte le *keywords* contenute negli articoli del quinquennio 2016-2020.

Dalla tabelle 3 e 5 si evince che le *keywords* più frequenti indicano come il centro della disciplina, almeno in termini quantitativi, sia la modellazione tridimensionale del patrimonio, con particolare attenzione all'utilizzo del *Building Information Modeling*, e che per sua natura la ricerca sul patrimonio ha un carattere applicativo, anche se è possibile presumere che una parte della ricerca qui indicata come *applied research* possa far riferimento al "quadrante di Pascal", ovvero a un modello di ricerca di base sviluppata su un caso applicativo.

L'alto numero di *keywords* con una singola ricorrenza (1434, ovvero il 54% del totale) è riconducibile al fatto che, come abbiamo già anticipato, il carattere applicativo di ampia parte della ricerca del settore comporta una presenza di numerose *keywords* legate alla determinazione dei luoghi, degli autori o delle denominazioni dei monumenti nei singoli casi di studio.

Una osservazione entrando nel merito delle singole *keywords*, è relativa alla loro scelta: sappiamo che le *keywords* servono all'autore per rendere il proprio lavoro più visibile nelle banche dati, e che quindi è necessario adottare strategie adeguate a far sì che il paper non si smarrisca in mezzo a mille altri. Nei vademecum per la scrittura scientifica, dove ci sono indicazioni specifiche sulla scelta delle *keywords*, viene spesso consigliato di scegliere *keywords* specifiche, con una sintassi intermedia tra la singola parola e il linguaggio naturale, e, soprattutto, di evitare *keywords* eccessivamente generiche (chiamate *poor keywords* perché caratterizzano troppo marginalmente il paper): in questo senso, considerando che le riviste analizzate hanno tutte come dominio il campo del disegno e della rappresentazione grafica e visuale, si può concludere che le *keywords* *drawing*, *representation*, o *survey* per quanto centrali per il settore, sono da ritenersi delle *poor keywords*, così come *architecture*, *digital survey* (*keywords* composta ma ridondante), *communication*, ecc.

Queste sei appena elencate, che sono le *poor keywords* con frequenza uguale o superiore a 10, rappresentano circa il 5% delle *keywords* totali, e circa l'1% di quelle caratterizzanti (ovvero con frequenza superiore a 1). Lo studioso che cercherà, ad esempio, la ricostruzione digitale di un progetto non realizzato, difficilmente utilizzerà le parole chiave *drawing*, *representation* o *architecture*, ma probabilmente utilizzerà, oltre al nome del progetto e dell'autore, *keywords* come *unbuilt project*, *digital reconstruction* o, più in generale, *3D modeling*.

Infine, si può valutare l'indirizzo nell'uso delle *keywords* nelle sei riviste catalogate, con la precisazione che le osservazioni che seguono non possono essere estese alla rivista nel suo complesso in quanto l'uso delle *keywords* è un parametro significativo ma parziale dei contenuti di una rivista.

In questo contesto è possibile paragonare la distribuzione delle *keywords* complessive, con la distribuzione delle *keywords* in ogni rivista, e sottolineare che:

1. Le riviste che hanno una distribuzione percentuale dei cluster più simile all'intero settore sono *diségno* – come era facile ipotizzare essendo la rivista della società scientifica UID – e *Disegnarecon*;
2. Anche *Scires-IT* non si discosta molto dalla distribuzione dei cluster nell'intero settore, se non per una accentuazione del cluster *ICT* – focus principale della rivista – e del cluster *basic research*, alimentato dal numero monografico del 2020 sulla scrittura scientifica e la valutazione della ricerca;
3. Il cluster *ICT* è preponderante solo nella rivista *Dienne*, dove supera il 50% delle *keywords*, che quindi si segnala come il principale contesto editoriale per ricerche in questo ambito;
4. La ricerca interdisciplinare identificabile dalle *keywords* inserite nel cluster *IDR* è prerogativa della rivista *XY*, nella quale sono limitate le *keywords* riconducibili al cluster *ICT* e quasi completamente assenti quelle riconducibili al cluster *survey*;

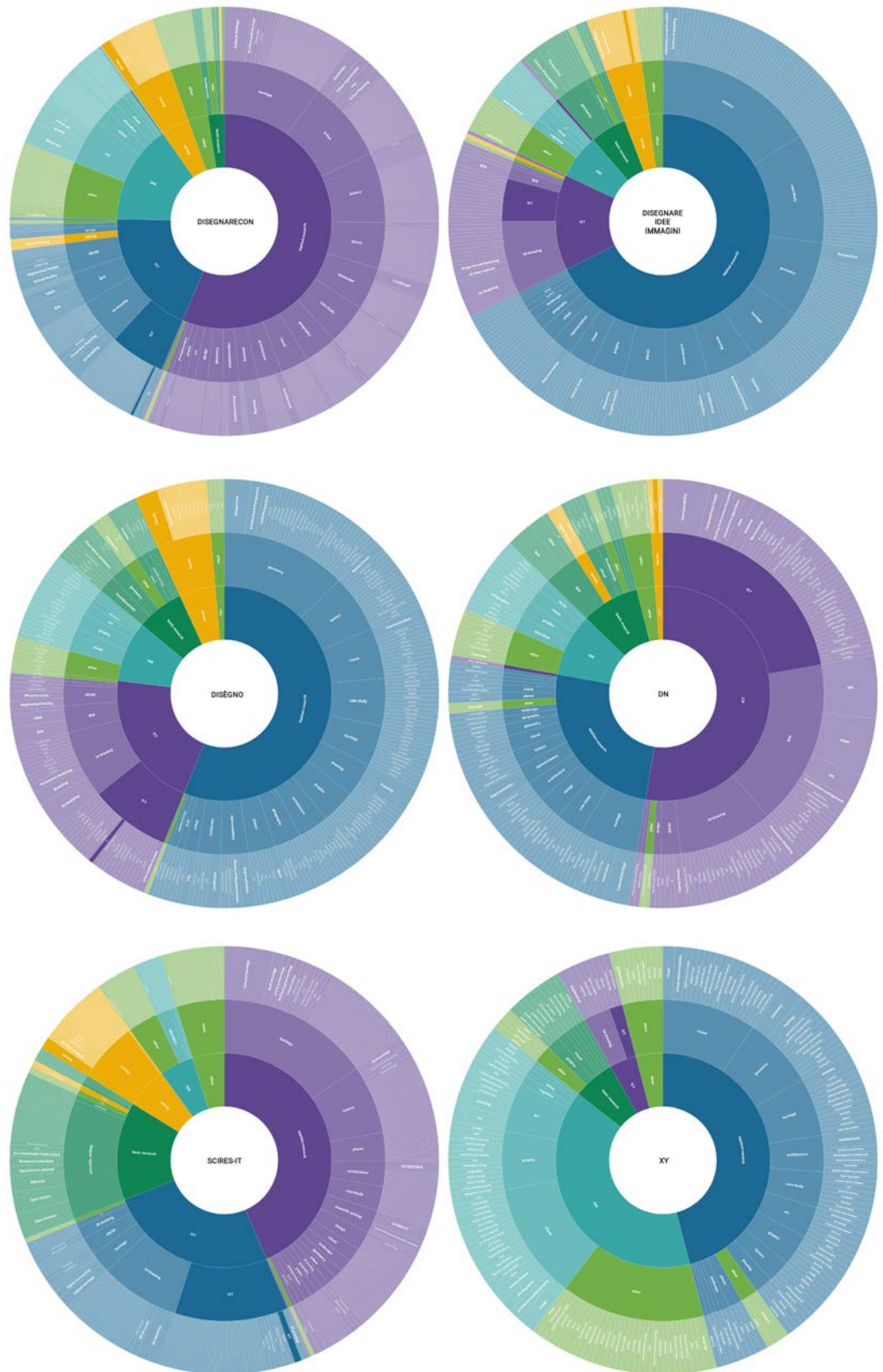


Fig. 6. Distribuzione delle keyword, delle categorie e dei cluster per ogni singola rivista.

5. Per quanto concerne la rivista *Disegnare. Idee Immagini* si può notare un ampio ventaglio di *keywords* riconducibili alla categoria *history* e i numerosi *case studies*. Inoltre, si sottolinea la presenza oltre la media di *keywords* riconducibili alla categoria *geometry*;

6. La categoria *geometry*, a cui vanno ascritte tutte le *keywords* riconducibili allo studio della geometria descrittiva e proiettiva, oltre che su *Disegnare. Idee Immagini* sono presenti in modo significativo su *disegno* e *XY*.

In ultima istanza è possibile concludere che mancando una lunga tradizione bibliometrica nel settore, l'uso delle *keywords* può essere ancora affinato, ad esempio con una scelta più mirata e meno generica rispetto ai contenuti dei singoli paper, che questo studio vuole supportare. Inoltre, anche se con i limiti esposti in precedenza, è stato possibile identificare quantitativamente gli orientamenti delle singole riviste, per consentire agli autori di scegliere in modo più efficiente la rivista in cui sottoporre i propri contributi aumentandone la visibilità e qualificando ulteriormente i contesti editoriali di pubblicazione.

Note

[1] È significativa la recente introduzione del settore ERC SH5_12 *Computational Modelling and Digitization in the Cultural Sphere* che chiarisce definitivamente la collocazione delle attività di ricerca centrali del settore scientifico disciplinare ICAR17 nelle *Human Science*.

[2] *Interdisciplinary Research*.

[3] Cfr. voce *ricerca scientifica*, App. IV, III, p. 217, Enciclopedia Treccani.

Riferimenti bibliografici

Gosnell C. (1944). *Obsolescence of Books in College Libraries*. In *College & Research Libraries*, 5(2), pp. 115-125.

Hulme E.W. (1923). *Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization: Two Lectures delivered in the University of Cambridge in May 1922*. In *Nature* 112, pp. 585-586.

Luigini A. (2020). *Ricerca interdisciplinare e ICAR17: una proposta per la definizione di un modello condiviso/Interdisciplinary research and ICAR17: a proposal for the definition of a shared model*. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*, pp. 567-584. Milano: FrancoAngeli.

Pesta B., Fuerst J., Kirkegaard E. (2018). *Bibliometric Keyword Analysis across Seventeen Years (2000–2016) of Intelligence Articles*. In *Journal of Intelligence* 6(4), 46, pp. 1-12.

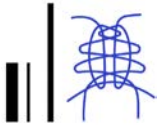
Pritchard A. (1969). *Statistical Bibliography or Bibliometrics?* In *Journal of Documentation* 25, pp. 348-349.

Stokes D. E. (1997). *Pasteur's Quadrant – Basic Science and Technological Innovation*. Washington: Brookings Institution Press.

Autore

Alessandro Luigini, Libera Università di Bolzano, alessandro.luigini@unibz.it

Per citare questo capitolo: Luigini Alessandro (2021). *Riviste scientifiche nel settore ICAR17: analisi quantitativa delle keyword e dei temi di ricerca/Scientific Journals in ICAR17: Quantitative Analysis of Keywords and Research Topics*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 879-900.



Scientific Journals in ICAR17: Quantitative Analysis of Keywords and Research Topics

Alessandro Luigini

Abstract

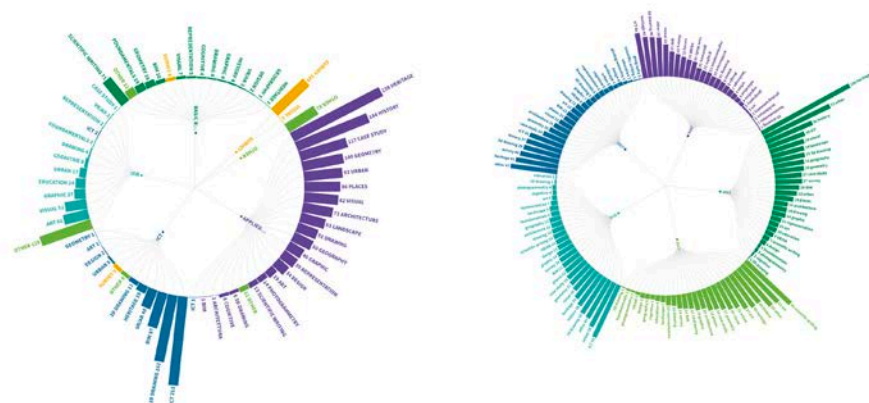
The aim of the paper is to present a quantitative analysis of the frequency, distribution and classification of keywords in articles published in scientific journals related to the disciplinary scientific sector ICAR17 in the period between 2016 and 2020. The analyses are carried out on a dataset based on the keywords and subsequently integrated by assigning the keywords to thematic categories and clusters that define different research areas.

The contribution is mainly of methodological value, in that it shows a way of developing keyword analysis ad hoc for the disciplinary field of Drawing, and is open to further refinement, especially as regards the criteria for determining the categories and clusters, as well as for extending the period of observation.

The quantitative analyses carried out allow us to evaluate the use of keywords for each journal in order to support authors who wish to identify the editorial context in which to publish their research and to identify possible development trends in research in the sector.

Keyword

keyword analysis, research methods, scientific journal, scientific writing.



Distribution of keywords categories according to clusters and according to 5 years of observation.

Introduction

Statistical bibliography, or bibliometrics, is an application that has been known since the early decades of the 20th century and was originally applied to a wide variety of contexts: from the study of patent trends in the UK [Hulme 1923] to the obsolescence of publications acquired by libraries [Gosnell 1944], for example.

Bibliometrics aims at “to shed light on the processes of written communication and of the nature and course of development of a discipline [...], by means of counting and analysing the various facets of written communication” or “the assembling and interpretation of statistics relating to books and periodicals [...] to demonstrate historical movements, to determine the national or universal research use of books and journals, and to ascertain in many local situations the general use of books and journals” [Pritchard 1969, p. 348]. The elements that can be used in bibliometric investigation are many, including citations, abstracts or keywords, each of which requires specific methodologies of analysis.

The use of keywords in scientific publishing aims to identify research topics contained in a paper or article and are the basis of metadata for indexing in SCOPUS, WOS and other databases. Keywords are, in a nutshell, the condensation of the topics covered in the publication, and together with the title and abstract serve authors to communicate the distinctive elements of their work concisely and clearly to other researchers. In many contexts of the most recent scientific publishing, it is possible to find vademecums for correct scientific writing, and in many cases (*Elsevier, Springer*, etc.) specific indications are dedicated to keywords: in addition to the basic rules, some of which we will evaluate below, many also offer language editing services, including the choice of keywords, or their optimisation for search engines (SEO, Search Engine Optimisation). This focus proves the relevance of keywords in identifying the publication of a search and, above all, in its accessibility and dissemination. Keyword analysis is frequently used in bibliometric disciplines also for the analysis of research trends, because it is able to synthetically capture the focus of publications in a specific disciplinary area or in a specific publication context. The scientific disciplinary sector ICAR17 Drawing is not included in the bibliometric sectors in the ANVUR classification, but the status quo in national and international scientific journals has rapidly adapted to bibliometric mechanisms and criteria: in particular, scientific journals seem to have largely accepted these criteria, and for this reason it is appropriate to apply research analysis systems typical of bibliometric disciplinary areas, although with the awareness that in a scientific sector whose reasons are to be found in the humanities, bibliometric data alone cannot be exhaustive in reading the status of research.

This paper presents a revision of the analysis model proposed at the UID2020 conference *Connessioni* [Luigini 2020] where the keywords of the previous two annual conferences of the scientific society *Unione Italiana del Disegno* (2018 and 2019) were analysed, with the result of being able to outline some considerations on the diffusion of interdisciplinary research topics. Disciplinary scientific journals will be analysed here, with the aim of a general mapping of research interests in the field and a characterisation of the journals taken into consideration.

Methodology

The selection of journals to be mapped was determined according to three criteria:

1. inclusion in the ANVUR lists as scientific journals or class A journals;
2. direction of a scholar affiliated with the scientific disciplinary sector ICAR17;
3. systematic presence of keywords in published articles.

These criteria led to the selection of six journals:

name	ISSN	ANVUR classification	publisher	Editor-in-chief	open access	URL
Dienne building information modeling, data & semantics	2610-8755	Scientifica	DEI Tipografia del Genio Civile	Tommaso Empler	No	http://www.dienne.org
Disegnare. Idee Immagini	1123-9247 (cartaceo) 2704-7105 (online)	Classe A	Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura / Gangemi editore	Carlo Bianchini	No	https://www.gangemieditore.com/periodici/disegnare-idee-immagini/29
Disegnarecon Scientific Journal on Architecture and Cultural Heritage	1828-5961	Scientifica	Università degli Studi dell'Aquila	Stefano Brusaporci	Si	http://disegnarecon.univaq.it
Diségno Biannual Journal of the UID - Unione Italiana per il Disegno Scientific Society	2533-2899	Scientifica	Unione Italiana per il Disegno	Francesca Fatta	Si	https://disegno.unioneitalianadisegno.it
Scires-IT Scientific REsearch and Information Technology	2239-4303	Classe A	CASPUR-CIBER Publishing	Virginia Valzano, Michela Cigola	Si	http://www.sciresit.it
XY dimensioni del disegno	2499-8338 (cartaceo) 2499-8346 (online)	Scientifica	Università degli Studi di Trento / Officina Edizioni	Roberto de Rubertis	Si	http://rivista.xydigitale.it

Table 1. Index of journals mapped in this paper; listed in alphabetical order

journal	mapped issues	articles	articles with keywords	keywords	% on total
Dienne	7	55	54	253	9,75%
Disegnare Idee Immagini	10	65	65	328	12,64%
Disegnarecon	10	211	208	935	36,04%
Diségno	6	101	72	294	11,33%
Scires-IT	10	112	110	562	21,67%
XY	8	79	78	222	8,56%
TOTAL	51	623	587	2594	100%

Table 2. Overall data set

All issues published by the journals in Table 1 in the time interval 2016-2020 were taken into account, except for *Dienne* and *diségno* which were both started in 2017.

A total of 51 issues and 623 articles were analysed, of which 587 were keyworded. The total number of keywords in the dataset is 2594. For the journals that also publish in Italian (*Disegnare Idee Immagini*, *Diségno* and *XY*), only the keywords in English were taken into account.

As in the previous application to the proceedings of the 2018 and 2019 UID conferences [Luigini 2020] and already consolidated in the literature [Pesta 2018, p. 2], the keywords of all the articles were included in a dataset and were then 'normalized' and 'aggregated': 'normalized', because the data were not sufficiently 'sharp' presenting numerous declinations of particularly popular themes (e.g.: 3D model, 3D models, 3D modeling, etc.), keeping them would have altered the analysis, and 'aggregated' because the great variability of the keywords, even after their normalization, would not have allowed a meaningful reading of the spread of research areas and purely disciplinary themes.

This process, which is central to the setting up of this work, requires further methodological investigation.

Follow-up aggregation into categories and clusters

The data set was organized on three levels: the outermost one (fig. 2) is the level that contains all the normalised keywords; the intermediate level indicates the macro-theme, the category to which each single keyword is established to refer (3D drawing, architecture, art, BIM, case study, cognitive, design, drawing, education, fundamentals, geography, geometry, graphic, heritage, history, ICT, landscape, other, photogrammetry, places, representation, scientific writing, survey, urban, visual, VR/AR); the innermost level instead indicates some clusters (basic research, applied research, survey, ICT, IDR, other), which are assigned to the single keyword and not to the categories. This last clarification implies that two keywords within the same category can belong to two different clusters (e.g.: the keyword visual culture is part of the category visual and of the cluster basic research, the keyword display is also part of the category visual but of the cluster IDR). In contrast to what happened previously, in this dataset the information of the title of the article was also maintained, which allowed for greater precision in the association of the individual keywords to the categories and clusters.

Some other considerations are necessary at this point.

The first is that although the clusters 'basic research' and 'applied research' seem to be able to include the whole dataset, we preferred to identify separately the keywords that can be univocally attributed to three clusters (survey, ICT and IDR) that are particularly significant in the conclusive evaluations and, above all, because in many cases the possible assignment of these keywords to the clusters basic or applied research is uncertain. Moreover, even though it might risk appearing pleonastic, it is also necessary to clearly define what is meant by basic and applied research.

'Basic (or fundamental) research' is an experimental or theoretical activity developed for the purpose of extending knowledge and for which no specific application or direct use is envisaged, whereas 'applied research' is that original research carried out to extend knowledge, but mainly for the purpose of a specific practical application. Furthermore, when Stokes in 1997 proposes a model for the classification of research, he assumes a categorisation of research according to two factors, namely how much research is projected to: 1) expanding knowledge and 2) applying knowledge.

		Relevance for immediate application	
		No	Si
Relevance for the advancement of knowledge	Si	Quadrante di Bohr PURE BASIC RESEARCH	Quadrante di Pasteur USE-INSPIRED BASIC RESEARCH
	No	uninteresting research	Quadrante di Edison PURE APPLIED RESEARCH

Fig. 1. Diagram of the distribution of research according to Stokes (1997).

Stokes uses the names of three great scientists of the past as symbolic examples of the three approaches to research: "Bohr's quadrant" concerns pure basic research, the aim of which is to advance knowledge without any immediate application, "Edison's quadrant" concerns applied research, the aim of which is to apply the knowledge already available, and "Pasteur's quadrant" –Use-Inspired Basic Research– concerns research that aims to advance knowledge with an immediate possibility of application to concrete case studies.

It is easy to understand how it would be possible to determine the difference between a scientific product belonging to “Pasteur’s quadrant” and another belonging to “Edison’s quadrant” only by entering into the content dimension of the article, while from the keywords it is only possible to distinguish, and even in this case with a certain amount of uncertainty, between research of a basic nature (basic research) and research applied to case studies (applied research). This leads to a high number of keywords identified as belonging to applied research, but ideally distributed between pure applied research and applied research promoting an advancement of basic knowledge, i.e. belonging to “Pasteur’s quadrant”. And it is also easy to observe how much of the basic research of the scientific disciplinary sector ICAR17 is carried out precisely in an applied perspective, for example, but not only, in the field of Digital Heritage.

Moreover, it should be noted that the set of clusters is not entirely homogeneous, given that many –if not almost all– of the keywords attributable to applied research can also be associated with other clusters (e.g.: the keyword cultural heritage was included, by analogy with the more generic term heritage, in the category history or applied research, but due to its broad nature it could often have been included among the IDR themes) but for the purposes of our work –a methodological proposal and not an exhaustive formulation– we felt that such a distinction could yield sufficiently significant considerations.

Once defined, the dataset was graphed through the web app Flourish (<https://app.flourish.studio/>) in order to visually observe the incidence of each disciplinary area, of each macro-theme and the frequency of the single keywords.



Fig. 2. Diagram of the complete dataset of standardised, categorised and clustered keywords.

Data Analysis

Figure 2 shows the quantitative distribution of the individual keywords, in the outer ring, where it can be seen that only a few keywords whose frequency is equal to or higher than 10 are readable:

cultural heritage	47		landscape	16
BIM	42		perspective	15
3D modeling	38		virtual reality	14
drawing	36		communication	13
HBIM	28		interoperability	11
representation	25		open science	11
architecture	20		digital survey	10
survey	19		geodesign	10
street art	17			

Table 3. Frequency of keywords with a value equal to or greater than 10

Table 3 shows us that –in contrast to the 2018 and 2019 UID conferences where the most frequent keywords were drawing, survey, and representation– on the scientific journals three most frequent keywords are cultural heritage, BIM and 3D modeling. Considering that drawing and representation are still among the most used, with 28 repetitions we find HBIM, a keyword that identifies the application of BIM technology to heritage.

In the second column we find three keywords not present, if not occasionally, in the 2018 and 2019 UID conferences: street art, open science and geodesign. The reason for the high frequency of these three keywords is the presence of some monographic issues, outside of which these themes are not observable: street art and geodesign come from two issues of *Disegnarecon*, respectively vol. 11, n. 20 Co-Design: digital tools for knowledge-building and decision-making and vol. 13, n. 24 Street art. Drawing on the walls, while open science from the special issue 2020 of *Scires-IT* Open Science: New models of scientific communication and research evaluation. This phenomenon is clearly all the more significant the smaller the sample: 5 years of publications for a total of 51 issues is a reliable sample, but the presence of only one monographic issue is still capable of significantly shifting the results.

Interoperability also has a specific motivation, which can be traced by looking at the location of the keywords within the journals: 10 of the 11 occurrences are in fact contained in various issues of the journal *Dienne* which, as we shall see below, is the publication context with the highest number of keywords referring to the ICT cluster. The remaining ones (perspective, Virtual Reality, communication and digital survey) are substantially distributed over all the journals.

Keywords Quantity	Frequency	keywords Quantity	Frequency	keywords Quantity	Frequency	keywords Quantity	Frequency
1	47	1	20	1	13	6	7
1	42	1	19	1	12	13	6
1	38	1	17	2	11	10	5
1	36	1	16	2	10	26	4
1	28	1	15	4	9	42	3
1	25	1	14	8	8	138	2

Table 4. Keyword quantities for each individual frequency value above.

By analysing the frequencies it is also useful to understand how many keywords can be considered significant because they recur, and Table 4 lists all the frequencies above 1 with an indication of how many keywords present a specific frequency: it can be seen that the sum of the keywords with a frequency equal to or greater than 10, shown in Table 3, is 384, while the sum of the keywords with a frequency between 2 and 9 is 776, and the keywords with a single recurrence are 1434.

Considering the numerous declinations of keywords referable to similar themes (e.g. survey, 3d survey, integrated survey, digital survey, architectural survey, etc.), an analysis of the frequency of single words within the dataset was carried out, as shown in the table below:

heritage / HBIM	145	representation	64
model	118	image / visual	58
architecture	114	virtual	51
city/urban	104	data	50
survey	98	landscape	47
3D	97	cartography / map / territory	36
graphic	95	archaeology	33
BIM / HBIM	77	geometry	25
drawing	69		

Table 5. Frequency of individual words in keywords with a frequency of 25 or more

The word heritage is again the most frequent, followed by the word model, which mainly refers to three-dimensional modelling rather than to the “model” in geometric or conceptual terms, and which could therefore be combined with the term 3D, marking itself out as the most extensive research topic.

These are followed by two clearly central areas of application of research in the Drawing sector: architecture and city/urban. The term survey, with all its possible declinations, stops just short of 100 occurrences but certainly has a close correlation with both heritage and architecture and city/urban. Of some significance is the frequency of the word graphic, also distributed among all the magazines and throughout the time period observed, used as much as Survey and 3D and more than BIM / HBIM, Drawing or Representation.

Following the analyses on the individual keywords and the words composing the keywords, we moved on to an analysis of the frequencies of the categories, with an annual distribution, as shown in figure 3:

In this graph, we observe the fluctuating but essentially constant distribution of the categories over the five years observed, with the obvious contributions of some monographic issues affecting the overall performance of the six scientific journals at specific times.

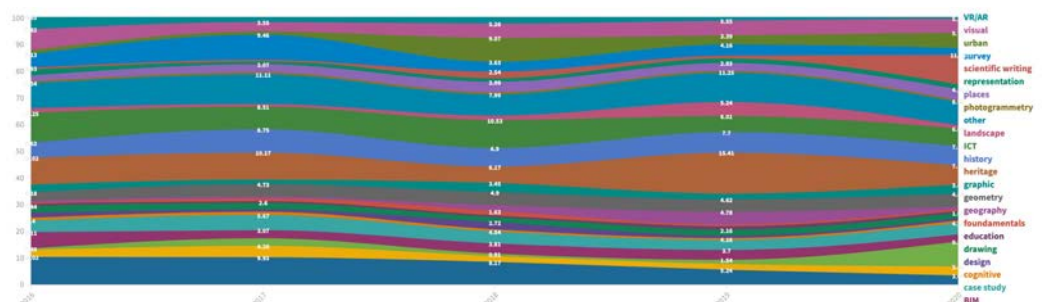


Fig. 3. Time distribution of the frequency of keywords associated with categories.

Figure 4 shows the detail of the temporal distribution of each single category and one can clearly read the contributions of single monographic issues, in correspondence of the cusps and the maximum values in the single diagrams.

Figure 5 shows instead the distribution in absolute terms of the keywords organised in clusters, for each single journal and it is also evident the contribution that each journal gave for the definition of the dataset, since the size of the bar on which the name of the journal is reported on the far right of the graph, is proportional to the number of keywords recorded in the dataset traceable in the last column of table 2.

In figure 6 it is possible to observe the distribution characteristics of the keywords, categories and clusters of each single journal.

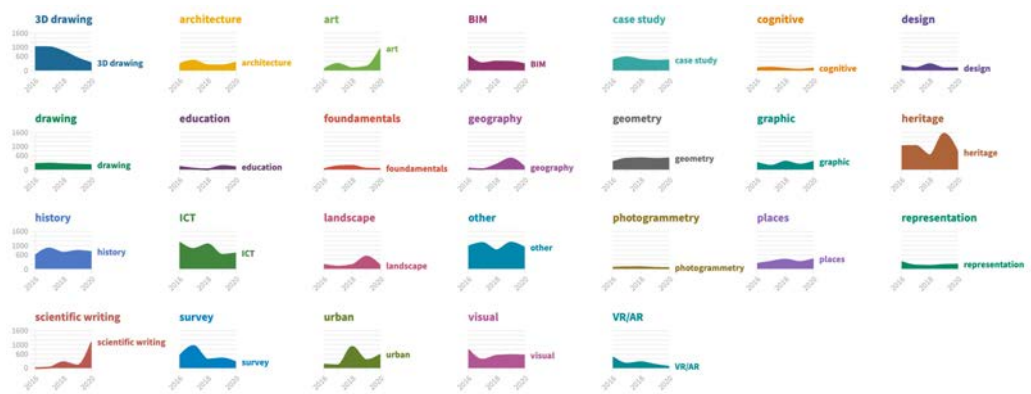


Fig. 4. Time distribution of the frequency of keywords associated with the individual categories.

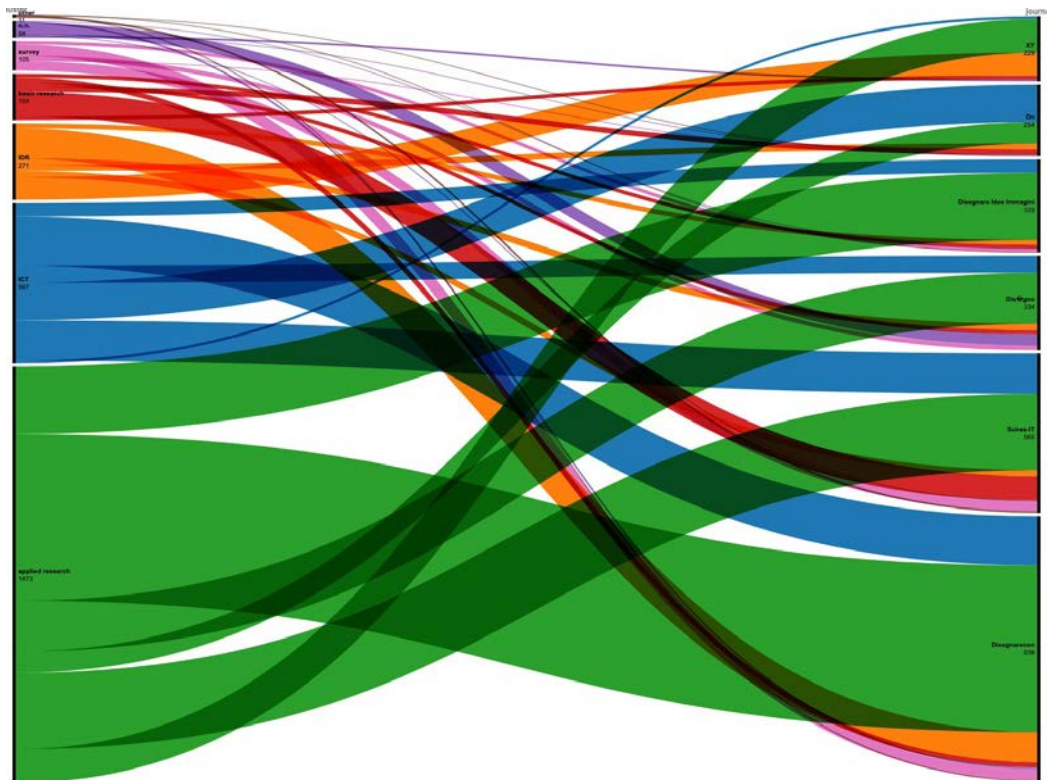


Fig. 5. Distribution of the categories belonging to the six clusters according to journals.

Conclusions

We defined what keywords are in scientific writing, and we determined the differences between basic and applied research, adding a research model - 'used-inspired basic research' - which is probably more suitable to indicate a significant part of the research carried out in the scientific disciplinary field of Drawing. After selecting the journals according to the three criteria listed above, we filed them and collected all the keywords contained in the articles from the five-year period 2016-2020.

Tables 3 and 5 show that the most frequent keywords indicate that the focus of the discipline, at least in quantitative terms, is the three-dimensional modelling of heritage, with particular attention to the use of Building Information Modeling, and that by its nature heritage research has an applied character; although it is possible to assume that some of the research indicated here as applied research may refer to "Pascal's quadrant", that is, to a basic research model developed on an application case.

The high number of keywords with a single occurrence (1434, i.e. 54% of the total) can be attributed to the fact that, as we have already mentioned, the applied character of a large part of the research in the field entails the presence of numerous keywords linked to the determination of places, authors or names of monuments in individual case studies.

We know that keywords are used by the author to make his work more visible in databases, and that it is therefore necessary to adopt appropriate strategies to ensure that the paper does not get lost among a thousand others. In the *vademecum* for scientific writing, where there are specific indications on the choice of keywords, it is often advised to choose specific keywords, with a syntax intermediate between the single word and natural language, and, above all, to avoid excessively generic keywords (called poor keywords because they characterise the paper too marginally). In this sense, considering that the journals analysed all have the field of drawing and graphic and visual representation as their domain, it can be concluded that the keywords drawing, representation, or survey, although central to the sector, are to be considered poor keywords, as are architecture, digital survey (a compound but redundant keyword), communication, etc.

These six keywords, which are the poor keywords with a frequency of 10 or more, represent about 5% of the total keywords, and about 11% of the characterising keywords (i.e. with a frequency of more than 1). The researcher who is looking, for example, for the digital reconstruction of an unbuilt project, is unlikely to use the keywords drawing, representation or architecture, but will probably use, in addition to the name of the project and the author, keywords such as unbuilt project, digital reconstruction or, more generally, 3D modeling.

Finally, the direction of the use of keywords in the six catalogued journals can be assessed, with the clarification that the following observations cannot be extended to the journal as a whole since the use of keywords is a significant but partial parameter of the contents of a journal.

In this context it is possible to compare the overall keywords distribution with the distribution of keywords in each journal and to point out that:

1. The journals that have a percentage distribution of clusters most similar to the sector as a whole are *diségno* - as was easy to assume as the journal of the scientific society UID - and *Disegnarecon*;
2. *Scires-IT* also does not deviate much from the distribution of clusters in the entire sector; except for an accentuation of the ICT cluster - the journal's main focus - and the basic research cluster, fuelled by the 2020 monographic issue on scientific writing and research evaluation;
3. The ICT cluster is preponderant only in the journal *Dienne*, where it exceeds 50% of the keywords, thus marking itself out as the main editorial context for research in this field;
4. The interdisciplinary research identifiable by the keywords included in the IDR cluster is the prerogative of the journal *XY*, in which the keywords attributable to the ICT cluster are limited and those attributable to the survey cluster almost completely absent;
5. As far as the magazine *Disegnare Idee e Immagini* is concerned, there is a wide range of

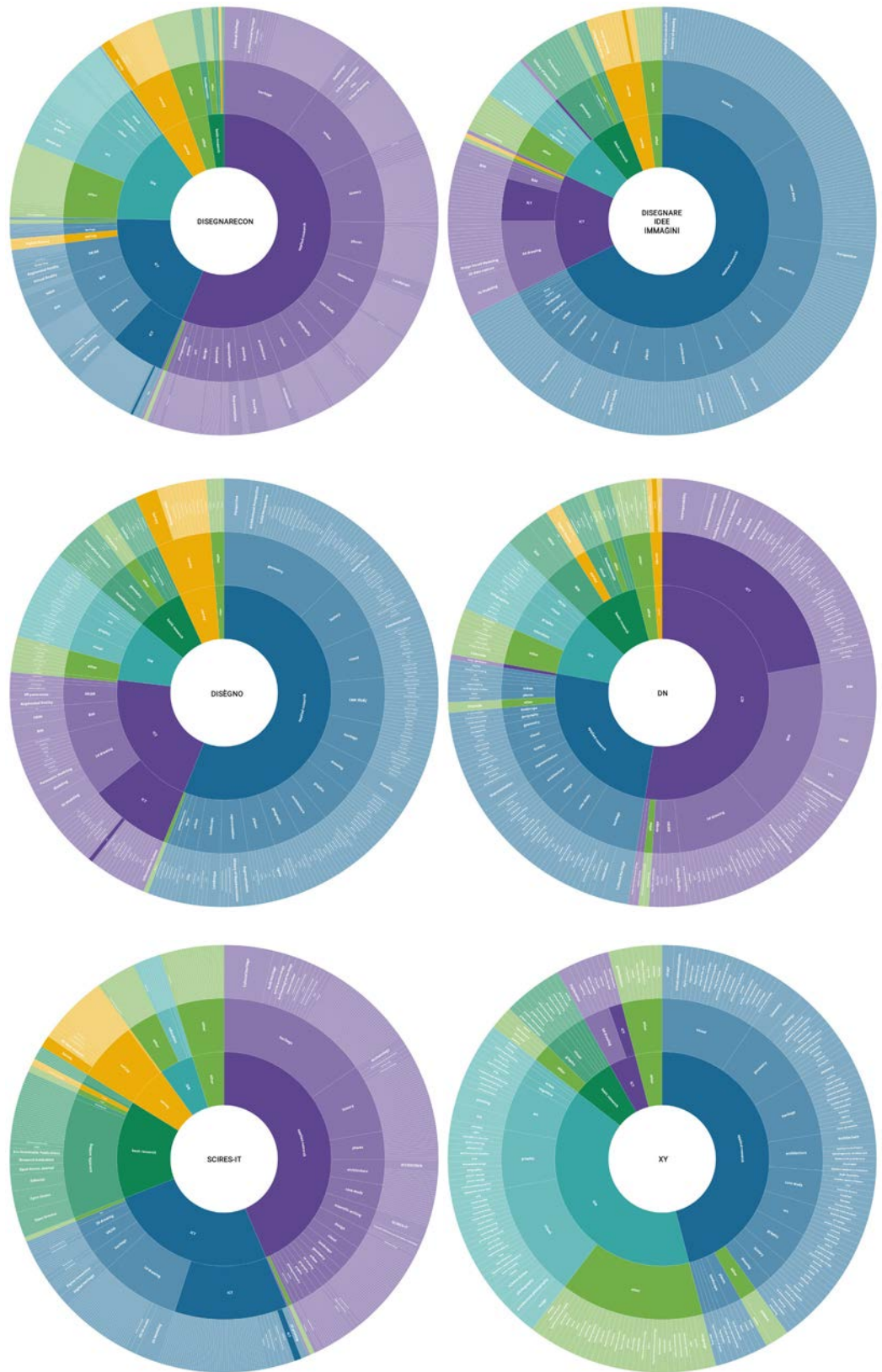


Fig. 6. Distribution of keywords, categories and clusters for each journal separately.

keywords from the history category and numerous case studies. In addition, the above-average presence of keywords in the geometry category is also noteworthy;

6. The geometry category, which includes all the keywords related to the study of descriptive and projective geometry, is present not only in *Disegnare Idee Immagini* but also significantly in *Diségno* and *XY*.

Ultimately, it can be concluded that in the lack of a long bibliometric tradition in the field, the use of keywords can still be refined, e.g. by a more targeted and less generic choice with respect to the content of individual papers, which this study aims to support. In addition, although with the limitations outlined above, it was possible to quantitatively identify the orientations of individual journals, in order to allow authors to more efficiently choose the journal in which to submit their contributions, increasing their visibility and further qualifying the editorial contexts of publication.

References

- Gosnell C. (1944). Obsolescence of Books in College Libraries. In *College & Research Libraries*, 5(2), pp. 115-125.
- Hulme E. W. (1923). Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization: Two Lectures delivered in the University of Cambridge in May 1922. In *Nature* 112, pp. 585-586.
- Luigini A. (2020). Ricerca interdisciplinare e ICAR17: una proposta per la definizione di un modello condiviso/Interdisciplinary research and ICAR17: a proposal for the definition of a shared model. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*, pp. 567-584. Milano: FrancoAngeli.
- Pesta B., Fuerst J., Kirkegaard E. (2018). Bibliometric Keyword Analysis across Seventeen Years (2000–2016) of Intelligence Articles. In *Journal of Intelligence* 6(4), 46, pp. 1-12.
- Pritchard A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics? In *Journal of Documentation* 25, pp. 348-349.
- Stokes D. E. (1997). *Pasteur's Quadrant – Basic Science and Technological Innovation*. Washington: Brookings Institution Press.

Author

Alessandro Luigini, Libera Università di Bolzano, alessandro.luigini@unibz.it

To cite this chapter: Luigini Alessandro (2021). Riviste scientifiche nel settore ICAR17: analisi quantitativa delle keyword e dei temi di ricerca/Scientific Journals in ICAR17: Quantitative Analysis of Keywords and Research Topics. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 879-900.



From Detail to Project: House Cajozzo-Facciolà

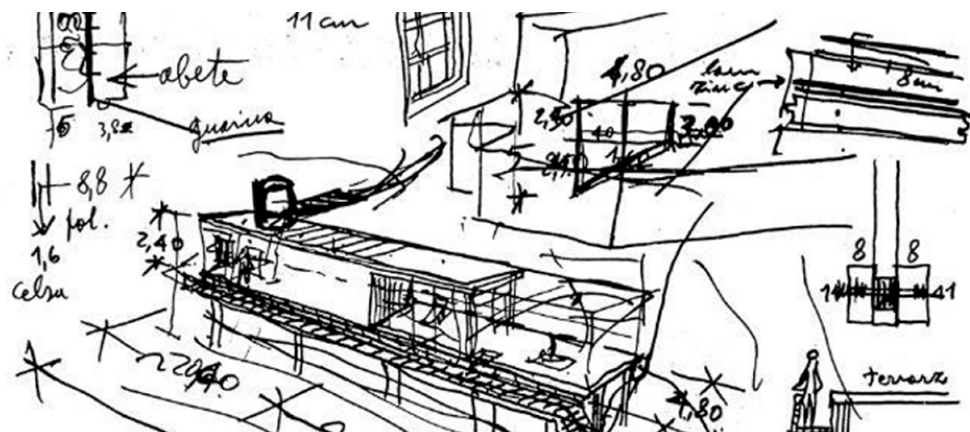
Manuela Milone

Abstract

The analysis and understanding, through drawing, of Casa Cajozzo-Facciolà, designed by Pasquale Culotta and Giuseppe Leone, in 1979, on a cliff in Contrada Ogliastrillo in Cefalù, followed a process that is unlike the traditional process. From the consideration that the detail is thought of as a portion of a whole, which allows, through a close examination, to re-read the global system from which it was provisionally extracted, we proceeded with the analysis of the expected construction system, the balloon frame, and thanks to a close examination of the construction details of which there were sketches with explanatory notes, the proportions, spaces, volumes, surface treatment of the overall design were interpreted, defining their language. Useful for the constructive interpretation process was being able to interface with some US projects, a clear reference for designers. From the construction system to the technological detail, it was possible to proceed to a 2D model in the first instance and then a 3D model, for a reinterpretation of the entire project, also in its urban setting, to understand its meaning in the complex design and cultural process that they have moved the facies of the work.

Keywords

detail, redesign, balloon frame, Cefalù, graphic representation.



Sketches by Culotta & Leone Studio.

Before describing the analysis made on Casa Cajozzo-Facciolà, designed by architects Pasquale Culotta and Giuseppe Leone, let's introduce the concept of detail in architecture. The detail is conceived as a portion of a whole, which allows, through a close examination, to re-read the global system from which it was provisionally extracted. The detail represents our main system and comparison tool. The details of the construction details provide some information, and some rules must be used which are especially useful in making the various levels of design connected and complementary to each other. The detailed sketches allow us to interpret the proportions, spaces, volumes, surface treatment of the overall design by defining its language. The reading of some drawings teaches us how certain effects have been achieved, how certain functional and constructive needs are resolved, how the detail characterizes the complex and how the complex in turn takes effect from certain elements of detail. Culotta and Leone's first trip to America takes place in 1978 and will bring news and ideas to their projects from the living traditions of those places they visited. In the case of the Casa Cajozzo-Facciolà project, the architecture that fascinated the two Sicilian architects, to which they refer, is the planned coastal community of the Sea Ranch, in Sonoma County on the Pacific coast, born thanks to the architect's ideas Alfred Anton Boeke, the designer and landscape architect Lawrence Halprin, the architects Joseph Eshericke and the MLTW group, which can be considered a social, architectural and environmental experiment: a series of residences capable of mediating between the indispensable tradition of the single-family home and the idea of community. Here, the structures and curtain walls, strictly in wood, evoke the construction tradition of the "balloon frame", and the references are clearly of vernacular roots. Thanks to the contribution of the landscape architect Lawrence Halprin, the local ecology was taken into account. Halprin in fact studied the natural conditions of the place to adapt the urbanization proposal to the specific place in the best way.

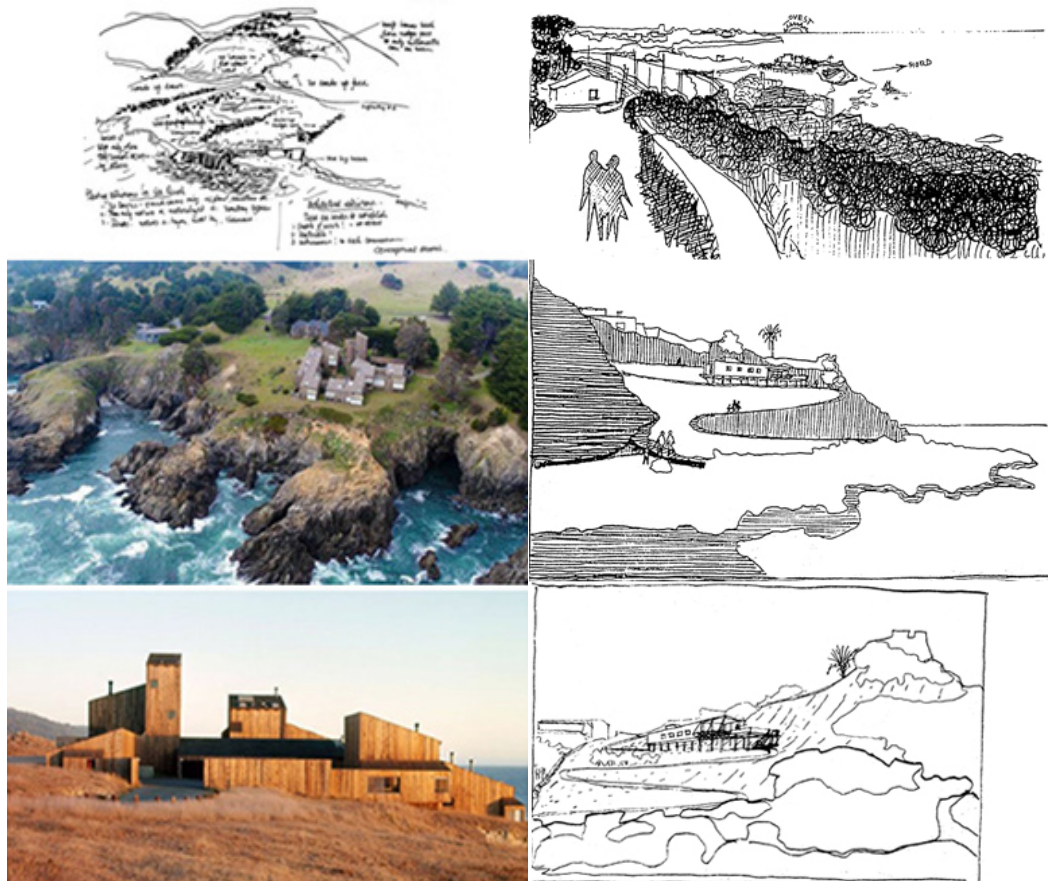


Fig. 1. Condominium I on the Pacific coast.

Fig. 2. Project perspective sketches by the Culotta & Leone studio.

A good planning of the site has taken into account its main geomorphological, climatic, hydrographic, botanical characteristics, etc. (fig. 1).

Similar is the project site of the Cajozzo-Facciolà house, traced thanks to some perspective sketches: a small promontory just over 10 meters high, on the coast of Cefalù, on which there is what was probably an ancient lookout point (fig. 2).

Starting from a limitation of the zoning plan legislation that established non-permanent buildings in wood or similar material for the area, the project for the Cajozzo-Facciolà, is conceived as a linear building, with longitudinal plant, single material and built according to the construction technologies of wooden houses. Here, too, the inevitable paths consisting of ramps, stairways and resting places connect the various levels, weaving a web of relationships 'inside and outside' the organism: from the road they reach the house, cross it and flank it, then descending to the sea. The building, located on the north-east side of the low promontory, has an upstream face which is the most reserved one, where a path adapting to the difference in height of the cliff leads to the entrance, which, like the entrance to a refuge, is excavated inside the volume of the house. The idea of a refuge or an outpost to shelter and safely dominate the wilderness scene returns here, and at the same time the reference is also to the idea of the ship. The view is projected onto the sea and the horizon, visible through the large windows that lead outside from the dining room to a terrace that resembles the foredeck of a ship.

This open space, together with the volume of the house, is raised from the reinforced concrete base. from a series of wooden pilotis, which on the main front mark 12 spans. The main front is the one facing north-east on which all the rooms of the house overlook, therefore on the seaside, through a window. The terrace overlooking the sea can also be reached by following the path above, which leads from the back to the entrance, and which, flanking the volume of the house, reaches this open space, via a vertical connection, to reach the footfall level of the house. single floor of this house. The walkway continues and descends towards the sea via another flight of stairs, located at the end of the terrace, which descends from the height of the house to another path which then winds towards the expanse of water. The north-east face rises from the cliff for 6.50 meters: 2 meters of these are the wooden pilotis that raise the volume of the house. The mountain side front,

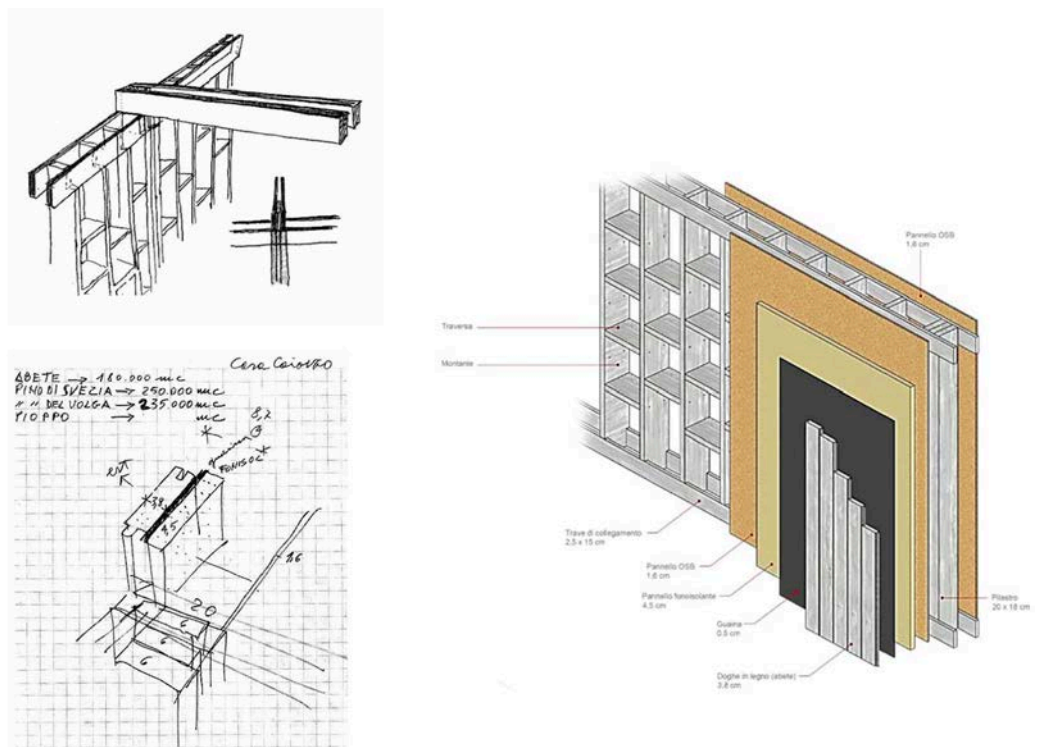


Fig. 3. Sketches of the framed system with plate operation, and 3D model.

on the other hand, is high, only 1.5 meters. The single-pitched roof that descends towards the mountain, upon arrival from the rear; is therefore clearly visible as a fifth facade. From this pitch the volume of the skylight rises, in the direction of the internal corridor; the latter covered by a narrow pitch inclined towards the sea.

To analyze and better understand the construction system that gave shape to the project, it was appropriate to briefly review the origin of the wooden construction systems, in this case the balloon frame and its evolution in the platform frame.

The birth of the first mechanized sawmills and the industrial production of nails allowed the creation of a lighter supporting structure than the previous ones: uprights and transoms, of reduced section, very close together and braced to absorb and counteract the horizontal thrusts, form the frame of the house; the whole is finally covered with boards nailed or fixed with wooden pins to the frame. This first construction system, with a wooden frame, is the balloon frame, typical of American cottages. In this system, the uprights can have a maximum height of two floors, without interruptions from the ground to the roof. This system provided that uprights and rafters were placed at a distance such as to be able to eliminate the heavy framed beams and also avoid joints and notches thanks to the nailing. By nailing a board halfway up to the uprights, it was possible not only to support the load of the roof but also to build the upper floor. The beams are fixed to the side of the uprights by nailing, while an upper rail supports the roof frame. As an evolution of the balloon frame, the platform frame construction method was developed, which made it possible to exceed the maximum height of two floors, making it possible to build buildings up to six floors high. In the platform system, the pillars are interrupted by the attic of the first floor and each subsequent floor; built independently, rests on the lower one that acts as a platform, hence its name. The platform frame is a lightweight construction method that has the possibility of being built directly on site or pre-assembled in the factory complete with fixtures and insulation, for a quick installation that will consist in placing the walls together and overlapping the horizontal frames of the floors.

In Casa Cajozzo-Facciola the architects Culotta and Leone describe the construction system they had thought of: modulated by a double framework, main and secondary structure, in wooden planking, anchored to the laying surface by means of steel glasses bolted to the reinforced concrete foundation. The textures of the roof and the floor slab are in cross laminated wood linked to the piers and beams through steel brackets and bolts.

The pillars (20 cm x 18 cm) arranged in the direction of longitude, at a distance of 2.50 m, are anchored to the laying surface by means of steel cups bolted to the reinforced concrete

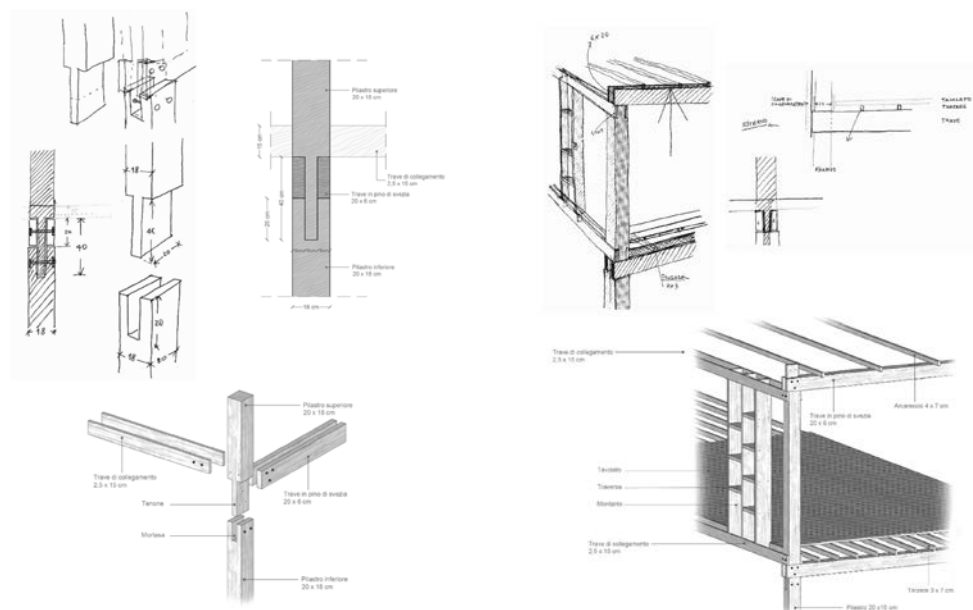


Fig. 4. Interlocking connection of the column and digitized model.

Fig. 5. System beams with triple node, and digital model.

technical volume below. This system of covering and collecting rainwater therefore allows natural ventilation within what we can think of as a 'ventilation chamber' of a ventilated roof, reducing the heat in the summer and allowing the disposal of water vapor during the winter (fig. 6).

In the next phase, the model obtained was imported into the Autodesk 3ds Max software with which, after setting the Corona Renderer as the rendering engine, materials were applied, the sun (Corona Sun) and the sky (Corona Sky) as light sources, to finally arrive at a more or less realistic effect. It has been hypothesized, considering that Casa Cajozzo-Facciola was never built and therefore in the absence of real executives or a technical report, a monochromatic model with a single white wooden material with the exception of the glass and some metal parts. After positioning cameras (CoronaCam) to capture views of the model oriented according to the photos of the site obtained with the drone, high quality renderings were produced, subsequently inserted thanks to photo-matching (technique used to insert a rendering in a photograph, realistically positioning the model in the context of the planned site) on the site where Casa Cajozzo-Facciola was to be built. Through the Adobe Photoshop CC software we then moved on to the post-production of these photo insertions that allow us to have an idea of what the two architects had imagined and designed (fig. 9).

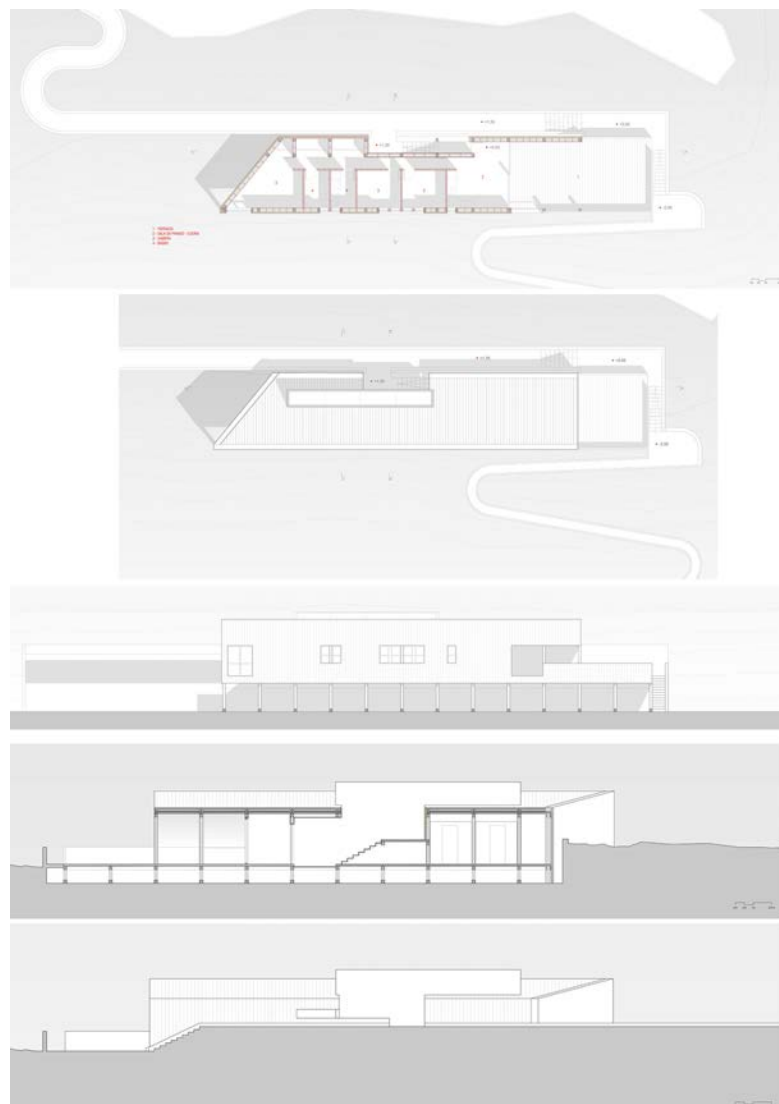


Fig. 7. Two-dimensional redesigns: ground floor, roof, fronts and longitudinal section.

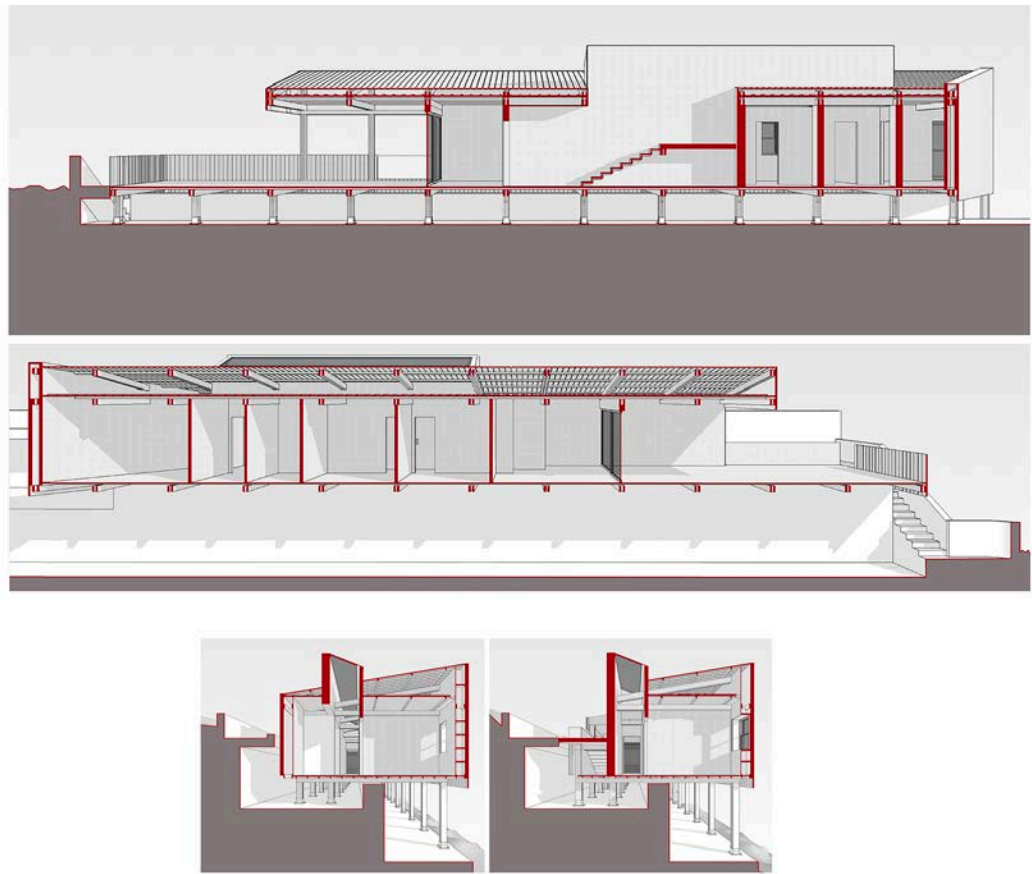


Fig. 8. Perspective sections.

The design opened up to various possible themes, from technology to urban planning, this allowed us to understand what lies behind an architectural project. Casa Cajozzo-Facciola, from what emerged during this journey, stands on the shores of the Mediterranean recalling the volumes that Moore, Lyndon, Turnbull and Whitaker had on the Pacific coast; and the two masters, as in their other projects, have proposed a synthesis of several traditions and ways of thinking about architecture. Here, too, the domination of architecture inserted in the vastness of nature was striking. An architecture that seeks integration and acts as an intermediary between man and place. The Sea Ranch urbanization study was a clear example of how architects design not only living spaces, but ways of living. A cliff comes to life and offers those who live there a unique way of life; living suspended over the expanse of the sea, like on a traveling ship. Analyzing this project it emerged how the place becomes the dimension of the project.



Fig. 9. Photo insertion.

References

- AA.VV. (2012). *E. Journal. Palermo architecture* - n° 11, July. Palermo: UAM-Productions.
- AA.VV. (2012). *E. Journal. Palermo architecture* - n° 12, July. Palermo: UAM-Productions.
- Bacigalupi V., Benedetti C. (1991). *Wood architecture - The future of tradition*. Roma: Edizioni Kappa.
- Culotta P., Leone G. (1985). *The opportunities of the project*. Cefalù: Edizioni della Medina.
- Giordano G. (1964). *The modern technique of wooden constructions – atlas*. Milano: Hoepli.
- Johnson E.J. (1986). *Charles Moore buildings and projects, 1949-1986*. Milano: Rizzoli.
- Moore C. (2000). *The place of houses*. Berkeley: University of California Press.
- Mottura G. (2012). *Building with laminated wood*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli.
- Panzarella M. (2013). *Culotta and Leone in Cefalù. Single-family houses*. Geraci Siculo: Edizioni Arianna.
- Sciascia A. (2013). "Architecture and phenomenology in Palermo". In Palazzotto E. (ed.). *Experiences in the restoration of the modern*. Milano: FrancoAngeli.

Author

Manuela Milone, Università di Palermo, manuela.milone@unipa.it

To cite this chapter: Milone Manuela (2021). From detail to project: House Cajozzo-Facciola. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 901-908.



Imago Sylvae. Strumenti di attraversamento e rappresentazione dello spazio selvatico

Vincenzo Moschetti

Abstract

L'avanzata delle selve, dimostrata dai dati statistici di natura nazionale e sovranazionale, ha aperto il campo della ricerca alla presenza di una natura incontrollata dove la paura, il Pan di Hillman, "spalanca la porta su questa realtà" [Hillman 1977, p. 75]. Il selvaggio è animato, è corpo vivo, che in qualità di *anima mundi* "indica le possibilità di animazione offerte da ciascun evento per come è, il suo presentarsi sensuoso come volto che rivela la propria immagine interiore [...] non solo animali e piante infusi di anima, come nella visione dei romantici, ma l'anima data con tutte le cose" [Hillman 2002, p. 130]. Ognuna di queste realtà si costruisce tra immagine (fantastico) e concretezza, attira e respinge, indaga e produce nella dimensione della rappresentazione e del progetto un organismo di eventi. Se la selva è quindi composta da un insieme complesso di 'fatti' e di spazi, la domanda da porre è come questi si raffigurano? Quali sono le strategie per riconoscere segni e tracce tali da produrre mappe per l'attraversamento?

Il testo ha lo scopo di individuare gli elementi della selva ancorandoli a un mondo della rappresentazione e del progetto secondo una nuova tassonomia, in modo da indicare metodi che rendano il selvatico riconoscibile. La domanda a cui trovare risposta si compone attraverso passaggi che insieme possono dare un'immagine di quello che è lo spazio selvaggio inteso quale informe, nel senso batailliano del termine, e che rovescia (o aggiorna) le intersezioni consuete tra 'forma' e 'contenuto' mostrando le strutture di un possibile attraversamento per mezzo del progetto.

Parole chiave

indeterminato, informe, spazio della selva, sylva, wildness.



Introduzione alla selva e all'informe

"L'informe qualificerebbe dunque un certo potere che hanno le forme stesse di deformarsi sempre, di passare improvvisamente dal somigliante al dissomigliante", scrive Didi-Huberman; l'informe è dunque completamente ripiegato sull'idea di deformazione [Bois, Krauss 2003, p. 71].

L'individuazione di una nuova urgenza sul riconoscimento dell'*imago sylvae*, nella doppia verità di immaginario e concretezza, scaturisce dall'avanzata di masse vegetali in forma di boschi e foreste, ma non esclusivamente, che i dati statistici nel solo territorio italiano indicano con una presenza superiore al 30% rispetto alla superficie nazionale sviluppatasi a partire dal secondo Dopoguerra con un accumulo evidente proprio negli ultimi trent'anni [Agnolotto 2018]. Il ritorno alla selvatichezza è pertanto figlio di "fluttuazioni disordinate che alterano l'equilibrio teorico" [Paci 2002, p.14], mostrando una necessità scientifica e operativa che possa intervenire negli ambiti del progetto d'architettura seguendo un processo di strumenti e riconoscimenti del sistema selvatico al fine di poterlo 'attraversare'. L'analisi, quindi, indaga un'immagine dinamica e concreta, ma allo stesso modo astratta, traducibile in temi e comportamenti dell'immaginario che si riversano tanto nella selva dantesca quanto nella *wilderness* americana. Da un lato si collocano le tracce lasciate dalla letteratura e dall'arte, dall'altro gli studi scientifici che a partire dalle premesse "ambientali" traducono l'esistenza di un mondo altro: quello della selva.

Beginning after the end è il titolo scelto da Morton in *Dark Ecology*, intravedendo per mezzo di una nuova ecologia percorsi e pensieri ora sotto la lente di questo testo. Essere dentro, nella selva, "in virtù del suo indicare una *multitudo arborum diffusa et inculta*" [Gentili, Giardini 2020, p. 84], conduce entro parametri organizzativi e spaziali del tutto nuovi, sconosciuti, proponendo un attraversamento senza un programma apparente. L'ambiguità dell'immagine selvatica determina "un magma di 'zone' nelle quali è facile perdersi ma è anche un 'ambiente' attraversabile disegnando linee di incursione. Per abitare la selva serve aumentare la capacità di riconoscimento, definire le modalità di convivenza, in pratica serve sancire una 'nuova alleanza'" [Marini 2020, p. 11]. In questo senso la *mise en scène* prefigurata dalla *Commedia* di Dante, a partire proprio dal Primo Canto, sembra fornire al campo della sperimentazione



Fig. 1. Cy Twombly, *On Returning from Tannicoda*, 1973, © Cy Twombly Foundation.

in atto un valore contemporaneo sostenuto dagli studi di Mancuso [1] dove, al contrario delle premesse medioevali [2], questo "essere in vita" da parte del selvatico è la prova di un nuovo sistema costruito per parole e immagini da Agamben così come da Morton in ambito filosofico, da Hillman in quello psicologico, oppure da Bois con Krauss in quello artistico, discutendo l'esistenza di "un ordine che esclude la legge" [Cacciari 1984] che ora cerca di definire incursioni nelle tematiche del progetto. Le pieghe messe in campo sono alimentate da microstorie che tentano di descrivere lo spazio e gli effetti, di strutturare un luogo dalla dimensione oscura cercando di attribuirne un senso che ricade, come manifestato da Bois e Krauss, nella nozione di 'informe', suggerendo quindi la traccia principale sulla quale ancorare il tema della selva e costruendo difatti l'analisi teorica proposta.

"In questa operazione di slittamento si potrebbe vedere una versione di quello che Bataille chiama 'informe'. Si tratta di un'operazione (cioè né un tema, né una sostanza, né un concetto) e perché in quanto tale partecipa a un generale movimento del pensiero di Bataille, che egli amava chiamare 'scatologia' o 'eterologia'. Si tratta di reperire, a partire dall'informe, un certo numero di operazioni che prendono in contropiede il modernismo e di farlo senza opporsi alle sue certezze formali, con i mezzi delle più rassicuranti e ingenui certezze del senso. Al contrario, queste operazioni si distaccano dal modernismo insultando l'opposizione di forma e contenuto – essa stessa formale, derivante com'è da una logica binaria – dichiarandola nulla, e non valida" [Bois, Krauss 2003, pp. 3, 4].

Le condizioni proposte dagli autori a sostegno della mostra *L'informe: mode d'emploi*, ospitata al Centre Pompidou di Parigi nell'estate del 1996, indicano l'individuazione di categorie operazionali che motivano l'informe e che possono in questo senso agire come struttura teorica per comprendere gli elementi, ma soprattutto i "movimenti" del selvatico (fig. 1). Così la presenza di animali e piante, di pollini e batteri, tiene in vita questo ordine "impossibile" imponendo un armamentario di azioni, cause ed effetti di un disordine tuttavia tassonomico basato su operazioni, come quelle dell'informe appunto, che aggiornano l'apparato, rispondendo, attraverso il nome di pulsazione ed entropia, alle necessità teorico-analitiche sull'avanzata delle selve e sul loro spazio. In questo senso si intende "mettere l'informe in atto, non soltanto reperire un certo numero di traiettorie, o di slittamenti, ma per quanto poco metterli all'opera" [Bois, Krauss 2003, p. 8].

Definire quindi un discorso per operazioni proprio partendo dalla critica sia letteraria che artistica, permette di costruire incursioni e metodi da poter rendere riconoscibili nella disciplina del progetto. Il metodo di analisi, dunque, attraversa due piste principali: quella dell'arte e quella dell'architettura. La prima affronta l'indeterminato secondo contesti associati da Bois e Krauss restituiti nel catalogo, stabilendo difatti 'modi d'uso', categorie operatorie; l'architettura, al contrario, si manifesta sotto tracce, dispositivi, ovvero linee di tensione o spostamenti da ricostruire e individuare. Entrambi i processi, tuttavia, avanzano per programmi che stabiliscono metodologie per definire i campi mediante i quali la selva si mostra, dove l'oscurità (orizzontalità) e l'aperto (pulsazione) si affiancano all'entropia di un corpo interno interessato da spostamenti a doppie velocità (animali e vegetali) che compongono l'affresco di un basso materialismo che è possibile chiamare 'selva'.

Presenze animali, tracce vegetali: l'interno

Le colature provenienti dalla costruzione critica discussa da Mandel'stam, ripresa da Rizzi sulla possibile definizione della parola 'forma' [3], intesa come lemma di un Dizionario destinato principalmente ma non esclusivamente all'architettura, mostra come la *Commedia* di Dante esprima in forma scritta una primordiale teoria del *dripping* [Rizzi 2016] attraverso l'uso di metafore zoologiche. Il processo di colare o gocciolare vernice, spesso utilizzando una tela o un supporto steso sul pavimento (orizzontalità), descrive il principio di rappresentazione in grado di sostenere le tracce di un mondo interno appartenente alla selva. Se la domanda posta in partenza è quella di quali siano gli strumenti e le figure destinate a rappresentare il selvatico, sulla scia dell'informe il *dripping* emerge come sostanziale tecnica di costruzione dell'immagine di un organismo che si avvera per mondi, strati e tensioni

sistemiche dove il rimando è spazio. Pollock, ad esempio, lavora alle sue composizioni per tempi molto lunghi facendo in modo che pensieri e vernici si sommino a tracce provenienti da "tempeste", del resto lo stesso titolo destinato al *Full Fathom Five* (1947) proviene da *La Tempesta* [4] di William Shakespeare.

I nodi del *dripping* (fig. 2) sono indirizzati a chiarire quelle questioni su ciò che contraddistingue il corpo della selva, costituita dunque da un insieme di organi e organismi, animali, piante e batteri, da un sistema che fino a ora non ha trovato posto in una definizione certa, sfuggita al controllo, e che – recuperando le teorie dell'informe appunto – ha luogo nello sprofondamento entropico, inteso come accumulo o spreco irrecuperabile.

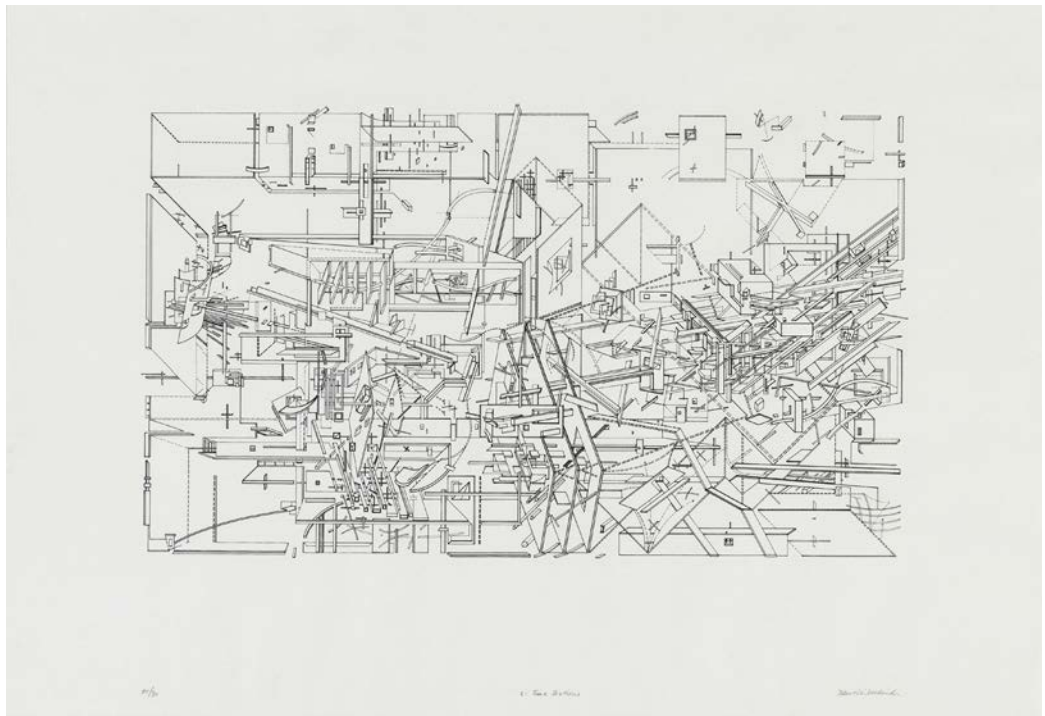


Fig. 2. Jackson Pollock (1912-1956), *Profondo cinque braccia (Full Fathom Five)*, 1947. New York, Museum of Modern Art (MoMA). Olio su tela con chiodi, puntine da disegno, bottoni, chiave, monete, sigarette, fiammiferi, ecc., cm. 129.2 x 76.5. Dono di Peggy Guggenheim. Inv. n.: 186.1952. © 2021. Digital image, The Museum of Modern Art, New York/Scala, Firenze.

“La soluzione a cui pervenne Pollock, all’inizio del 1947, tornando in qualche modo alla logica del loft di Union Square, fu di spazzare il piano orizzontale della scrittura dalla tavola che ne faceva un sostituto della ‘cultura’, per riversarlo – come un secchio di spazzatura – sul pavimento della rivolta anticulturale di Siqueiros. Il pavimento è ciò che sembra proporre il lavoro di Pollock, essendo al di sotto della cultura, sfugge all’asse del corpo, e perciò anche della forma. Questo afflusso eterogeneo di rifiuti che Pollock versa sulla tela nel corso della sua esecuzione testimonia non solo del ‘significato interno’ dell’orizzontalità dell’opera ma anche della ‘bassezza’ di questa condizione” [Bois, Krauss 2003, p. 92].

Le immagini del *dripping* parlano di piste che trovano riscontro nel tema della selva; se l’oscurità mina il riconoscimento delle diverse parti rendendole sconosciute (ma non invisibili), la tecnica di Pollock le mette in mostra attraverso colori e spessori. La riduzione di movimenti entropici nel palinsesto architettonico, sulla scorta di mappe anticipate da Dante (‘inventore’ del *dripping*) e rappresentate da Pollock, trova terreno fertile nelle operazioni dell’‘incontro’ di Libeskind, uno spazio, “*a document of the unpredictable and an acknowledgment of the uncertain. In this, it reflects the nature of architecture itself. The spirit of architecture wanders where it will*” [Libeskind 2001, p. 17]. Il progetto *Micromegas: The Architecture of End-space* (1979) (fig. 3) ha avuto il suo innesco attraverso una serie di undici disegni a matita quale base per alcune stampe successive. “*Architectural drawings [scrive Libeskind] have in modern times assumed the identity of signs; they have become the fixed and silent accomplices in the overwhelming endeavor of building and construction [...] they have appeared as either self-effacing materials or as pure formulations cut off from every external reference*” [Libeskind 2001, p. 84].

Fig. 3. Daniel Libeskind (1946), *Progetto per Micromegas. Sezioni temporali*, 1979. New York, Museum of Modern Art (MoMA). Silkscreen on paper, 26 x 36 1/8" (66 x 91.8 cm). Robert K. and Barbara J. Straus Family Foundation, Inc. 271.1999 © 2021. Digital image, The Museum of Modern Art, New York/Scala, Firenze.



Gli strumenti forniti da Libeskind, tramite il disegno, associano alla selva il compito di dispositivo, provvista dunque di linee di tensione tali da rendere i *Micromegas* dei concreti campi interpretativi, nei quali l'azione espressa da Agamben [2006] trova una collocazione rappresentabile e in cui è possibile riconoscere una lettura e restituzione di uno spazio che si rivolge all'informe. *Micromegas* non propone condizioni al contorno ma entra nel selvatico riflettendo su un metodo che investe la rappresentazione "selvaggia" parlando di progetto architettonico e di condizioni dello spazio. I disegni sovvertono l'assioma classico elaborato rispetto a una teoria dell'ordine [Bertagna 2011], costruendo un sistema formale "as riddles-unknown instruments for which usage is yet to be found [...] an instrument capable of revealing at a stroke new areas of the 'real'" [Libeskind 2001, p. 84]. Il selvatico trova spazio in questa nuova realtà sconosciuta, o dimenticata, dove "è la traccia che, separando mentre segna, costituisce il motore dell'eterogeneità, l'istigatore della *différance*" [Bois, Krauss 2003, p. 162]. I vari livelli del selvatico possono quindi essere assunti trasversalmente come estensione di una realtà sia immaginaria che concreta, rivelando "a structure whose manifestation is only mediated by symbolism" [Libeskind 2001, p. 84]. "Qui, dunque, non si tratta di una differenza costituita ma, prima di ogni determinazione di contenuto, del movimento 'puro' che produce la differenza. 'La traccia (pura) è la differenza'. Essa non dipende da alcuna pienezza sensibile, udibile o visibile, fonica o grafica. Al contrario ne è la coincidenza" [Derrida 1969, p. 70].

La messa in scena in una realtà differente nella quale il selvatico trova posto mostra – nelle operazioni di Libeskind e non solo – l'assenza di un controllo ma soprattutto l'inesistenza o la previsione di condizioni definitive, "an exchange between abstract ciphers exhausted in their own objectivity and hardened in fixed signs; and concrete contingencies responsive to the permanent solicitations of a spontaneous appeal" [Libeskind 2001, p. 87]. Gli elementi che compongono il *Little Universe* si delineano dal rilevamento del terreno trasponendo la raffigurazione di tracce e movimenti in operazioni "whose nucleus is the conflict between voluntary and the involuntary" [Libeskind 2001, p. 87] non sempre coincidente comunque con quello di ordine e disordine.

I disegni per il *Forest Kindergarten* (2018) (fig. 4) di Ishigami, fondando ulteriormente la teoria, traspongono tracce di un destino che appunto Bataille aveva prefigurato nella voce dedicata al primitivismo e che nelle rappresentazioni per l'asilo a Shandong, in Cina, si presentano

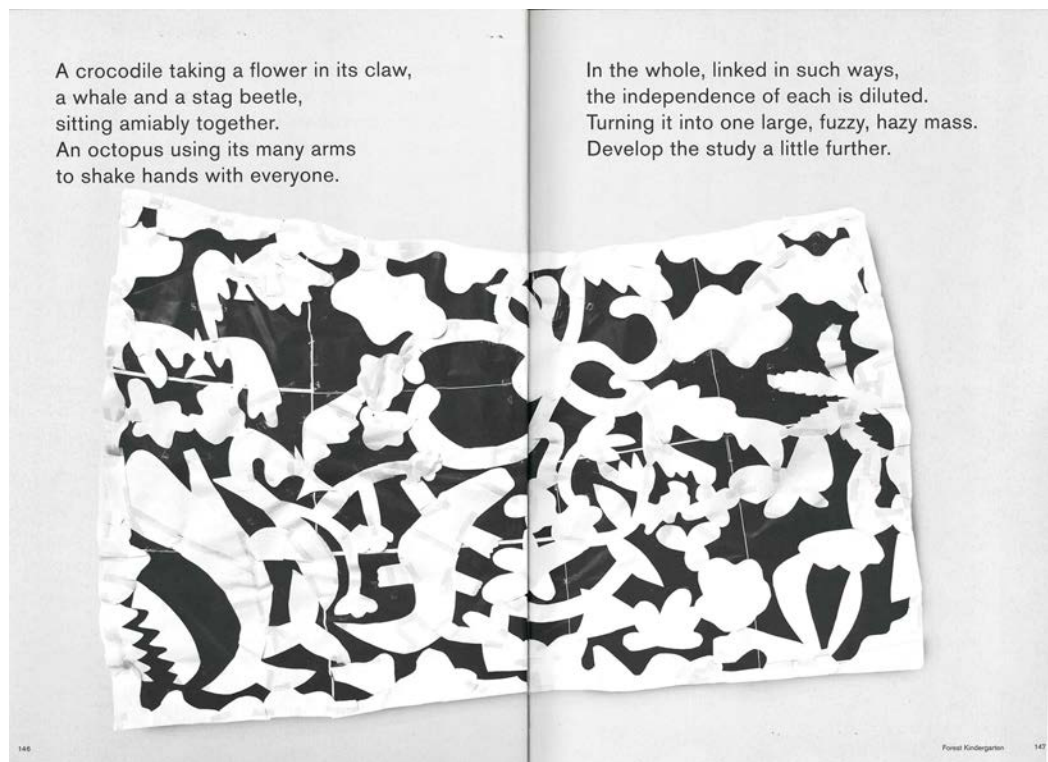


Fig. 4. Junya Ishigami, *Forest Kindergarten*, 2018, (Ishigami, Junya, *Freeing Architecture*, LIXIL Publishing - Fondation Cartier pour l'art contemporain, Tokyo - Paris 2018, pp. 146-147) © Junya Ishigami.

come possibili piste selvatiche. I bambini percorrono spazi di una foresta quasi incantata, producono mappe e infittiscono segni, sommandosi a quelli della vegetazione e a quelli di animali viventi e riprodotti nel gioco architettonico. Astrazione e concretezza, così come immaginazione e realtà, guidano i percorsi senza costringere le interazioni, permettendo a grandi animali di definire spazi e incoraggiare spostamenti e 'colature'. Ishigami opera in un mondo dove divergono "subjectivity and objectivity, immanence and transcendence, concrete and abstract" [Ishigami 2018, p. 145] producendo una sequenza di mappe che intersecano i campi di percorrenza dei bambini con quelli degli adulti, fino a mescolare i percorsi possibili in un doppio circuito, verticale e orizzontale, all'interno di una massa grande, sfocata e nebulosa. "Adult-scale, child scale, interior, exterior, play equipment, landscape, plants, structures, brightness, darkness, quiet, noise, architecture extends amid all kinds of things merging into each other. [...] Ponder them at length in different ways, envisioning spaces within the lines. Like finding clearings in the jungle" [Ishigami 2018, pp. 157-161].

Epilogo

"Le piante coincidono con le forme che inventano: per loro tutte le forme sono declinazioni dell'essere, e non del fare o dell'agire. Creare una forma significa attraversarla, percorrerla con tutto il proprio essere, allo stesso modo in cui si percorrono le età o le tappe dell'esistenza. All'astrazione della creazione e della tecnica – capaci di trasformare le forme solo a patto di escludere l'artista e il produttore dal processo di trasformazione – la pianta oppone l'immediatezza della metamorfosi: generare significa sempre trasformarsi" [Coccia 2019, p. 30]. Seguendo una voce apparsa nel n. 7 del *Dictionnaire Critique* di Bataille, l'informe rielabora la selva e il selvatico, proponendo una condizione tanto al presente quanto al futuro dove ci sarà sempre più spazio inselvaticato da attraversare. Le immagini di Ishigami (fig. 5) seguono una possibile genealogia anticipata da Libeskind, dove la trasformazione individuata da Coccia esprime le modificazioni di senso entropico delle parole 'colate' di Dante secondo

Mandel'stam, fino alla tecnica *dripping* di Pollock, proponendo metodi di lettura di un sistema informale nel quale la selva trova posto. "Once again this duality (like that of realism-formalism) appears as an unsurpassable condition pointing to a dynamic ground, which testifies to an experience that receives only as much as it is capable of giving, draws only that which allows itself to be drawn into" [Libeskind 2001, p. 87].

La dinamicità del terreno selvatico, che incrocia più tracce sprovviste di ordine, propone quindi una revisione delle nozioni disciplinari in campo architettonico, individuando nuove modalità d'uso e di 'attraversamento' dove gli sviluppi progettuali discussi rappresentano il diagramma di "una figura non esatta, che offre uno schema generale, improntata a raccontare la forma e le relazioni tra le parti, una forma non precisa né definitiva, che può subire modifiche, ma che riporta i risultati di un processo e le variazioni che lo caratterizzano" [Marini 2010, p. 90]. Questa figura, stando alla teoria percorsa, è quella dell'*imago sylvae*, dell'"informe" nel quale il selvatico si ancora introducendo scenari operativi e rappresentabili per conto di mappe, mostrando le strutture di un possibile attraversamento per mezzo del progetto.

Questi disegni anticipano un'immagine della selva che non solo si rivolge al vegetale o all'animale (fig. 6) ma che ragiona anche sui tessuti di quelle parti di città che hanno perduto il controllo e i caratteri di ordine. Le mappe divengono materiale speculativo per interpretare un sistema ambiguo disegnando come visto eventuali linee di incursione; ovvero un apparato di strategie tali da aumentare le modalità di convivenza, figurando in questo senso una nuova e possibile 'alleanza' tra biologico (selva) e artefatto (progetto).

Fig. 5. Junya Ishigami, *Forest Kindergarten*, 2018, (Ishigami, Junya, Freeing Architecture, LIXIL Publishing - Fondation Cartier pour l'art contemporain, Tokyo - Paris 2018, pp. 160-161) © Junya Ishigami.

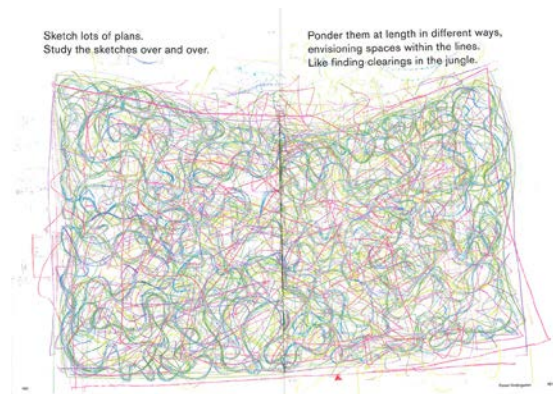


Fig. 6. Gaston Phoebus, *Libro della caccia*, (dettaglio) 19.1 x 15.3 cm, 1405-1410, RCIN 912431, Ms. fr. 616 © Paris, Bibliothèque Nationale de France.



Crediti

Parte dei risultati qui presentati sono l'esito della ricerca in corso di svolgimento presso l'Università luav di Venezia nell'ambito del PRIN "SYLVA. Ripensare la «selva». Verso una nuova alleanza tra biologico e artefatto, natura e società, selvatichezza e umanità", Unità di Ricerca luav di Venezia (responsabile scientifico: prof.ssa Sara Marini).

Note

[1] "La flessibilità del corpo delle piante è imparagonabile: "plasticità fenotipica" è la dizione tecnica con la quale si descrive questa abilità. Riducono la loro taglia, si ispessiscono, si assottigliano, si avvolgono, curvano, salgono, strisciano, modificano la forma del loro corpo, interrompono la propria crescita, fanno tutto ciò che è necessario perché il loro equilibrio con l'ambiente sia il più stabile possibile. [...] Una specie di paradosso per degli organismi viventi che noi percepiamo come immobili e stanziali e che, al contrario, sono in grado di valicare barriere e colonizzare territori lontani e inospitali, dietro la spinta irresistibile della vita a espandere la propria presenza" [Mancuso 2019, pp. 108-117].

[2] In questo senso le immagini religiose medievali pur rivolgendosi al 'naturale' non trovano riscontro con l'universo delle selve; i temi emessi patristicamente vengono posizionati secondo un diagramma privo di vie di fuga dove le iconografie risultano essere progetti finiti, da osservare, all'interno delle quali la foresta si presenta unicamente in forma simbolica dove "un esempio sono i paesaggi giotteschi, vere e proprie architetture in cui i boschi sono raffigurati con pochi alberelli stilizzati" [Paci 2002, p. 32].

[3] "in Dante non c'è una forma unica, ma una pluralità di forme. Le quali colano per spremitura una sull'altra" [in Rizzi 2016, p. 249].

[4] "Full fathom five thy father lies;/ Of his bones are coral made;/ Those are pearls that were his eyes;/ Nothing of him that doth fade/ But doth suffer a sea-change/ Into something rich and strange/ Sea-nymphs hourly ring his knell/ Hark! Now I hear them – Ding-dong, bell" [Shakespeare, *The Tempest*, Act. I, Sc. II, ca. 1610-11].

Riferimenti bibliografici

- Agamben G. (2006). *Che cos'è un dispositivo?*. Milano: Nottetempo.
- Agnoletto M. (2018). *Storia del bosco. Il paesaggio forestale italiano*. Bari: Laterza.
- Bataille G. (1930). Les écarts de la nature. In *Documents*, n. 2, pp. 79-83.
- Bataille G. (1974). *Documents*. Bari: Dedalo.
- Bertagna A. (2011). *Il controllo dell'indeterminato: Potëmkin villages e altri nonluoghi*. Macerata: Quodlibet.
- Bois Y.-A., Krauss R. (2003). *L'informe: istruzioni per l'uso*. Milano: Mondadori.
- Cacciari M. (1984). Un ordine che esclude la legge. In *Casabella*, n. 498-499, pp. 14, 15.
- Cixous H. (1976). The Laugh of Medusa (translated by K. Cohen and P. Cohen). In *Signs*, vol. 1, n. 4, pp. 875-893.
- Coccia E. (2019). *La vita delle piante. Metafisica delle mescolanze*. Bologna: il Mulino.
- Derrida J. (1969). *Della grammatologia*. Milano: Jaca Books.
- Gentili D., Giardini, F. (2020). Selva e stato di natura: variazioni cinestesiche per il contemporaneo/ Sylva and State of Nature: Kinesthetic Variations for the Contemporary. In *Vesper. Rivista di architettura, arti e teoria*, n. 3, pp. 76-95.
- Hillman J. (1977). *Saggio su Pan* (trad. it. A. Giuliani). Milano: Adelphi. [Prima ed. An Essay on Pan, in *Pan and the Nightmare* (con W. H. Roscher), Spring Publications, New York-Zürich 1972, pp. 3-65].
- Hillman J. (2002). L'anima del mondo e il pensiero del cuore (trad. it. A. Bottini). Milano: Adelphi. [Prima ed. Anima Mundi: The Return of the Soul to the World. In *Spring*, 1982, pp. 71-93].
- Hillman J. (2016). *Presenze animali* (trad. it. di A. Serra e D. Verzoni). Milano: Adelphi. [Prima ed. The Animal Kingdom in the Human Dream. In *Eranos Jahrbuch*, n. 51, 1982, pp. 279-334].
- Ishigami J. (2018). *Freeing Architecture*. Fondation Cartier pour l'art contemporain. Paris: LIXIL Publishing.
- Libeskind D. (1997). *Radix-Matrix*. München-New York: Prestel.
- Libeskind D. (2001). *The Space of Encounter*. London: Thames & Hudson Ltd.
- Mancuso S. (2019). *La nazione delle piante*. Bari-Roma: Laterza.
- Mandel'stam O. (2003). *Conversazioni su Dante* (a cura di R. Faccani). Genova: Il Melangolo.
- Marini S. (2010). *Nuove Terre. Architetture e paesaggi dello scarto*. Macerata: Quodlibet.
- Marini S. (2020). Nella selva/ Wilderness. In *Vesper. Rivista di architettura, arti e teoria*, n. 3, pp. 10-17.
- Marini S., Bertagna A. (2011) (Eds.). *The Landscape of Waste*. Milano: Skira.
- Morton T. (2016). *Dark Ecology. For a Logic of Future Coexistence*. New York: Columbia University Press.
- Paci M. (2002). *L'uomo e la foresta*. Milano: Meltemi.
- Rizzi R. (2016). Forma. In S. Marini, G. Corbellini (a cura di). *Recycled Theory: Dizionario illustrato/ Illustrated Dictionary*. Macerata: Quodlibet, pp. 248-249.

Autore

Vincenzo Moschetti, Università IUAV di Venezia, vmoschetti@iuav.it

Per citare questo capitolo: Moschetti Vincenzo (2021). *Imago Sylvae*. Strumenti di attraversamento e rappresentazione dello spazio selvatico/Imago Sylvae. Instruments for navigating and representing the wilderness. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 909-924.



Imago Sylvae. Instruments for Navigating and Representing the Wilderness

Vincenzo Moschetti

Abstract

The advance of forests, demonstrated by both national and supranational statistical data, has opened the field of research to the presence of a wild nature in which fear, Hillman's Pan, "thrusts open the door to this reality" [Hillman 1977, p. 75]. The wilderness is animated, it is a living body which, in its quality as *anima mundi*, "indicates the animating possibilities offered by each event as it is, its sensuous manner of presenting itself as a face that reveals its own interior image [...] not only soul-infused animals and plants, as in the vision of the Romantics, but the spirit which lives in all things" [Hillman 2002, p. 130]. Each of these actualities is constructed between image (the fantastic) and concreteness, it attracts and repels, inquires, and produces, in the dimension of representation and of the project, an organism of events. If the forest is composed by complex set of 'facts' and spaces, the question we must ask ourselves is: how are they represented? What are the strategies for recognising signs and traces capable of producing maps to help us traverse them?

The purpose of the text is to identify the elements of the forest and to anchor them to the world of representation and of the project in accordance with a new taxonomy, so as to indicate methods that make the wilderness recognisable. The question for which we seek an answer is made up of passages which together can provide an image of what the wilderness is, understood as formless, in the sense given by Bataille to the term, and which capsizes (or updates) the usual intersections between 'form' and 'content', thus highlighting the structures of a possible crossing by way of the project.

Keywords

undetermined, formless, space of the forest, sylvia, wilderness.



Introduction to the *Sylva* and to the formless

“The informe would thus specify a certain power that forms have to deform themselves constantly, to pass quickly from the like to the unlike,” Didi-Huberman writes; and in so doing the informe is thus neatly mapped onto the idea of deformation”.
[Bois, Krauss 1997, p. 80]

The identification of a new urgency concerning the recognition of the *imago sylvae*, in terms of the double truth of the imaginary and of concreteness, is derived from the advance of vegetal masses in the form of woods and forests, but not exclusively, that statistical data for the Italian territory indicate as having a surface that is 30% higher in relation to the national surface, as a result of a development which took place mostly from the second after-war period, showing an evident growth increase precisely during the past thirty years [Agnolotto 2018]. The return to the wild thus originates in those “disorderly fluctuations that alter a theoretical balance” [Paci 2002, p. 14], demonstrating the need for a scientific and operative instrument that is capable of intervening in the field of architectural projects while following a process involving tools and recognition devices for the forest system, so as to be able to “traverse” it. The analysis therefore inquires into an image which is both dynamic and concrete, yet also abstract, that can be translated into themes and behaviours of the imaginary which refer back to Dante’s forest as much as they do to the American wilderness. On the one hand we have the traces left behind by literature and art, and on the other the scientific studies which, based on “environmental” premises, translate the existence of an other different world: that of the forest.

Beginning after the end is the title chosen by Morton in *Dark Ecology*, in which he glimpses through the perspective of a new ecology, itineraries and thoughts that are also under scrutiny in this text. To be truly inside the forest, “by virtue of its denoting a *multitudo arborum diffusa et inculta*” [Gentili, Giardini 2020, p. 84], leads within completely new organisational and spatial parameters, thus proposing to undertake a crossing without any apparent programme. The ambiguous nature of the image of the forest determines “an agglomeration of ‘zones’ in which it is easy to get lost, but also an ‘environment’ that can be



Fig. 1. Cy Twombly, *On Returning from Tannicoda*, 1973, © Cy Twombly Foundation.

crossed by drawing lines of incursion. To inhabit the wildness means increasing the capacity for recognition, defining modes of coexistence; fundamentally, a 'new alliance' is called for" [Marini 2020, 15]. In this sense the *mise en scène* established by Dante in his *Commedia* from the very first *Canto*, seems to provide the current field of experimentation with a contemporary value that is supported by Mancuso's studies [1] in which, contrary to Mediaeval premises [2], this 'being alive' of the wilderness is the evidence for a new system that has been constructed in words and images by Agamben, by Morton in philosophical terms, as well as by Hillman in the realm of psychology, and by Bois and Krauss in the arts, bringing into discussion the existence of an "order that excludes the law" [Cacciari 1984] which is trying to carry out incursions into project-related themes. The folds encountered on field are fuelled by micro-stories that attempt to describe spaces and effects, to structure a dark place while seeking to attribute to it a meaning which falls back, as expressed by Bois and Krauss, on the notion of the 'formless', thus suggesting the main trace on which to anchor the theme of the forest, and in fact constructing the proposed theoretical analysis.

"In this operation of slippage we see a version of what Bataille calls the *informe* (formless). [...] it is an operation (which is to say, neither a theme, nor a substance, nor a concept) and that to this end it participates in the general movement of Bataille's thought which liked to call 'scatology' or 'heterology' [...] it is a matter instead of locating certain operations that brush modernism against the grain, and of doing so without countering modernism's formal certainties by means of the more reassuring and naive certainties of meaning. On the contrary, these operations split off from modernism, insulting the very opposition of form and content –which is itself formal, arising as it does from a binary logic– declaring it null and void" [Bois, Krauss 1997, pp. 15-16].

The conditions proposed by the authors in support of the exhibition *L'informe: mode d'emploi*, presented at the Centre Pompidou of Paris in the summer of 1996, indicate the identification of operational categories that motivate the formless and which can in this sense act as theoretical structure for understanding the elements, but especially the "movements" of the wild (fig. 1). Thus, the presence of animals and plants, pollen and bacteria, keeps this "impossible" order alive and imposes an arsenal of actions, causes and effects from an albeit taxonomic disorder based on operations, such as that of the formless, precisely, which update the apparatus, responding under the name of pulsations and entropy, to the theoretical and analytic needs concerning the advance of forests and of their space. In this sense it is intended to "put the formless to work, not only to map certain trajectories, or slippages, but in some small way to 'perform' them" [Bois, Krauss 1997, pp. 18-21].

To determine a discourse for operations based precisely on criticism, both literary and artistic, allows us to build incursions and methods for recognition into project-related disciplines. The method of analysis, therefore, intersects two main pathways: those of art and of architecture. The first addresses the indeterminate in accordance to contexts ascertained by Bois and Krauss and presented in the catalogue, thus in fact establishing 'methods of usage', operating categories; architecture, on the contrary, is manifested in the form of traces or devices, in other words as lines of tension or as movements to be reconstructed and identified. Both processes, however, move forward through programmes that establish methodologies for defining the fields in which the forest makes itself apparent, where darkness (horizontality) and the open (pulsation) stand next to the entropy of an interior body that undergoes double-speed changes of position (both animal and vegetal) that compose the picture of a low form of materialism that we can call 'forest'.

Animal presences, vegetal traces: interior

The 'drippings' derived from the critical construction discussed by Mandelstam, and retaken by Rizzi, on the possible definition of the word 'form' [3], understood as the lemma for a *Dictionary* that is mainly, yet not exclusively, devoted to architecture, show how Dante's *Commedia* expresses in writing a primordial theory of 'dripping' [Rizzi 2016] through the use of zoological metaphors. The process of dripping paint, often using a canvas or another surface placed on

the floor (horizontal), describes the principle of representation that is capable of supporting the traces of an interior world which belongs to the forest. If the starting question regards the instruments and figures used for representing the wild, 'dripping' emerges as an essential technique in the construction of the image of an organism that is actualised by way of systemic worlds, layers and tensions which refer back to space. Pollock, for example, would work on his compositions for long periods of time, so that both thoughts and paint would sum up together with traces derived from "tempests". As a matter of fact, the title *Full Fathom Five* (1947) is taken from *The Tempest* [4], by William Shakespeare.

The cruxes of the 'dripping' (fig. 2) are aimed at clarifying question related to that which identifies and differentiates the body of the forest, constituted by an ensemble of organs and organisms, animals, plants and bacteria, by a system which to this day has not been defined entirely beyond doubt, which evades control and –returning to the theories on the formless– takes place in the entropic sinking, understood as either growth, or as irrecoverable waste.

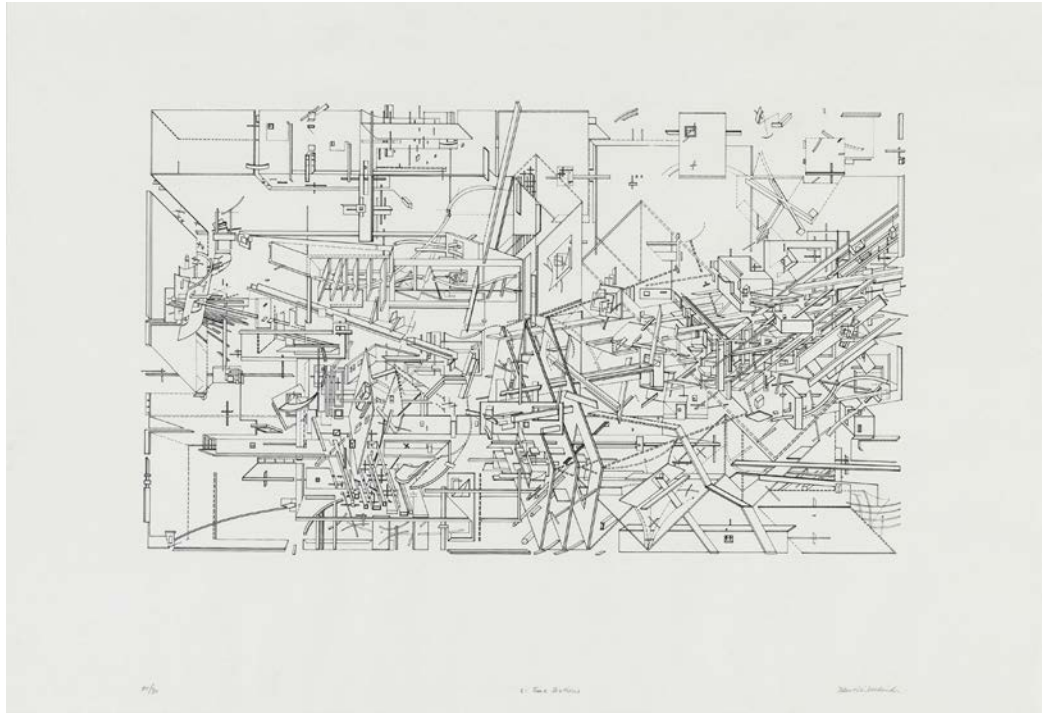


Fig. 2. Jackson Pollock (1912-1956), *Full Fathom Five*, 1947. New York, Museum of Modern Art (MoMA). Oil on canvas with nails, thumbtacks, buttons, keys, coins, cigarettes, matches, etc., cm. 129.2 x 76.5. Dono di Peggy Guggenheim. Inv. n.: 186.1952. © 2021. Digital image, The Museum of Modern Art, New York/Scala, Firenze.

"[Pollock] the move he went on to make in the opening days of 1947, circling back somehow to the logic of the loft on Union Square, was to sweep the horizontal field of writing off the table that made it a surrogate for 'culture', and dump it –as so much trash– onto the floor of Squeiros's anticultural revolt. The floor; Pollock's work seemed to propose, in being below culture, was out of the axis of the body, and thus also below form. [...] This heterogeneity of trash which Pollock dumped onto the painting in the course of its execution testifies not merely to 'the internal meaning' of the work's horizontality but also to the 'bassesse' of this condition" [Bois, Krauss 1997, p. 95].

The images of the 'dripping' tell us about clues which are reflected in the theme of the forest; if darkness undermines the recognition of the various parts, making them unrecognisable (yet not invisible), Pollock's technique puts them in evidence through colours and depths. The reduction of entropic movements in the architectural palimpsest, based upon Dante's early maps (Dante the 'inventor' of 'dripping') which Pollock later represented, finds fertile ground in the operations related to Libeskind's encounter: a space, "a document of the unpredictable and an acknowledgment of the uncertain. In this, it reflects the nature of architecture itself. The spirit of architecture wanders where it will" [Libeskind 2001, p. 17]. The project entitled *Micromegas: The Architecture of Endspace* (1979) (fig. 3) originated through a series of eleven pencil drawings on which a later set of prints is based. "Architectural drawings [writes Libeskind] have in modern times assumed the identity of signs; they

Fig. 3. Daniel Libeskind (1946-): *Micromega*. Temporal Sections, 1979. New York, Museum of Modern Art (MoMA). Silkscreen on paper, 26 x 36 1/8' (66 x 91.8 cm). Robert K. and Barbara J. Straus Family Foundation, Inc. 271.1999 © 2021. Digital image, The Museum of Modern Art, New York/Scala, Firenze.



have become the fixed and silent accomplices in the overwhelming endeavor of building and construction [...] they have appeared as either self-effacing materials or as pure formulations cut off from every external reference" [Libeskind 2001, p. 84].

The tools provided by Libeskind, through the drawings, ascribe to the forest the role of a device equipped with lines of tension which turn Libeskind's *Micromegas* into concrete interpretative fields, in which the action expressed by Agamben [2006] finds a representable placement and in which it is possible to recognise a reading and restitution of a space that addresses the formless. *Micromegas* does not impose conditions on the surroundings but rather enters into the wilderness, reflecting on a method that bears on the "wild" representation of the architectural project and the conditions of the space. The drawings subvert the classic axiom developed for a theory of order [Bertagna 2011], building a formal system "as riddles in the form of unknown instruments for which usage is yet to be found [...] an instrument capable of revealing at a stroke new areas of the 'real'" [Libeskind 2001, p. 84]. The forest-wilderness finds space in this new unknown, or forgotten, reality, in which it "is the trace that, cutting even as it marks, is the engine of heterogeneity, the instigator of *différance*" [Bois, Krauss 1997, p. 151]. The various levels of the wilderness can therefore be transversely assumed as extensions of a reality, both imaginary and concrete, which reveals "a structure whose manifestation is only mediated by symbolism" [Libeskind 2001, p. 84]. "Here, therefore, it is not a question of a constituted difference but, prior to any determination of content, of the pure movement that produces the difference. "The (pure) trace is the *dif-férence*". It does not depend on any perceptible fullness, either audible or visible, phonic or graphic. It is, on the contrary, its concurrence" [Derrida 1969, p. 70].

The *mise-en-scène* in a context other than that where the wilderness is usually located shows –in Libeskind's operations, but not exclusively– the absence of control, but also, and especially, the non-existence or anticipation of definitive conditions, "an exchange between abstract ciphers exhausted in their own objectivity and hardened in fixed signs; and concrete contingencies responsive to the permanent solicitations of a spontaneous appeal" [Libeskind 2001, p. 87]. The elements which compose the *Little Universe* are determined and outlined from the survey of the terrain, transposing the representation of traces and movements into operations "whose nucleus lies is the conflict between voluntary and involuntary" [Libeskind 2001, p. 87] which, however, does not always concur with the dichotomy between order and disorder.

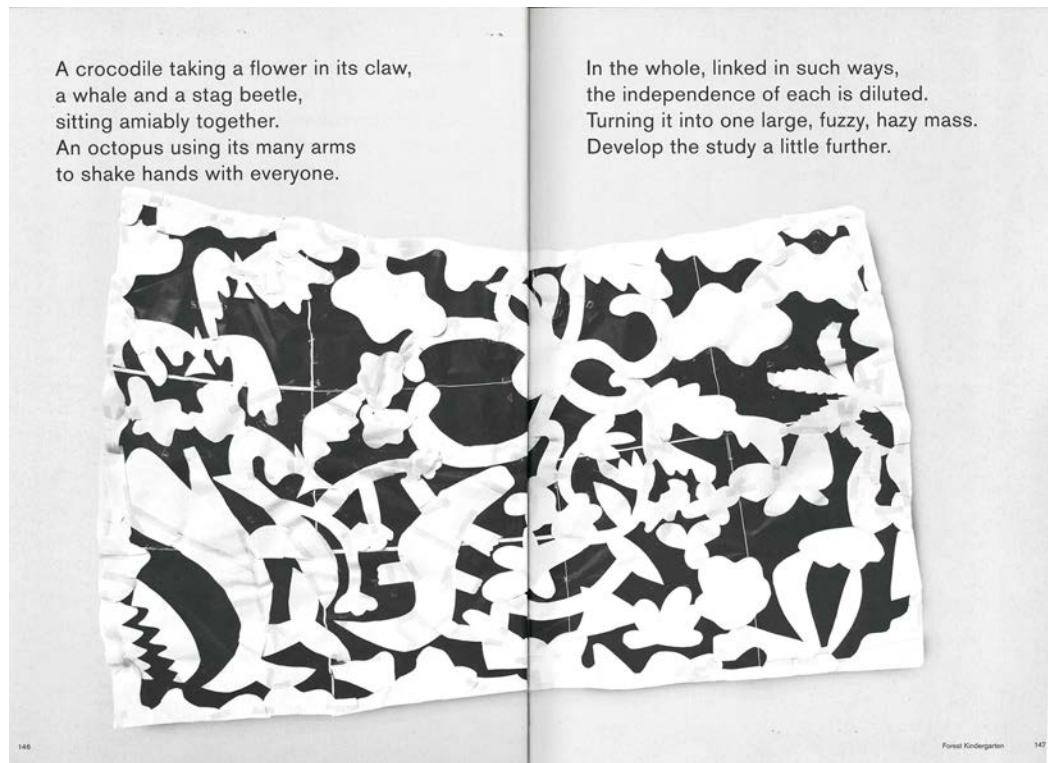


Fig. 4. Junya Ishigami, *Forest Kindergarten*, 2018, (Ishigami, Junya, *Freeing Architecture*, LIXIL Publishing - Fondation Cartier pour l'art contemporain, Tokyo - Paris 2018, pp. 146-147) © Junya Ishigami.

The drawings for Ishigami's *Forest Kindergarten* (2018) (fig. 4), further developing the theory, transpose traces of a destiny which Bataille had anticipated in his discussion of the term 'primitivism', and that in the drafts for the nursery school in Shandong, China, are presented as possible trails into the wilderness. The children walk along the spaces of an almost enchanted forest, produce maps and generate a dense network of signs which are added to those of the plants and animals, both living and architecturally reproduced. Abstraction and concreteness, in the same way as imagination and reality, guide the pathways without coercing interactions, thus allowing large animals to determine spaces and encouraging movements and 'drippings'. Ishigami operates in a world where "subjectivity and objectivity, immanence and transcendence, concrete and abstract" diverge [Ishigami 2018, p. 145], thus producing a sequence of maps that intersect the networks of children's pathways with those of the adults, ultimately mixing the pathways in a double circuit, vertical and horizontal, within a large, blurry and nebulous mass. "Adult-scale, child scale, interior, exterior, play equipment, landscape, plants, structures, brightness, darkness, quiet, noise, architecture extends amid all kinds of things merging into each other. [...] Ponder them at length in different ways, envisioning spaces within the lines. Like finding clearings in the jungle" [Ishigami 2018, pp. 157-161].

Afterword

"Plants coincide with the forms they invent: for them, all forms are variations of being, and not of doing or acting. To create a form means to traverse it, to go through it with one's entire being, in the same way that one traverses the ages or the stages of existence. To the abstraction of creation and technique –which are capable of transforming forms only on the condition of excluding the artist and the producer from the process of transformation– the plant opposes the immediacy of metamorphosis: to generate always means being transformed" [Coccia 2019, p. 30].

Following a term which appears as number 7 in Bataille's *Dictionnaire Critique*, the report revisits the forest and the wilderness, proposing a condition, both present and future, in which

there will increasingly be more space to traverse that has turned wild. Ishigami's images (fig. 5) follow a possible genealogy that had been anticipated by Libeskind, in which the transformation identified by Coccia expresses the modifications to the entropic sense of Dante's 'dripped' words according to Mandelstam, and finally to Pollock's 'dripping' technique, thus proposing methods of interpretation for an formless system in which the forest finds its place. "Once again this duality (like that of realism-formalism) appears as an unsurpassable condition pointing to a dynamic ground, which testifies to an experience that receives only as much as it is capable of giving, draws only that which allows itself to be drawn into" [Libeskind 2001, p. 87].

The dynamic nature of the wild terrain, which crosses numerous trails without any established order, therefore proposes a revision of the disciplinary notions in the field of architecture, identifying new forms of usage and of 'crossings' where the project-related developments discussed represent the diagram of "a non-exact figure which offers a general outline, set to narrate the forms and relationships between the parts, a form which is neither precise nor definitive, which can undergo modifications, yet reveals the results of a process and the variations that characterise it" [Marini 2010, p. 90]. This figure, according to the theory we have followed, is that of the *imago sylvae*, of the 'formless' in which the wilderness is anchored, thereby introducing operative scenarios that can be represented through maps, revealing the structures of a possible crossing by way of the project.

These drawings anticipate an image of the forest that does not only concern the plant or the animal (fig. 6) realms but also refers to the fabric of those sections of cities that have lost the features of control and order: Maps become the speculative instruments for interpreting an ambiguous system that can be traversed through lines of incursion; in other words an apparatus of strategies which is useful in augmenting the forms of coexistence, thus establishing a new and possible 'alliance' between the biological (forest) and the artefact (project).

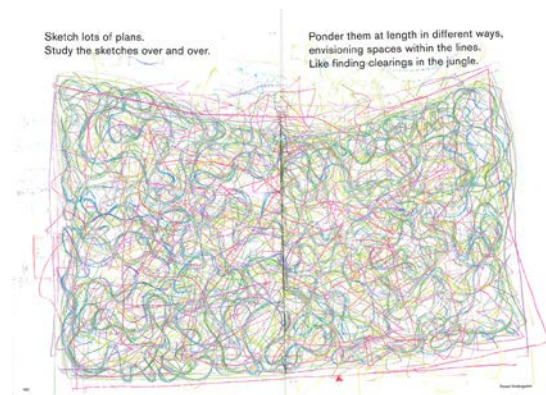


Fig. 5. Junya Ishigami, *Forest Kindergarten*, 2018, (Ishigami, Junya, *Freeing Architecture*, LIXIL Publishing - Fondation Cartier pour l'art contemporain, Tokyo - Paris 2018, pp. 160-161) © Junya Ishigami.

Fig. 6. Gaston Phoebus, *Livre de chasse*, (detail) 19.1 x 15.3 cm, 1405-1410, RCIN 912431, Ms. fr. 616 © Paris, Bibliothèque Nationale de France.

Credits

Some of the results presented here are the outcome of an ongoing research undertaken at the IUAV University of Venice as part of the PRIN (Research Project of National Relevance) entitled *SYLVA - Rethink the sylvan. Towards a new alliance between biology and artificiality, nature and society, wilderness and humanity*, IUAV University of Venice Research Unit (scientific supervisor: Professor Sara Marini).

Notes

[1] "The flexibility of plants' bodies is incomparable: "phenotypic plasticity" is the technical term used to describe this ability. They reduce their size, thicken, thin, coil, curve, climb, crawl, change the shape of their body, interrupt their own growth, do whatever is necessary for their balance with the environment to be as stable as possible. [...] A sort of paradox for living organisms that we perceive as fixed and sedentary but which, on the contrary, are able to cross barriers and colonise distant and inhospitable territories, moved by the irresistible urge of life to expand its presence" [Mancuso 2019, pp. 108-117].

[2] In this sense Mediaeval religious images, while referring to the 'natural' do not find a correspondence with the universe of forests; the patristic themes which emerge are placed within a diagram that has no escape routes and where the iconography results in finite projects, to be observed, in which the forest is presented only in a symbolical manner; and where "an example is found in Giotto's landscapes, true and proper architectures in which the forests are represented by way of a few stylised saplings" [Paci 2002, p. 32].

[3] "in Dante there is no single form, but rather a plurality. These forms drip through a process of pressing one over the other" [Rizzi 2016, p. 249].

[4] "Full fathom five thy father lies;/ Of his bones are coral made;/ Those are pearls that were his eyes;/ Nothing of him that doth fade/ But doth suffer a sea-change/ Into something rich and strange/ Sea-nymphs hourly ring his knell/ Hark! Now I hear them – Ding-dong, bell" [Shakespeare, *The Tempest*, Act. I, Sc. II, ca. 1610-11].

References

- Agamben G. (2006). *Che cos'è un dispositivo?*. Milano: Nottetempo.
- Agnoletto M. (2018). *Storia del bosco. Il paesaggio forestale italiano*. Bari: Laterza.
- Bataille G. (1930). Les écarts de la nature. In *Documents*, n. 2, pp. 79-83.
- Bataille G. (1974). *Documents*. Bari: Dedalo.
- Bertagna A. (2011). *Il controllo dell'indeterminato: Potëmkin villages e altri nonluoghi*. Macerata: Quodlibet.
- Bois Y.-A., Krauss R. (1997). *Formless: A User's Guide*. New York: Zone Books.
- Cacciari M. (1984). Un ordine che esclude la legge. In *Casabella*, n. 498-499, pp. 14, 15.
- Cixous H. (1976). The Laugh of Medusa (translated by K. Cohen and P. Cohen). In *Signs*, vol. 1, n. 4, pp. 875-893.
- Coccia E. (2019). *La vita delle piante. Metafisica delle mescolanze*. Bologna: il Mulino.
- Derrida J. (1969). *Della grammatologia*. Milano: Jaca Books.
- Gentili D., Giardini, F. (2020). Selva e stato di natura: variazioni cinestesiche per il contemporaneo/ Sylva and State of Nature: Kinesthetic Variations for the Contemporary. In *Vesper. Rivista di architettura, arti e teoria*, n. 3, pp. 76-95.
- Hillman J. (1977). *Saggio su Pan* (trad. it. A. Giuliani). Milano: Adelphi. [Prima ed. An Essay on Pan, in *Pan and the Nightmare* (con W. H. Roscher), Spring Publications, New York-Zürich 1972, pp. 3-65].
- Hillman J. (2002). L'anima del mondo e il pensiero del cuore (trad. it. A. Bottini). Milano: Adelphi. [Prima ed. Anima Mundi: The Return of the Soul to the World. In *Spring*, 1982, pp. 71-93].
- Hillman J. (2016). *Presenze animali* (trad. it. di A. Serra e D. Verzoni). Milano: Adelphi. [Prima ed. The Animal Kingdom in the Human Dream. In *Eranos Jahrbuch*, n. 51, 1982, pp. 279-334].
- Ishigami J. (2018). *Freeing Architecture*. Fondation Cartier pour l'art contemporain. Paris: LIXIL Publishing.
- Libeskind D. (1997). *Radix-Matrix*. München-New York: Prestel.
- Libeskind D. (2001). *The Space of Encounter*. London: Thames & Hudson Ltd.
- Mancuso S. (2019). *La nazione delle piante*. Bari-Roma: Laterza.
- Mandel'stam O. (2003). *Conversazioni su Dante* (a cura di R. Faccani). Genova: Il Melangolo.
- Marini S. (2010). *Nuove Terre. Architetture e paesaggi dello scarto*. Macerata: Quodlibet.
- Marini S. (2020). Nella selva/ Wildness. In *Vesper. Rivista di architettura, arti e teoria*, n. 3, pp. 10-17.
- Marini S., Bertagna A. (2011) (Eds.). *The Landscape of Waste*. Milano: Skira.
- Morton T. (2016). *Dark Ecology. For a Logic of Future Coexistence*. New York: Columbia University Press.
- Paci M. (2002). *L'uomo e la foresta*. Milano: Meltemi.
- Rizzi R. (2016). Forma. In S. Marini, G. Corbellini (a cura di). *Recycled Theory: Dizionario illustrato/ Illustrated Dictionary*. Macerata: Quodlibet, pp. 248-249.

Author

Vincenzo Moschetti, Università IUAV di Venezia, vmoschetti@iuav.it

To cite this chapter: Moschetti Vincenzo (2021). *Imago Sylvae*. Strumenti di attraversamento e rappresentazione dello spazio selvatico/Imago Sylvae. Instruments for navigating and representing the wilderness. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 909-924.



La linea curva che avvolge lo spazio

Daniela Palomba
Simona Scandurra

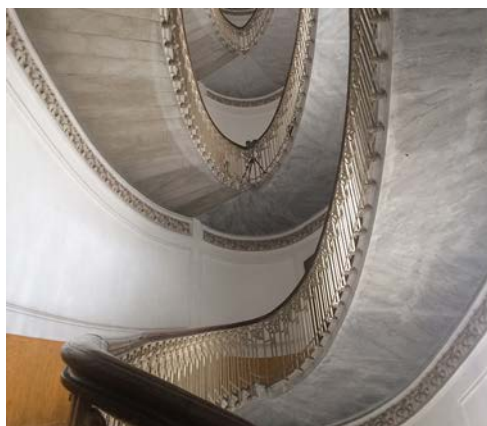
Abstract

Le scale, organismi di connessione, hanno, nei diversi secoli e con differenti linguaggi, rappresentato artefatti chiamati ad assolvere la funzione di collegamento tra i luoghi della dimensione urbana e di quella architettonica, ma hanno anche interpretato il ruolo di artefatti architettonici manifesti di espressioni teoriche e formali.

Il tema della scala, nelle sue molteplici forme di espressione, racconta sfide progettuali sia sotto l'aspetto tecnologico che estetico. La lettura di questi 'sistemi di connessione' che rappresentano di sovente degli elementi fortemente rappresentativi delle architetture in cui si avverano, può essere condotta tenendo conto di diversi fattori. Uno tra questi riguarda la tipologia di assetto del vano scala riferito alle matrici geometrico configurative rintracciabili e riconoscibili nella forma degli impianti. Nell'ambito di questo saggio si intende guardare ad alcuni esempi di singolari scale, cellule dell'organismo architettonico, caratterizzate da vani scala cilindrici che possono caratterizzarsi per le differenti curve direttrici, disegnando piante ovate, circolari piuttosto che ellittiche. Nello specifico sono state condotte indagini conoscitive della scala di Palazzo Mannajuolo progettata da Giulio Ulisse Arata all'inizio del XX secolo, per la quale sono stati realizzati rilievi *reality based* che hanno consentito di individuare e riconoscere i temi e i caratteri figurativi del meraviglioso artefatto.

Parole chiave

scala elicoidale, Palazzo Mannajuolo, rilievi *reality based*, analisi configurativa.



Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Foto durante le acquisizioni laser e screen della nuvola di punti dal pianerottolo del piano terra.

Introduzione

Le scale, organismi di connessione, hanno, nei diversi secoli e con differenti linguaggi, rappresentato artefatti chiamati ad assolvere la funzione di collegamento tra i luoghi della dimensione urbana e di quella architettonica, ma hanno anche interpretato il ruolo di artefatti architettonici manifesti di espressioni teoriche e formali. Sono innumerevoli gli esempi di progetti di scale che si realizzano quali fenomeni scenografici, monumentali, macchine spettacolari in cui il fruitore è coinvolto in moti ascensionali capaci di generare turbamenti e profonde esperienze percettive e conoscitive. I riti dell'ascesa e della discesa, offrono infatti suggestioni spesso differenti, anche se riferite allo stesso luogo o allo stesso manufatto. I due modi diversi di percorrere la spazialità, ovviamente condizionati anche dalle caratteristiche tipologiche e formali dell'architettura, risentono della velocità dei possibili moti che si generano in questi contesti. L'ascesa, generalmente più lenta, induce l'utente, nella conquista della quota desiderata, a una osservazione più ravvicinata delle rampe e dei gradini. La direzione dello sguardo, quando rivolto verso l'alto, consente di apprezzare anche le soluzioni delle coperture di queste spazialità, quando queste esistono, e di godere di scorci prospettici delle figurazioni degli intradossi delle rampe. Di contro, il moto contrario e dunque in discesa, permette di fruire dei luoghi verosimilmente in tempi più rapidi durante i quali, indipendentemente dalla posizione, la percezione delle componenti architettoniche è ridotta, fin quasi ignorata poiché rilevabile solo indirettamente. L'alzata viene infatti percepita nell'azione del discendere e nel passaggio da un gradino all'altro anche se non può essere vista. Lo sguardo, naturalmente rivolto verso il basso, legge però, con maggiore efficacia, il disegno dell'invaso e la regola che governa la continuità e la dinamicità delle rampe e degli elementi che configurano la struttura connettiva.

Il tema della scala, nelle sue molteplici forme di espressione, racconta sfide progettuali sia sotto l'aspetto tecnologico che estetico. La lettura di questi 'sistemi di connessione' che rappresentano di sovente degli elementi fortemente rappresentativi delle architetture in cui si avverano, può essere condotta tenendo conto di diversi fattori. Uno tra questi riguarda la tipologia di assetto del vano scala e riferita alle matrici geometrico configurative rintracciabili e riconoscibili nella forma degli impianti. Nell'ambito di questo saggio si intende guardare ad alcuni esempi di singolari scale, cellule dell'organismo architettonico, caratterizzate da vani scala cilindrici che possono distinguersi per le differenti curve direttrici, disegnando piante ovate, circolari piuttosto che ellittiche.

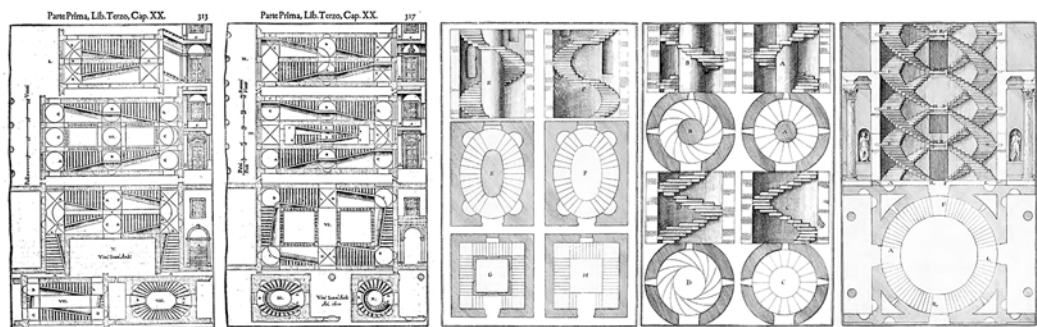


Fig. 1. Le tavole dei trattati dedicate alle scale. Le prime due da V. Scamozzi (1615), *Dell'idea dell'Architettura Universale - De siti, e forme convenevoli a varie maniere di Scale private ad uso de' tempi nostri, & alcune introdotte dall'Autore*, pp. 313, 317. Le altre da A. Palladio (1790), *I quattro libri dell'architettura*, pp.89-91.

Le fascinazioni della centralità e della linea curva

“Le linee curve, poiché possono essere variate nel grado di curvatura oltre che nella lunghezza, cominciano con ciò a essere ornamentali. Le linee rette e quelle curve unite, essendo linee composte, variano di più di quelle solo curve e perciò sono un po' più ornamentali. La linea ondeggiante, o linea della bellezza, poiché varia ancor di più, essendo composta di due curve che si contrappongono, diventa ancora più ornamentale e bella nella misura

in cui la mano compie un movimento animato nel tracciarla a penna o a matita. E la linea serpentina, per il suo ondeggiare e contorcersi allo stesso tempo in modi diversi, conduce l'occhio in modo piacevole lungo il flusso continuo della sua varietà [...]. E per il suo torcersi in tanti diversi modi si può dire che racchiuda (pur essendo solo una singola linea) diversi volumi" [Hogarth 2001, p. 67]. Le parole di Hogarth, riferite alle classificazioni delle linee, in modo efficace si prestano a descrivere linee e superfici che generano e disegnano quelle scale a lumaca che offrono esperienze visuali in cui l'occhio è coinvolto in scenari appaganti. La necessità, rivelatasi già nel Rinascimento, di dedicare al 'tema' della scala regole e norme da seguire per la sua rappresentazione e realizzazione ha spinto molteplici trattatisti a dedicarsi a questo argomento [Cirillo 2018, pp. 177-188]. Nel 1615 Vincenzo Scamozzi (fig. 1) pubblica *Dell'idea dell'Architettura Universale in cui nel capitolo De siti, e forme convenevoli a varie maniere di Scale private ad uso de' tempi nostri, & alcune introdotte dall'Autore*, scrive che "le Scale sono necessarie negli edifici come le vene Cave, e Miseraiche ne' corpi humani, perché sicome queste servono naturalmente, per sumministrare il sangue à tutte le parti del corpo, così e non altrimenti le Scale principali, e secrete incominciando dalle più intime parti [...] con un moto artificiale quasi senza isconcio prestano comodità si salire piacevolmente, sino alle parti supreme" [Scamozzi 1615, p. 312]. Scamozzi individua, inoltre, dieci tipologie di scale, tra le quali include anche quelle "a mandola, e le ovali, & ultimamente le rotonte a chiocciola: le quali possono servire per Scale secrete; così piene, come vuote nel mezo". Attraverso lo studio delle scale è possibile ripercorrere la storia dell'architettura, nonché la storia dei caratteri rappresentativi di una cultura e di una epoca. Il tema della scala trova quasi costantemente nella storia dell'architettura napoletana, con espressioni lessicalmente spesso dirompendi, forme espressive attraverso le quali manifestare l'estro dei progettisti e le capacità tecniche delle maestranze. Ne è un esempio la scala a chiocciola quattrocentesca del Maschio Angioino (fig. 2), interamente in piperno e costituita di 158 gradini. Si caratterizza per l'intradosso disegnato da un motivo a voltine, geometricamente riconducibili a sette viti di Saint Gilles accostate, coassiali e generate da circonferenze dai diametri differenti [Paolillo 2011, p. 227], che sembrano originate dalla superficie cilindrica che accoglie questo piccolo gioiello costruttivo. L'immagine dal basso rivela una sequenza di eliche e di elicoidi quasi ipnotiche.



Fig. 2. Scala quattrocentesca al Maschio Angioino, Napoli.

È con il secolo XVIII che assistiamo a un modo innovativo di pensare e concepire la scala dei palazzi partenopei che con Sanfelice raggiunge la massima espressione. Ricca è la letteratura dedicata al tema delle scale aperte di matrice sanfeliciane che individua nella già diffusa scala aperta rinascimentale il principio ideativo [Gambardella 1974, Zerlenga 2017, Pezone 2015]. "Il barocco è liberazione spaziale, è liberazione mentale dalle regole dei trattatisti, dalle convenzioni, dalla geometria elementare e dalla staticità, è liberazione dalla simmetria e dall'analisi tra spazio interno e spazio esterno" [Zevi 1984, p. 86]. È in questo contesto che è possibile individuare complessi sistemi in cui le rampe si intersecano, seguono traiettorie e percorsi che circoscrivono uno o più pozzi dando luogo, grazie anche ai rampanti diversamente voltati e riccamente decorati, a composizioni ardite, espressioni di leggerezza compositiva [Di Luggo, Catuogno, Paolillo 2011, p. 12]. Gli impianti sono disegnati da direttrici curvilinee, rettilinee e mistilinee che prefigurano i possibili moti che si generano nel loro sviluppo ascensionale.



Fig. 3. La scala aperta di Palazzo Mastelloni, Napoli, progetto di Nicola Tagliacozzi Canale e Scala elicoidale di Palazzo Massa, Quartieri Spagnoli Napoli, inizi del XX secolo.

I disegni delle scale circolari, ovate o ellittiche, necessitano di considerazioni circa le possibili soluzioni legate alla distribuzione geometrica dei gradini, alla realizzazione o meno di una struttura portante 'nel mezzo', piuttosto che legata alla presenza e posizione di pianerottoli che interrompono la continuità delle rampe. Un insolito esempio di scala su pianta ovata è quella realizzata per il palazzo Liguoro-Santoro in salita Capodimonte (fig. 4), verosimilmente nella seconda metà del secolo XVIII [1]. È questa una architettura scavata nel tufo che probabilmente ha sfruttato il vuoto di un'antica cavità di estrazione. Si tratta di una scala a matrice ovata che si sviluppa secondo un andamento elicoidale conico rovescio [Cirillo, Zerlenga 2020, pp. 196-207]. Una plausibile giustificazione sulla rastremazione verso il basso del vano scala è da ritracciare in motivi di natura statici. Due le rampe utili a percorrere il passo dell'elica conica, per uno sviluppo totale articolato su cinque rampe. Queste ultime sono intervallate da due pianerottoli, collocati agli estremi dell'asse maggiore dell'ovale e che consentono l'accesso agli appartamenti. Zerlenga, nei suoi studi condotti su questo singolare esempio di ingegno e creatività, individua un probabile coinvolgimento del Sanfelice sia in relazione alla soluzione dei due portali gemelli in facciata ma anche per la possibilità di riconoscere, in questo esempio unico, l'astuzia progettuale e tecnica dell'architetto tra i più creativi del Settecento napoletano.

Fig. 4. Scala elicoidale di Palazzo Liguoro-Santoro in salita Capodimonte, Napoli.

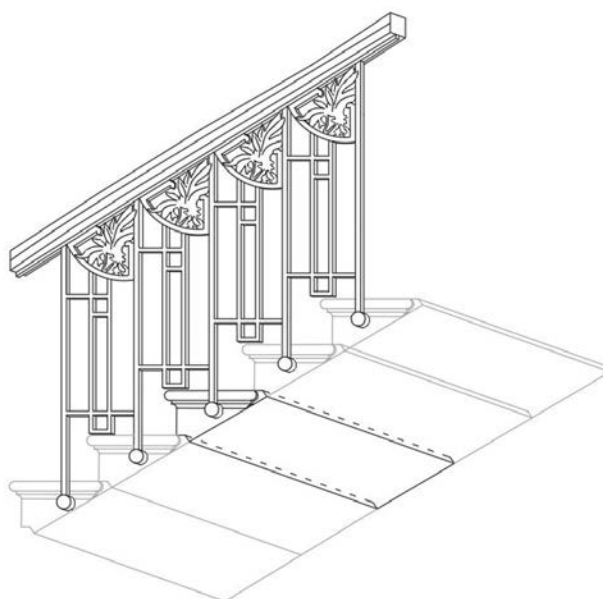


Ma forse la più nota tra le scale del panorama partenopeo, la cui matrice di impianto è riconducibile alle tipologie di scala su pianta curvilinea, è quella realizzata per Palazzo Mannajuolo da Giulio Ulisse Arata e oggetto di studio da parte di diversi autori [De Fusco 1994, Castiglione 2020, Gravagnuolo 1990].

Il linguaggio è quello di un secolo nuovo, sono gli anni in cui impera il gusto floreale. Tra il 1909 e il 1911 l'architetto piacentino concepisce un edificio che risolve la soluzione d'angolo tra via Filangieri e la gradinata Francesco D'Andrea ideando un volume cilindrico, sovrastato da una finta cupola belvedere, che funge da sfondo scenografico per la via Dei Mille, ed elemento di connessione tra i due bracci che compongono l'edificio e che prospettano sulle suddette strade. Due i corpi scala che garantiscono le connessioni verticali e che, simmetricamente disposti rispetto all'androne, si collocano all'estremità del lungo corridoio che disegna il limite del cortile interno. La protagonista indiscussa dell'architettura è la meravigliosa scala dalla matrice ellittica, che si dipana per sette livelli disegnando, nell'alternanza di piani ed elicoidi, un vortice di linee e superfici. È la scala che De Fusco descriverà come episodio tecnico e figurativo più interessante nel panorama floreale napoletano [De Fusco 1959, p. 120, De Fusco 1994, p. 45]. L'arditezza tecnica è rintracciabile nella soluzione a sbalzo (fig. 6) proposta per i gradini a massello in marmo sagomato [Gravagnuolo B., Gra-



Fig. 5. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Dettaglio della soluzione progettuale.



vagnuolo C., p. 81]. Il singolo gradino è privato quasi totalmente dello spessore della soletta e si incastra all'elemento che lo segue mediante superfici concavo-convesse che seguono la logica dell'incastro maschio-femmina. L'intradosso continuo della scala, anch'esso interamente rivestito in marmo, si caratterizza per la superficie geometricamente riconducibile a un elicoide rigato. La genesi geometrica della superficie di rototraslazione si rivela attraverso la retta d'intersezione tra i gradini, il segmento orizzontale ortogonale all'asse di rotazione, che può considerarsi quale retta generatrice dell'elicoide a piano direttore.

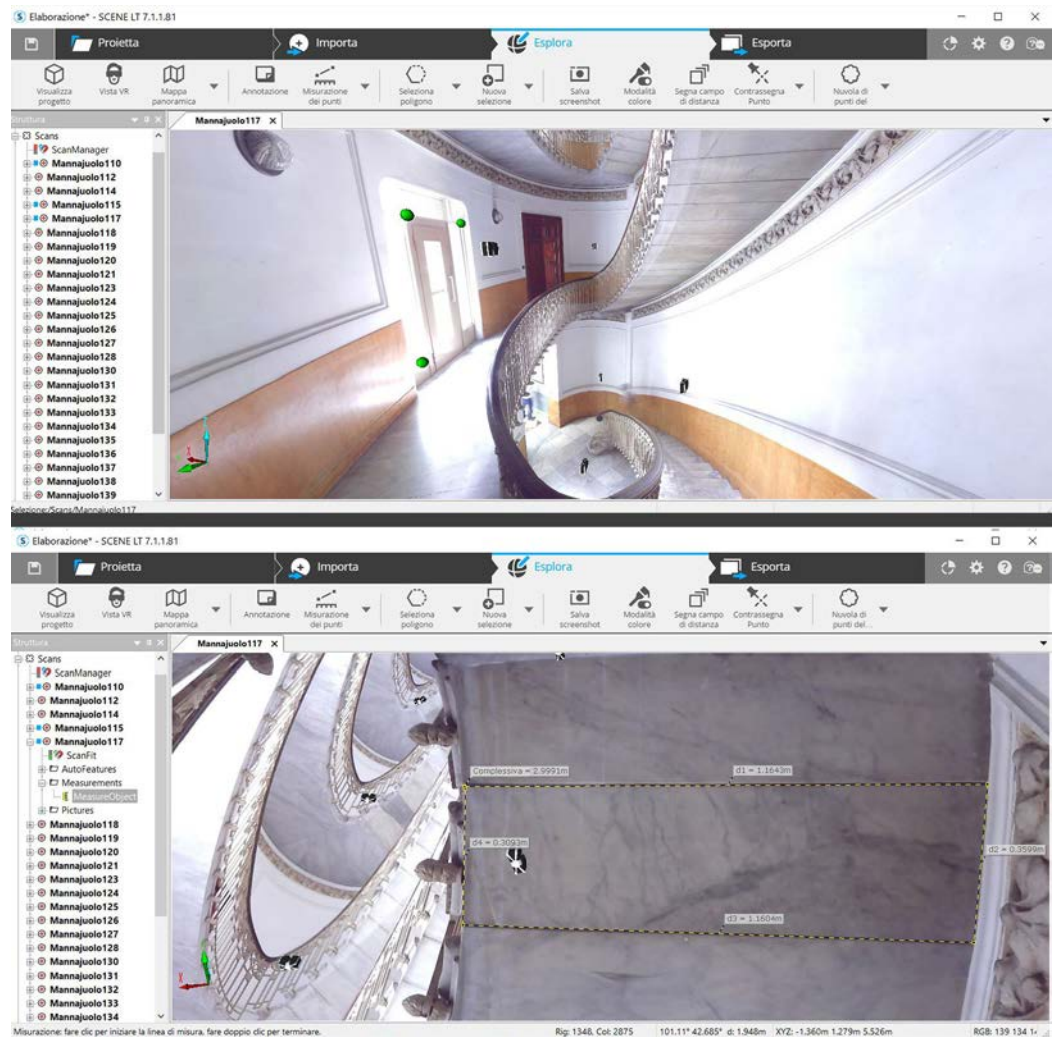


Fig. 6. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Processamento in Faro Scene: individuazione delle sfere di collegamento e misurazione del dettaglio di intradosso della pedata direttamente sulla nuvola.

Un caso studio nel contesto napoletano

Il presente contributo fa riferimento a una campagna di rilievo eseguita nel 2016 i cui dati sono stati riprocessati ai fini dell'approfondimento di ulteriori aspetti compositivi e costruttivi [2]. In considerazione della particolare conformazione spaziale e degli elementi di cui si compone la scala di Palazzo Mannajuolo, si è scelto di procedere con una campagna di rilievo *reality based*. In particolare, si è preferito prediligere un sistema ottico attivo progettando il percorso delle stazioni laser scanner affinché fossero minimizzate il più possibile le zone d'ombra. La scala, infatti, sebbene presenti un pozzo centrale libero da pilastri ed esteso per tutti i sette livelli, si compone di rampe e pianerottoli protetti da una ringhiera in

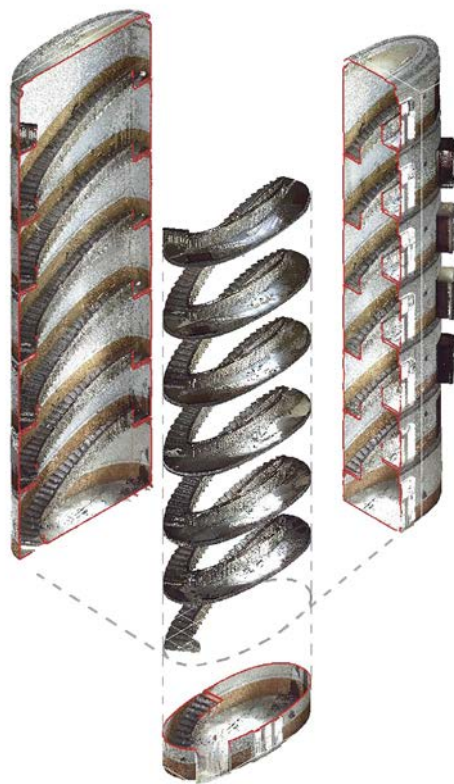


Fig. 7. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Esploso assometrico della nuvola di punti laser scanner.

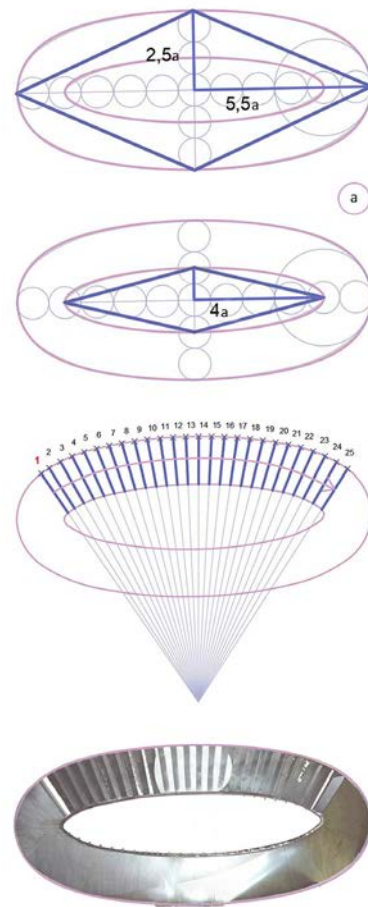


Fig. 8. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Analisi della composizione geometrica della pianta.

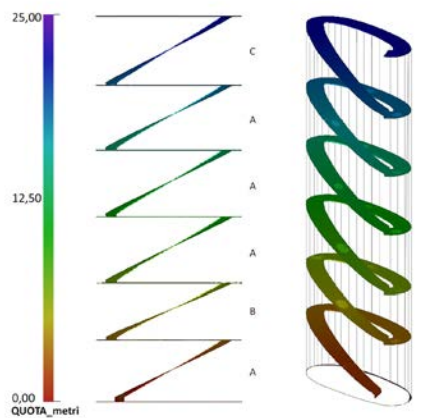


Fig. 9. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Sebbene le rampe siano composte da 25 pedate ciascuna, le altezze di interpiano sono tutte diverse tra loro.

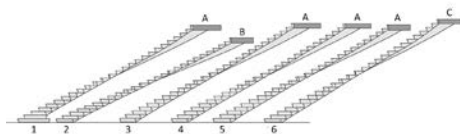
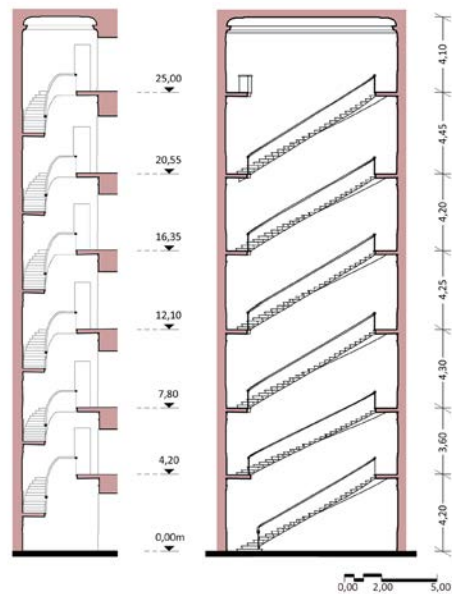


Fig. 10. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Sezione longitudinale e sezione.



ghisa lavorata con un motivo floreale tipico del linguaggio liberty. Il numero e la posizione delle scansioni sono stati dunque pensati affinché la proiezione della ringhiera non creasse disturbo nell'acquisizione delle alzate e delle pedate della rampa.

Il rilievo è stato effettuato con un Laser scanner Faro Focus 3D s120 in dotazione al Laboratorio TIR del Dipartimento di Architettura dell'Università Federico II di Napoli. Sono state eseguite ventisette scansioni totali, impostando un passo tra i punti di 6,136 mm a 10 m. I punti di stazione sono stati scelti percorrendo la scala dal basso verso l'alto. In particolare, sono state eseguite due acquisizioni al piano terra, tre per ogni rampa (inizio, centro e fine), una al centro di ogni pianerottolo e una alla fine dell'ultimo pianerottolo (per una migliore acquisizione della copertura).

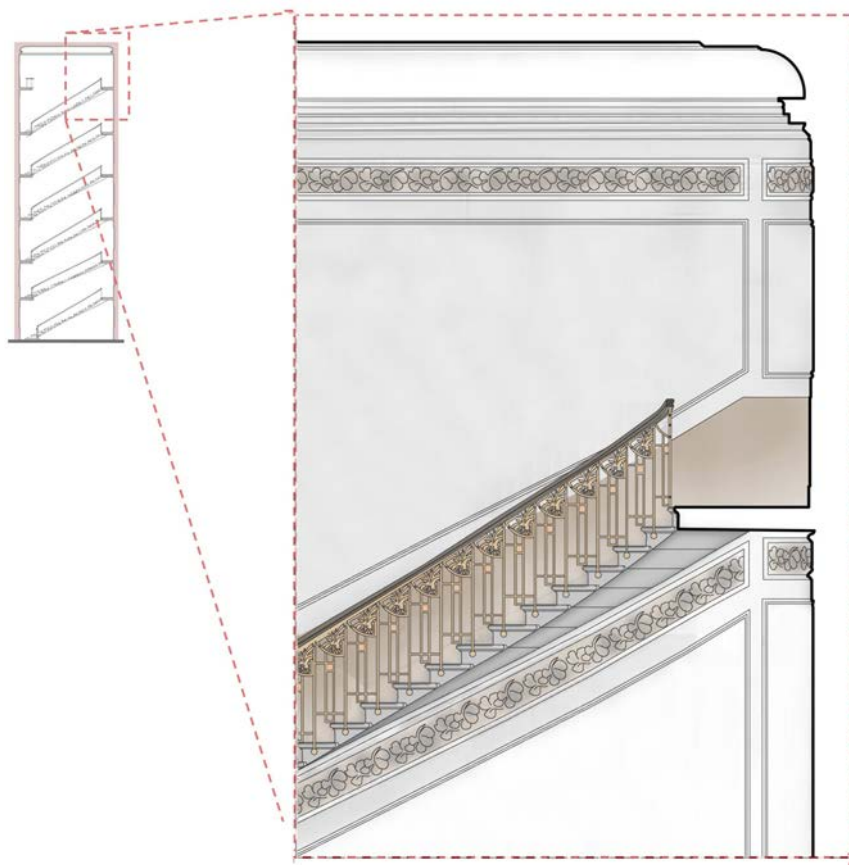


Fig. 11. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Dettaglio della sezione longitudinale.

Al fine di agevolare le fasi di post-processing, realizzato con software proprietario Faro SCENE, lungo il percorso sono stati distribuiti target sferici e target a scacchiere utili ad agevolare le fasi di allineamento tra le varie *scan position* (fig. 6).

La campagna di rilievo laser scanner ha permesso di ottenere un clone digitale tridimensionale dell'opera di Arata sotto forma di nuvola di punti (fig. 7).

Dall'analisi di tale dato sono emerse una serie di ambiguità compositive non percepibili a prima vista, che suggeriscono alcune riflessioni nel rapporto tra realtà percepita e realtà costruita.

Da una prima lettura la scala si compone di 6 rampe alternate a pianerottoli che si ripetono sovrapposte e apparentemente di uguale dimensione, descrivendo l'invaso cilindrico caratterizzato da una curva direttrice ellittica. Il ridisegno e l'acquisizione dei dati morfometrici ricavati direttamente sulla nuvola di punti ha reso più chiari i riferimenti geometrici della composizione di base, evidenziandone coerenze ed eccezioni.

La proiezione piana dell'invaso si caratterizza per la curva direttrice del cilindro assimilabile a una ellisse i cui assi sono in rapporto 11:5. Analizzando la forma si è infatti riscontrata una relazione proporzionale tra i due assi individuata dalla ripetizione di un modulo indicato in figura 8 con la lettera a (fig. 8). La curva che disegna il limite interno della rampa e del pianerottolo può invece ricavarsi come offset della prima ellisse, ottenuta quale conseguenza della scelta di mantenere costante la larghezza delle rampe e dei pianerottoli, pari a circa 1,25 m.

La distribuzione dei gradini segue una geometria a raggiera il cui centro di rotazione si individua lungo un asse verticale esterno al cilindro. I segmenti che disegnano le pedate in pianta convergono infatti tutti verso un unico centro e mantengono una rotazione angolare costante pari a circa 2.7° , a meno della prima pedata che si differenzia, seppur di poco, dalle altre ampiezze di pedata, sia rispetto alla specifica rampa di appartenenza, sia rispetto alle prime pedate delle altre rampe.

Dall'analisi del dato 3D è emerso che, sebbene le rampe siano tutte composte da 25 pedate, l'altezza di interpiano ha una variazione relativa che va da 10 cm a 85 cm, solo in parte attribuibile a deformazioni naturali e difetti di costruzione. In tal senso, infatti, possono essere individuate almeno tre tipi di rampe dall'uguale ingombro planimetrico e dal differente sviluppo altimetrico, che si dispongono verticalmente secondo un ritmo A-B-A-A-A-C (fig. 9). Le differenze si riscontrano in variazioni relativamente minime tra le alzate dei singoli gradini, di per sé trascurabili ma che nel totale rendono possibile mantenere costanti il numero e la dimensione delle pedate (fig. 10).

Le figurazioni realizzate diventano strumento mediante il quale tradurre ed interpretare i caratteri e i principi fondativi della composizione. Queste stabiliscono una connessione tra il modello reale ed il modello grafico, mediante il quale esprimere le operazioni culturali proprie della rappresentazione, che si avverano in una operazione di sintesi tra segni e discretizzazione della realtà fisica (fig. 11).



Fig. 12. Scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo. Screen della nuvola di punti dal basso.

Conclusione

La scala può considerarsi come un “archetipo sempre inedito, un’invariante che si rinnova continuamente, una forma dinamica attraverso la quale si concretizza il rapporto tra le qualità del tempo e le qualità dell’esperienza” [Marcoaldi 2015, p. 13]. La scala di palazzo Mannajuolo interpreta appieno questo concetto. Un organismo che manifesta ed esalta le qualità lessicali del suo tempo e si propone quale sperimentazione in grado di mettere in scena una esperienza che coinvolge pienamente chi la percorre. La scala assume un ruolo fondamentale divenendo vera protagonista dell’organismo architettonico in cui assi direzionali e forze ascensionali sono gli strumenti mediante i quali concepire la spazialità ricca di suggestioni e seducenti soluzioni (fig. 12).

Note

[1] Al 1746 risalgono i lavori di rifacimento del Palazzo, in sostituzione di quello crollato a causa delle vetuste condizioni.

[2] La campagna di rilievo è stata condotta dagli architetti Raffaele Catuogno, Simona Scandurra e Giulia Piccinin e ha dato esito al contributo De Rosa, A., D’Acunto, G., Piccinin, G. (2019). La vertigine dello sguardo: la scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo In *Anfione e Zeto* n. 29, pp. 166-171.

Riferimenti bibliografici

Castagnaro A., Castiglione F. (2020). *Giuseppe e Ugo Mannajuolo*. Napoli: Editori Paparo.

Cirillo V. (2018). La rappresentazione della scala nella trattatistica italiana dal XVI al XVIII secolo. In *diségno*, vol. 1, n. 3, pp. 177-188.

Cirillo V., Zerlenga O. (2020). Entre arquitectura y geometría. Un ejemplo de escalera oval en la toba napolitana. In *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, [S.l.], v. 25, n. 39, pp. 196-207.

De Fusco R. (1959). *Il floreale a Napoli*. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.

De Fusco R. (1994). *Napoli nel Novecento*. Napoli: Electa Napoli.

di Luggo A., Catuogno R., Paolillo A. (2011). *Palazzi Napoletani. Itinerari grafici e percorsi interpretativi nel rilievo dell’architettura*. Napoli: Giannini Editore.

Gambardella A. (1974). *Ferdinando Sanfelice architetto*. Napoli.

Gravagnuolo B., Gravagnuolo G. (1990). *Chiaia*. Napoli: Electa Napoli.

Hogarth W. (2001). *L’analisi della Bellezza*. Milano: Aesthetica.

Marcoaldi P. (2015). *7 tipi di scale. La dimensione urbana della scala tra riti, spazialità e tempo*. Roma: Aracne editrice.

Pezone M. G. (2015). Geometria e ardittezza tecnica nelle scale napoletane del Settecento a matrice poligonale. In G. Amirante, M. G. Pezone (a cura di). *Tra Napoli e Spagna. Città storica architetti e architetture tra XVI e XVIII secolo*. Napoli: Grimaldi Editore.

Rosi R. (2012). *Palazzo Mannajuolo*. Napoli: Paparo Edizioni.

Scalvini M. L., Mangone F. (1990). *Arata a Napoli tra liberty e neoeclettismo*. Napoli: Electa Editore.

Scamozzi V. (1615). *Dell’idea dell’Architettura Universale*, parte prima, libro terzo. Venezia.

Zerlenga O. (2017). Disegnare le ragioni dello spazio costruito. Le scale aperte del '700 napoletano. In *diségno*, n. 1, pp. 45-56.

Zevi B. (1994). *Saper vedere l’architettura*. Torino: Giulio Einaudi Editore.

Autori

Daniela Palomba, Università degli Studi di Napoli “Federico II”, daniela.palomba@unina.it
Simona Scandurra, Università degli Studi di Napoli “Federico II”, simona.scandurra@unina.it

Per citare questo capitolo: Palomba Daniela, Scandurra Simona (2021). La linea curva che avvolge lo spazio/The curved line that envelops the space. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 925-944.



The Curved Line that Envelops the Space

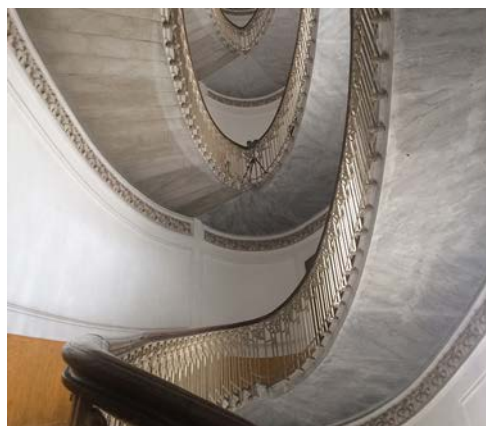
Daniela Palomba
Simona Scandurra

Abstract

Stairs are connecting organisms that have represented over the centuries and with different languages artefacts often called upon to connect the urban and architectural dimensions of places, while also interpreting the role of architectural artefacts that manifest theoretical and formal expressions. The theme of the staircase, in its many forms of expression, recounts design challenges from both a technological and aesthetic point of view. The reading of these 'connection systems' which are often highly representative elements of the architectures in which they occur, can be carried out taking into account various factors. One of these regards the type of layout of the stairwell referred to the configurative geometric matrices that can be traced and recognised in the shape of the systems. This essay intends to look at some examples of singular staircases, cells of the architectural organism, with by cylindrical stairwells that can be characterized by the different directing curves, drawing ovate, circular plans rather than elliptical ones. Specifically, cognitive studies were carried out on the staircase of Palazzo Mannajuolo designed by Giulio Ulisse Arata at the beginning of the twentieth century, along with reality-based surveys that made it possible to identify and recognise the themes and figurative characteristics of this wonderful artefact.

Keywords

helical staircase, Palazzo Mannajuolo, reality-based surveys, configurative analysis.



Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Photograph taken during the laser and screen acquisitions of the point cloud from the ground floor landing.

Introduction

Stairs are connecting organisms that have represented over the centuries and with different languages artefacts often called upon to connect the urban and architectural dimensions of places, while also interpreting the role of architectural artefacts that manifest theoretical and formal expressions. There are countless examples of staircases that are scenographic, monumental phenomena, spectacular machines in which the user is involved in upward motions capable of generating disturbances, along with profound perceptual and cognitive experiences. The rites of ascending and descending often offer different suggestions, even if they refer to the same place or to the same artefact. The two different ways of traversing spatiality, obviously conditioned by the typological and formal characteristics of the architecture, are affected by the speed of the possible movements that are generated in these contexts. The ascent, generally slower, leads the user, in conquering the desired altitude, to a closer observation of the ramps and steps. The direction of the gaze, when turned upwards, also allows to appreciate the solutions of the roofs of these spaces, when these exist, and to enjoy perspective glimpses of the figures of the soffits of the ramps. On the other hand, the opposite and therefore downward motion allows to enjoy the places probably in a shorter time during which, regardless of the position, the perception of the architectural components is reduced, almost ignored since it can only be detected indirectly. The rise is perceived in the action of descending and in the passage from one step to another even if it cannot be seen. The gaze, naturally turned downwards, however, more effectively reads the design of the stairwell as well as the rule that governs the continuity and dynamism of the ramps and the elements that configure the connective structure. The theme of the staircase, in its many forms of expression, recounts design challenges from both a technological and aesthetic point of view. The reading of these 'connection systems' which are often highly representative elements of the architectures in which they occur, can be carried out taking into account various factors. One of these regards the type of layout of the stairwell referred to the configurative geometric matrices that can be traced and recognised in the shape of the systems. This essay intends to look at some examples of singular staircases, cells of the architectural organism, with cylindrical stairwells that can be characterised by the different directing curves, drawing ovate, circular plans rather than elliptical ones.

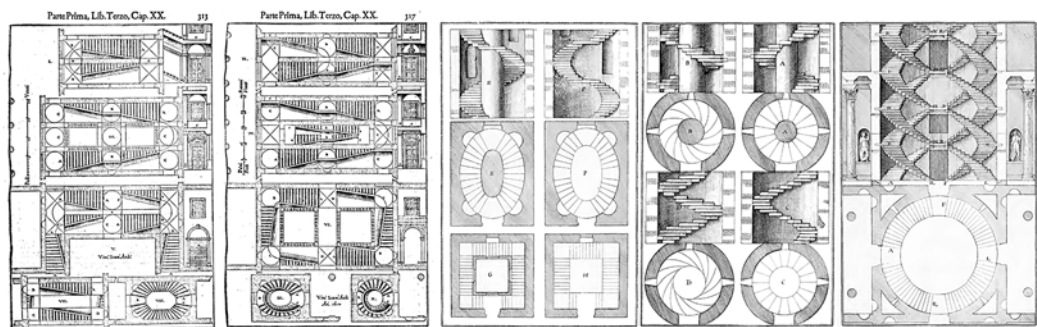


Fig. 1. The tables of the treatises dedicated to staircases. The first two from V. Scamozzi (1615), *Dell'idea dell'Architettura Universale - De siti, e forme convenevoli a varie maniere di Scale private ad uso de' tempi nostri, & alcune introdotte dall'Autore*, pp. 313, 317. The others from A. Palladio (1790), *I quattro libri dell'architettura*, pp. 89-91.

The fascinations of centrality and the 'curved line'

"Curved lines, since they can be varied in the degree of curvature as well as in length, thus begin to be ornamental. Straight lines and joined curves, being compound lines, vary more than just curved ones and therefore are a little more ornamental. The undulating line, or line of beauty, since it varies even more, being composed of two opposing curves, becomes even more ornamental and beautiful in the measure in which the hand makes an animated

movement in tracing it in pen or pencil. And the serpentine line, due to its swaying and twisting at the same time in different ways, leads the eye in a pleasant way along the continuous flow of its variety [...]. And due to its twisting in so many different ways, it can be said that it encloses (even if it is only a single line) different volumes [Hogarth 2001, p. 67]'. Hogarth's words, referring to the classifications of lines, effectively lend themselves to describing lines and surfaces that generate and draw those spiral stairs that offer visual experiences in which the eye is involved in satisfying scenarios. The need, already revealed in the Renaissance, to devote rules and norms to be followed for the representation and implementation to the 'theme' of the staircase has prompted many writers to deal with this topic [Cirillo 2018, pp. 177-188]. In 1615, Vincenzo Scamozzi (fig. 1) published *Dell'idea dell'Architettura Universale* in cui nel capitolo *De siti, e forme convenevoli a varie maniere di Scale private ad uso de' tempi nostri, & alcune introdotte dall'Autore*, and writes that "le Scale sono necessarie negli edifici come le vene Cave, e Misseraiche ne' corpi humani, perché sicome queste servono naturalmente, per sumministrare il sangue à tutte le parti del corpo, così e non altrimenti le Scale principali, e secrete incominciando dalle più intime parti [...] con un moto artificiale quasi senza isconcio prestano comodità si salire piacevolmente, sino alle parti supreme" (Stairs are necessary in buildings like veins in human bodies, since they naturally serve to administer blood to all parts of the body, just like the main stairs, with the secret one leading to the most intimate parts [...] with an artificial motion almost without shaking they lend comfort to pleasantly ascend, up to the higher parts) [Scamozzi 1615, p. 312]. Scamozzi also identifies ten types of staircase, among which he also includes the "a mandola, e le ovali, & ultimamente le rotonte a chiocciola: le quali possono servire per Scale secrete; così piene, come vuote nel mezo" ("mandola" and oval ones and lastly the spiral round one, which can be used for secret stairs; so full, as empty in the middle").

Through the study of staircases, it is possible to retrace the history of architecture, as well as the history of the representative characteristics of a culture and era. The theme of the staircase is constant in the history of Neapolitan architecture, with lexically often disruptive expressions, expressive forms through which to manifest the creativity of the designers and the technical skills of the workers. An example of this is the 15th century spiral staircase of the Maschio Angioino (fig. 2), entirely in piperno and consisting of 158 steps which is charac-



Fig. 2. 15th Century staircase at the Maschio Angioino, Naples.

terized by the intrados with a vaulted motif, geometrically attributable to seven juxtaposed Saint Gilles vines, coaxial and generated by circumferences of different diameters [Paolillo 2011, p. 227], which seem to originate from the cylindrical surface that houses this small constructive jewel. The image from below reveals an almost hypnotic sequence of helices and helicoids.

The 18th century sees an innovative way of thinking and conceiving the staircase of Neapolitan buildings that with Sanfelice reaches its maximum expression. There is a wealth of literature dedicated to the theme of open Sanfelician staircases which identifies the ideation principle in the already widespread Renaissance open staircase [Gambardella 1974; Zerlenga 2017; Pezone 2015]. "The Baroque is spatial liberation, it is mental liberation from the rules of the treatise writers, from conventions, from elementary and static geometry, it is liberation from symmetry and analysis between internal and external space [Zevi 1984, p. 86]. It is in this context that it is possible to identify complex systems in which the ramps in-



Fig. 3. The open staircase of Palazzo Mastelloni, Naples, designed by Nicola Tagliacozzi Canale and helicoidal staircase of Palazzo Massa, Quartieri Spagnoli Naples, early 20th Century.

tersect, follow trajectories and paths that circumscribe one or more wells giving rise, thanks also to the differently vaulted and richly decorated rampants, to daring compositions, expressions of compositional lightness [Di Luggo, Catuogno, Paolillo 2011, p. 12]. The systems are designed by curvilinear, rectilinear and mixtilinear lines that foreshadow the possible motions that are generated in their upward development.

The drawings of circular, ovate or elliptical staircases require considering the possible solutions related to the geometric distribution of the steps, to the realization or not of a supporting structure 'in the middle', rather than linked to the presence and position of landings that interrupt the continuity of the ramps. An unusual example of an oval-shaped staircase is the one built for the Liguoro-Santoro building on Salita Capodimonte (fig. 4), probably in the second half of the 18th century [1]. It is carved into the tuff, which probably exploited the void of an ancient extraction cavity. It is an ovate matrix staircase that develops according to an inverted conical helical pattern [Cirillo, Zerlenga 2020, pp. 196-207]. A plausible justification on the downward tapering of the stairwell is to be traced back to static motifs. There are two useful ramps to cover the pitch of the conical propeller, for a total development articulated on five ramps. The latter are interspersed with two landings, located at the ends of the major axis of the oval and which allow access to the apartments. Zerlenga, in her

Fig. 4. Helicoidal staircase of Palazzo Liguoro-Santoro on Salita Capodimonte, Naples.

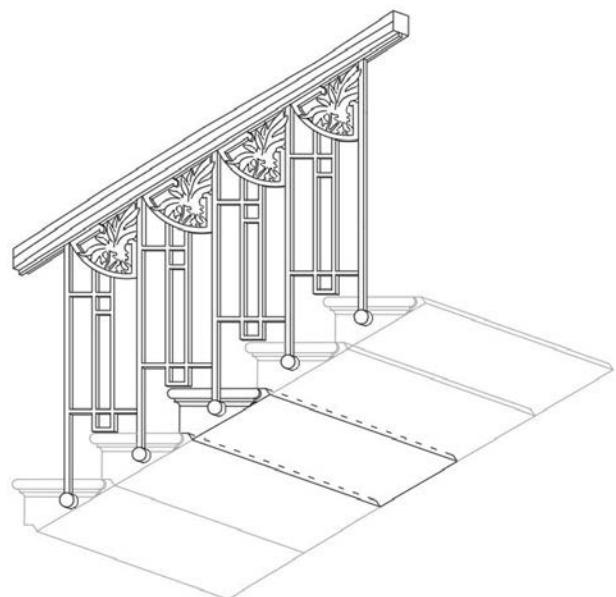


studies carried out on this singular example of ingenuity and creativity, identifies a probable involvement of Sanfelice both in relation to the solution of the two twin portals on the facade but also recognising, in this unique example, the cunning design and technique of the most creative 18th century Neapolitan architect.

The most well-known Neapolitan staircase, whose layout is attributable to the types of stairs on a curvilinear plan, is the one created for Palazzo Mannajuolo by Giulio Ulisse Arata and object of study by various authors [De Fusco 1994, Castiglione 2020, Gravagnuolo 1990]. The language is that of a new century, these are the years in which floral taste reigns. Between 1909 and 1911, the architect from Piacenza conceived a building that solves the corner solution between via Filangieri and the Gradinata Francesco D'Andrea by designing a cylindrical volume, surmounted by a fake belvedere dome, which acts as a scenographic background for via Dei Mille, and an element of connection between the two arms that make up the building and overlook the aforementioned streets. There are two stairwells that ensure vertical connections and which, symmetrically arranged with respect to the entrance hall, are located at the end of the long corridor that draws the boundary of the internal courtyard. The undisputed protagonist of the architecture is the marvellous staircase with an elliptical matrix, which unravels over seven levels, drawing a vortex of lines and surfaces



Fig. 5. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Detail of the design solution.



in the alternation of planes and helicoids. It is the staircase that De Fusco will describe as the most interesting technical and figurative episode in the Neapolitan floral scene [De Fusco 1959, p. 120, De Fusco 1994, p. 45]. The technical boldness can be traced in the cantilevered solution (fig. 6) proposed for the solid shaped marble [Gravagnuolo B., Gravagnuolo C., 1990, p. 81]. The single step is almost totally deprived of the thickness of the slab and fits into the element that follows it by means of concave-convex surfaces that follow the logic of the tongue-and-groove joint. The continuous intrados of the staircase, which is also entirely covered in marble, is characterized by a geometrically referable surface to a ribbed helicoid. The geometric genesis of the roto-translation surface is revealed through the intersection line between the steps, the horizontal segment orthogonal to the rotation axis, which can be considered as the generating line of the helicoid in the direction plane.

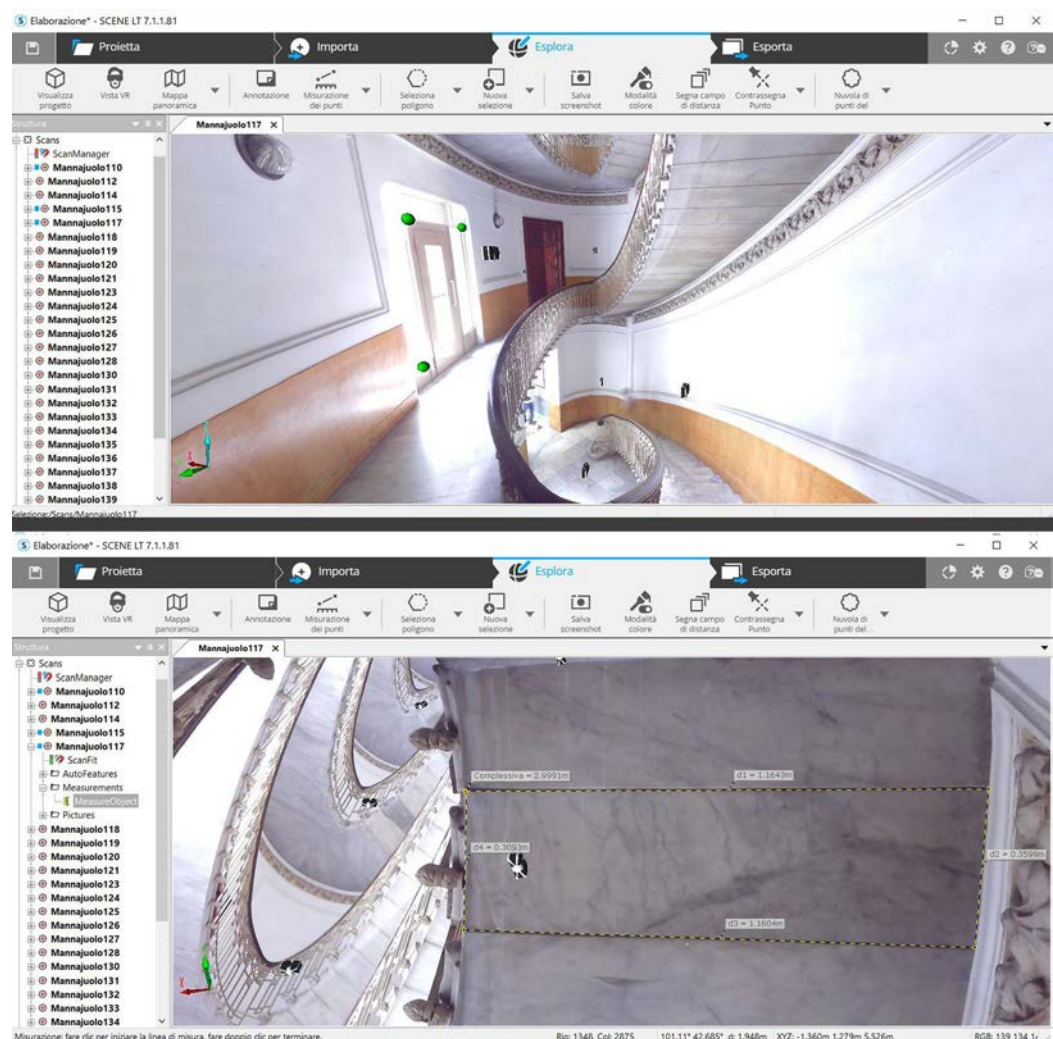


Fig. 6. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Processing in Faro Scene: identification of the connecting spheres and measurement of the detail of the intrados of the tread directly on the cloud.

A case study in the Neapolitan context

This contribution refers to a survey campaign carried out in 2016, with the data obtained being reprocessed for the purpose of studying further compositional and constructive aspects [2]. In consideration of the particular spatial conformation and elements that make up the staircase of Palazzo Mannajuolo, it was decided to proceed with a 'reality-based' campaign. An active optical system was chosen by designing the path of the laser scanner stations so that the shadow areas were minimized as much as possible. Even if the staircase

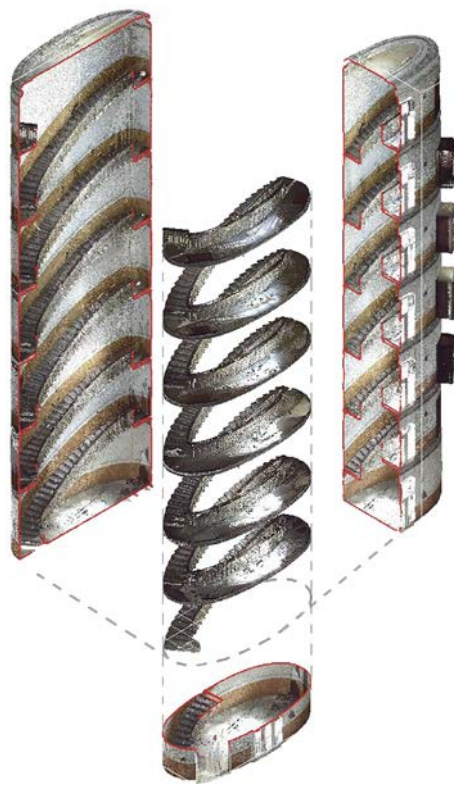


Fig. 7. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Axonometric exploded view of the laser scanner point cloud.
 Fig. 8. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Analysis of the geometric composition of the plant.

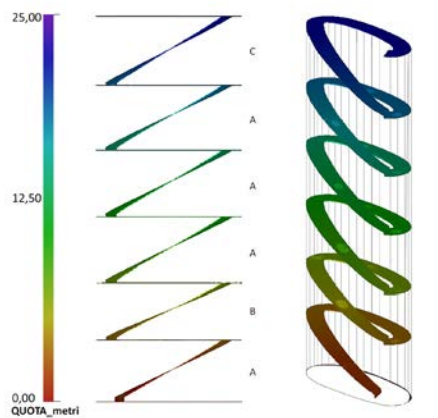
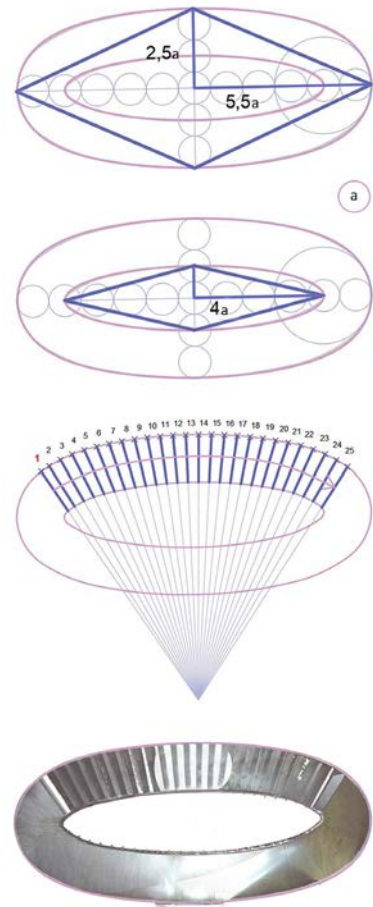


Fig. 9. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Even if the ramps are made up of 25 treads each, the inter-storey heights are all different from each other.

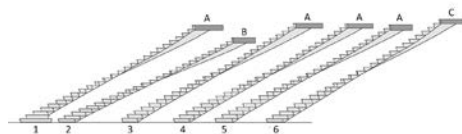
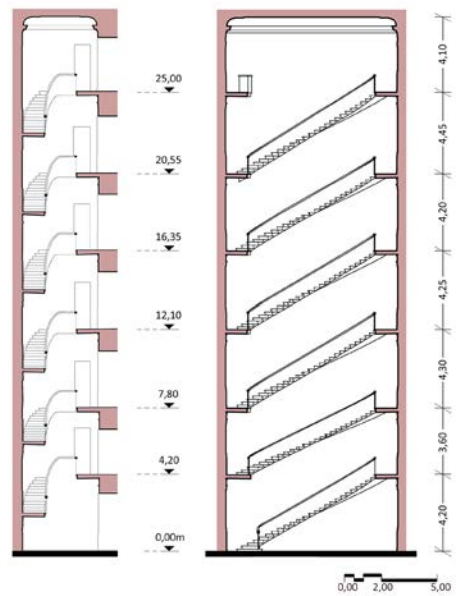


Fig. 10. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Longitudinal section and cross section.



has a central shaft free from pillars and extends for all seven levels, it consists of ramps and landings protected by a cast iron railing worked with a floral motif typical of the liberty language. The number and position of the scans were therefore designed so that the projection of the railing would not disturb the acquisition of the risers and treads of the ramp. The survey was carried out with a Faro Focus 3D s120 laser scanner supplied by the TIR Laboratory of the Department of Architecture of the University of Naples Federico II. Twenty-seven scans were carried out with a pitch between the points of 6.136mm at 10m. The station points were chosen by following the staircase from the bottom up. Two acquisitions were taken on the ground floor; three for each ramp (beginning, centre and end), one in the centre of each landing and one at the end of the last landing (for a better acquisition of the roof).

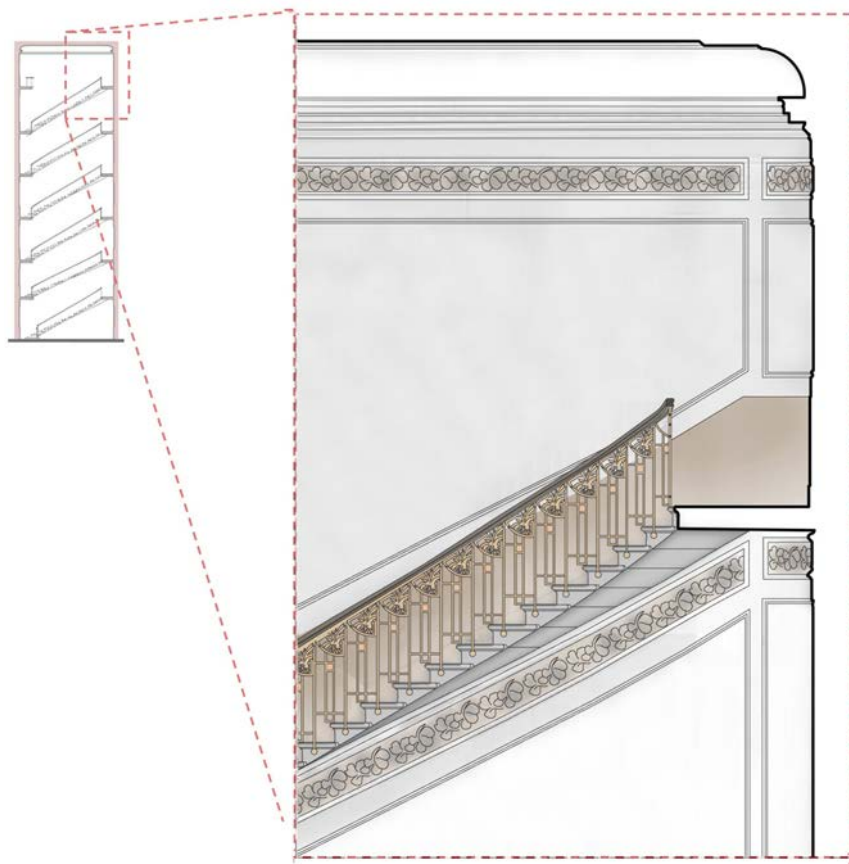


Fig. 11. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Detail of the longitudinal section.

The post-processing phases were carried out with the Faro SCENE proprietary software, with spherical targets and checkerboard targets being distributed along the path to facilitate the alignment phases between the various scan positions (fig. 6).

The laser scanner survey campaign made it possible to obtain a three-dimensional digital clone of Arata's work in the form of a point cloud (fig. 7).

From the analysis of the data, a series of compositional ambiguities emerged that are not perceptible at first glance, which suggest some considerations in the relationship between the perceived and constructed realities.

From a first reading, the staircase consists of 6 flights alternating with landings that are repeated overlapping and apparently of the same size, describing the cylindrical stairwell characterised by an elliptical directing curve. The redrawing and acquisition of morphometric data obtained directly on the point cloud made the geometric references of the basic composition clearer, highlighting any consistencies and exceptions.

The flat projection of the stairwell is characterised by the directing curve of the cylinder similar to an ellipse whose axes are in a 11:5 ratio. Analysing the shape, a proportional relationship between the two axes was found, identified by the repetition of a module indicated in Figure 8 with the letter a (fig. 8). The curve that draws the internal limit of the ramp and the landing can be obtained as an offset of the first ellipse, obtained as a consequence of the choice to keep the width of the ramps and landings equal to approximately 1.25 m.

The distribution of the steps follows a radial geometry whose centre of rotation is identified along a vertical axis outside the cylinder. The segments that draw the treads in plan all converge towards a single centre and maintain a constant angular rotation equal to about 2.7° , except for the first tread which differs, albeit slightly, from the other tread widths, both with respect to the specific ramp to which it belongs, as well as with respect to the first treads of the other ramps.

An analysis of the 3D data showed how, although the ramps are all composed of 25 treads, the height of the inter-floor has a relative variation ranging from 10 cm to 85 cm, only partly attributable to natural deformations and construction defects. At least three types of ramps with the same floor space and different elevation development can be identified, which are arranged vertically according to an A-B-A-A-A-C rhythm (fig. 9). The differences are found in relatively minimal variations between the risers of the individual steps, which in themselves are negligible but which on the whole make it possible to keep the number and size of treads constant (fig. 10).

The figurations created become an instrument through which to translate and interpret the characteristics and founding principles of the composition. These establish a connection between the real model and the graphic model, through which to express the cultural operations of the representation, which take place in an operation of synthesis between the signs and discretization of the physical reality (fig. 11).



Fig. 12. Helicoidal staircase of Palazzo Mannajuolo. Point cloud screen from below.

Conclusions

The staircase can be considered as an “always new archetype, an invariant that is continually renewed, a dynamic form through which the relationship between the qualities of time and the qualities of experience is realised” [Marcoaldi 2015, p. 13]. The staircase of Palazzo Mannajuolo fully interprets this concept. An organism that manifests and enhances the lexical qualities of its time and proposes itself as an experiment capable of staging an experience that fully involves those who go through it. The staircase takes on a fundamental role, becoming the true protagonist of the architectural organism in which directional axes and upward forces are the tools through which to conceive the spatiality rich in suggestions and seductive solutions (fig. 12).

Notes

[1] The rebuilding of the building dates back to 1746, replacing the one that collapsed due to its antiquated conditions.

[2] The survey campaign was carried out by the architects Raffaele Catuogno, Simona Scandurra and Giulia Piccinin and resulted in the contribution of De Rosa A., D'Acunto G., Piccinin G. (2019). *La vertigine dello sguardo: la scala elicoidale di Palazzo Mannajuolo* In *Anfione e Zeto* n. 29, pp. 166-171.

Reference

- Castagnaro A., Castiglione F. (2020). *Giuseppe e Ugo Mannajuolo*. Napoli: Editori Paparo.
- Cirillo V. (2018). La rappresentazione della scala nella trattatistica italiana dal XVI al XVIII secolo. In *diségno*, vol. 1, n. 3, pp. 177-188.
- Cirillo V., Zerlenga O. (2020). Entre arquitectura y geometría. Un ejemplo de escalera oval en la toba napolitana. In *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, [S.l.], v. 25, n. 39, pp. 196-207.
- De Fusco R. (1959). *Il floreale a Napoli*. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.
- De Fusco R. (1994). *Napoli nel Novecento*. Napoli: Electa Napoli.
- di Luggo A., Catuogno R., Paolillo A. (2011). *Palazzi Napoletani. Itinerari grafici e percorsi interpretativi nel rilievo dell'architettura*. Napoli: Giannini Editore.
- Gambardella A. (1974). *Ferdinando Sanfelice architetto*. Napoli.
- Gravagnuolo B., Gravagnuolo G. (1990). *Chiaia*. Napoli: Electa Napoli.
- Hogarth W. (2001). *L'analisi della Bellezza*. Milano: Aesthetica.
- Marcoaldi P. (2015). *7 tipi di scale. La dimensione urbana della scala tra riti, spazialità e tempo*. Roma: Aracne editrice.
- Pezone M. G. (2015). Geometria e ardittezza tecnica nelle scale napoletane del Settecento a matrice poligonale. In G. Amirante, M. G. Pezone (a cura di). *Tra Napoli e Spagna. Città storica architetti e architetture tra XVI e XVIII secolo*. Napoli: Grimaldi Editore.
- Rosi R. (2012). *Palazzo Mannajuolo*. Napoli: Paparo Edizioni.
- Scalvini M. L., Mangone F. (1990). *Arata a Napoli tra liberty e neoeclettismo*. Napoli: Electa Editore.
- Scamozzi V. (1615). *Dell'idea dell'Architettura Universale*, parte prima, libro terzo. Venezia.
- Zerlenga O. (2017). Disegnare le ragioni dello spazio costruito. Le scale aperte del '700 napoletano. In *diségno*, n. 1, pp. 45-56.
- Zevi B. (1994). *Saper vedere l'architettura*. Torino: Giulio Einaudi Editore.

Authors

Daniela Palomba, Università degli Studi di Napoli "Federico II", daniela.palomba@unina.it
Simona Scandurra, Università degli Studi di Napoli "Federico II", simona.scandurra@unina.it

To cite this chapter: Palomba Daniela, Scandurra Simona (2021). La linea curva che avvolge lo spazio/The curved line that envelops the space. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 925-944.



Dalla superficie al volume. Un'indagine grafica del progetto *Solidi* di Cesare Leonardi

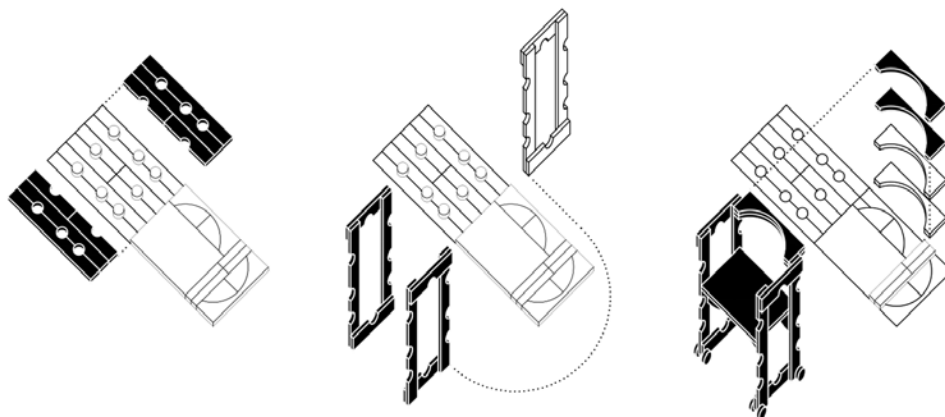
Domenico Pastore

Abstract

Il progetto *Solidi* avviato da Cesare Leonardi agli inizi degli anni '80 si fonda su un preciso intento: ricavare dai pannelli utilizzati per le casseforme in cemento armato, una varietà d'oggetti d'arredo domestico, utilizzando interamente la superficie dei pannelli modulari e non impiegando materiale aggiuntivo. Definiti i limiti fisici e le caratteristiche del materiale di base Leonardi prefigura un'articolazione spaziale di pezzi che compongono diversi tipi di sedute o tavolini. In questo studio si vuole fornire un'interpretazione del processo figurativo che articolandosi sul piano, mediante una serie di operazioni di tracciamento e misura, trova il suo esito plastico in una forma volumetrica avente una funzione. Mediante una lettura grafico-analitica della tipologia di poltrone su ruote si cercherà di decodificare le azioni ricorrenti e le modalità di definizione degli elementi che determinano le differenti configurazioni.

Parole chiave

analisi grafica, disegno, design, diagramma, figurazione.



Pincipali fasi di montaggio
della PRL04

Il progetto *Solidi* di Cesare Leonardi

Negli anni '80 Cesare Leonardi avvia un progetto di ricerca sul design, fondato sul riutilizzo delle tavole impiegate per le casseforme da cemento armato, nella produzione di oggetti d'arredo. I progetti elaborati dal 1983 al 1993 e documentati nel libro *Solidi/Solids* seguono tutti lo stesso principio: rispettare "i limiti della tavola di cassero da calcestruzzo da cui sono ricavati senza fare ricorso a materiale aggiuntivo estraneo a quella tavola" [Martinelli 1993, p. 7]. A questo imperativo, incentrato sui limiti fisici e materiali, se ne aggiunge un altro riguardante il destinatario. Tutti gli oggetti sono infatti pensati per soddisfare solamente il designer che li produce e non per un utente estraneo al processo. L'esclusione di un fruitore finale e la coincidenza tra committente e progettista, colloca questa sperimentazione formale all'interno di un ambito prettamente artistico dove l'impulso primitivo dell'uomo di creare oggetti trova la sua profonda soddisfazione nel realizzare cose materiali mediante la manipolazione di una sostanza presente nella realtà, formando un "alcunché di distinto da quanto in precedenza esisteva" [Dorfles 2003, p. 43]. La produzione di un oggetto mediante la metamorfosi di un semilavorato come il pannello di legno predefinito, implica uno sforzo immaginativo più complesso in quanto costringe a pensare l'oggetto non tanto come forma, quanto come processo che ha come esito una configurazione tridimensionale e non la concretizzazione di una raffigurazione nata come "dato immediato" [Anceschi 1992 p. 22]. Per questo, la limitazione a un solo materiale e l'obbligo di sfruttare il massimo della superficie a disposizione per ricavare tutte le parti che compongono il 'Solido', diventano le condizioni necessarie a circoscrivere il campo entro il quale Cesare Leonardi opera per sviluppare una serie di oggetti differenti per forma e funzione (fig. 1).

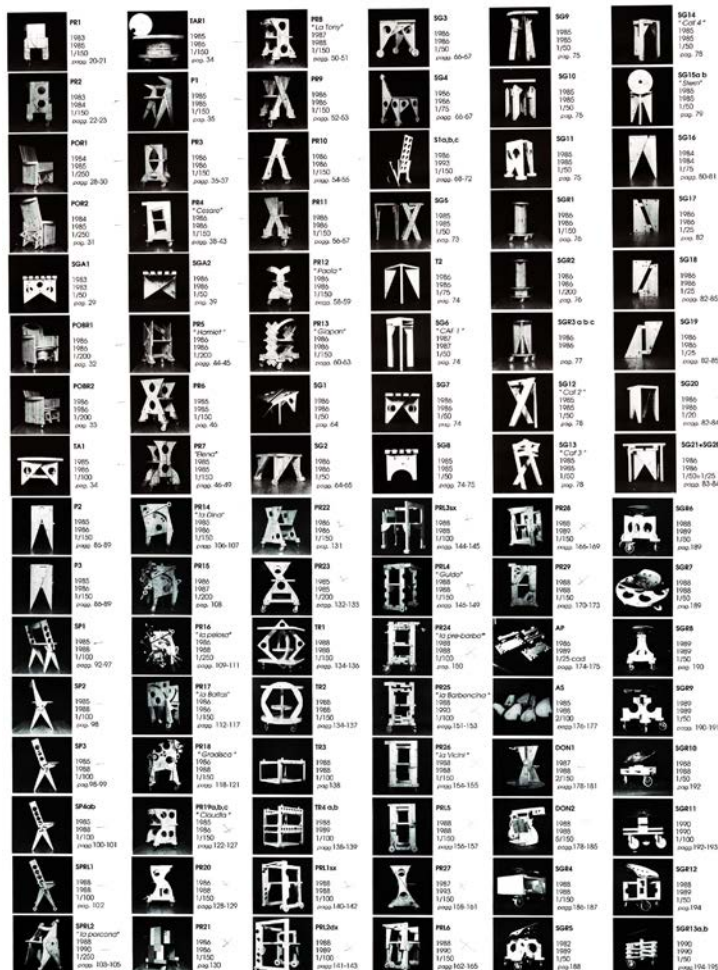


Fig. 1. Indice illustrato del libro *Solidi* [Martinelli 1994, pp. 12, 13].

Questo processo creativo, impostato sul rispetto di condizioni prefissate, si potrebbe interpretare come una sperimentazione che tende a verificare i limiti e le potenzialità immaginative dell'uomo-artigiano [Sennet 2019 p. 27], che si avvicina alla costruzione di oggetti seguendo una pratica riflessiva e non un semplice metodo per ottimizzare la costruzione di un prodotto [Leonardi 1993, p. 9].

Ogni 'solido' è già interamente contenuto nel cassero e il compito del designer è quello di estrarlo in modo sempre diverso ogni volta che stabilisce il principio con cui il materiale deve passare da uno spazio bidimensionale a uno tridimensionale. Questo processo non si sviluppa secondo un'unica direzione che dal tracciamento su tavola conduce direttamente alla configurazione finale ma subisce nel corso dell'elaborazione continue trasformazioni che implicano dei cambiamenti in seguito a verifiche costruttive. Ne sono una testimonianza gli schizzi preparatori approntati su carta quadrettata che illustrano schemi di tracciamento su piano e proiezioni ortogonali dell'elevato, accompagnati da rappresentazioni assometriche d'insieme e di dettaglio che documentano le trasformazioni che ogni progetto subisce quando da rappresentazione bidimensionale assume consistenza nella realtà tridimensionale (fig. 2).

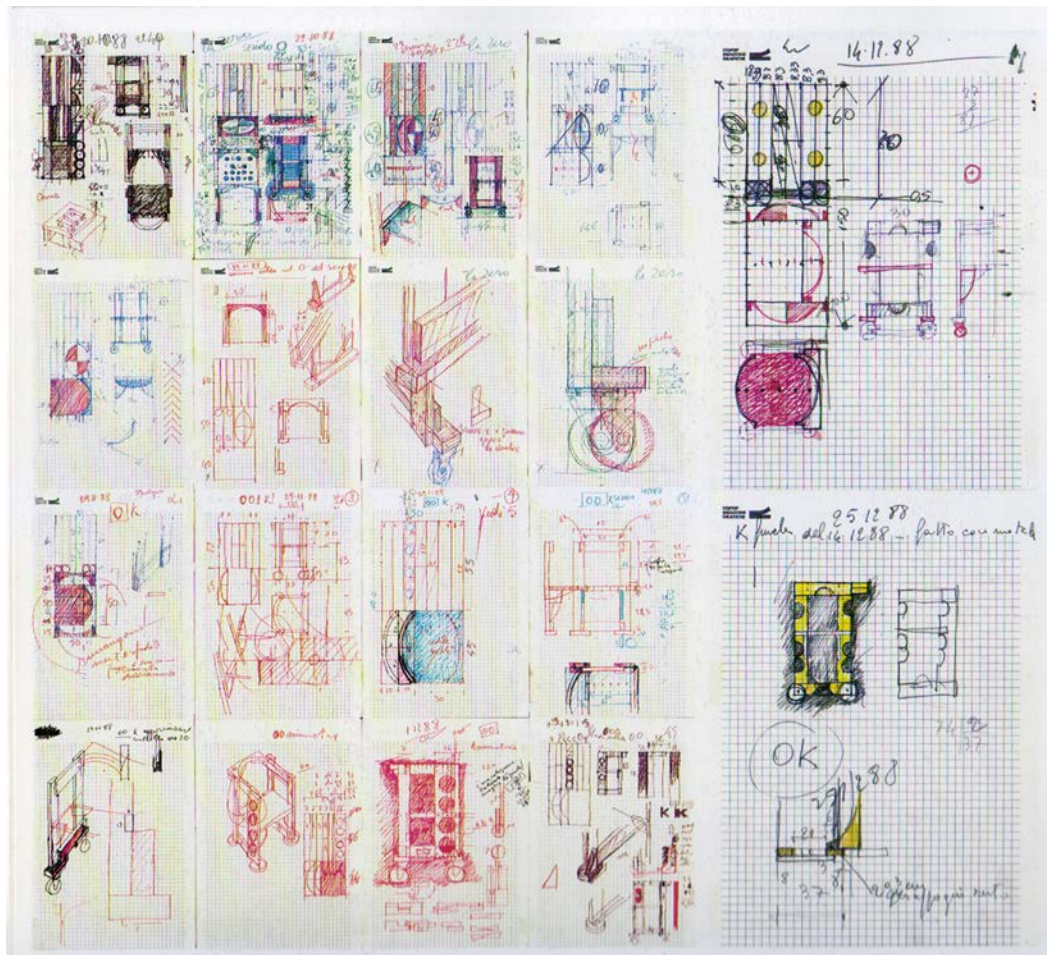


Fig. 2. Schizzi preparatori per il progetto della PRL04 [Martinelli 1999, p. 146].

Dalla bidimensionalità alla tridimensionalità e viceversa

Nell'elaborazione di ogni prodotto, il pensiero dell'autore oscilla entro due campi d'azione: dal foglio di carta quadrettata su cui viene ipotizzata l'organizzazione delle figure nello spazio, alla tavola di legno su cui è trascritta la concatenazione degli elementi che andranno a configurare un nuovo volume. Così la tavola su cui sono impressi i tracciamenti diventa

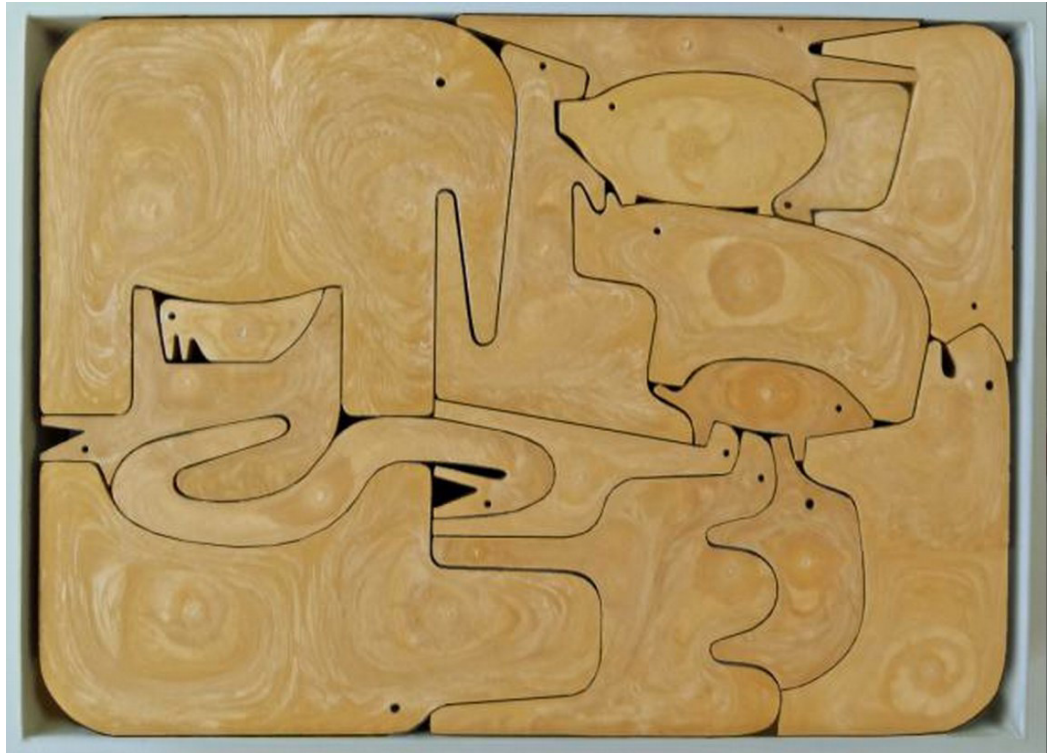


Fig. 3. Il gioco dei 16 animali di Enzo Mari.

come nei puzzle di legno [Mari 2020 p. 36] un insieme che accoglie al suo interno tutte le parti interconnesse, svelando un legame indissolubile tra la parte e il tutto [Ugo 1991 p. 127]. L'articolazione con cui si dispongono tutte le parti su un'unica superficie, segue linee di suddivisione che rendono evidente come non siano "gli elementi a determinare l'insieme ma l'insieme a determinare gli elementi" [Perec 2005, p. 7]. Per questo nei tracciamenti di Cesare Leonardi, la linea di contorno che accomuna più pezzi contigui all'interno di un insieme predefinito, non ha la stessa valenza che assume nei puzzle di legno (fig. 3). In quest'ultimi il contorno degli elementi si configura come il confine dove i pezzi torneranno a combaciare dopo essere stati sconnessi e disposti in un insieme disordinato mentre nei tracciamenti dei 'solidi' il bordo degli elementi è la linea di separazione tra i pezzi che assumeranno una precisa collocazione all'interno di un nuovo insieme spaziale (fig. 4). Questa sostanziale differenza induce a riflettere sull'importanza assunta dalla linea di contorno nel definire i rapporti proporzionali che legano le forme tra di loro e le relazioni esistenti tra l'immagine e l'identità degli oggetti. Come nei diagrammi lineari dei dipinti puristi (fig. 5), il profilo comune a più oggetti assume un duplice significato: da un lato unifica i diversi dati spaziali, dall'altro

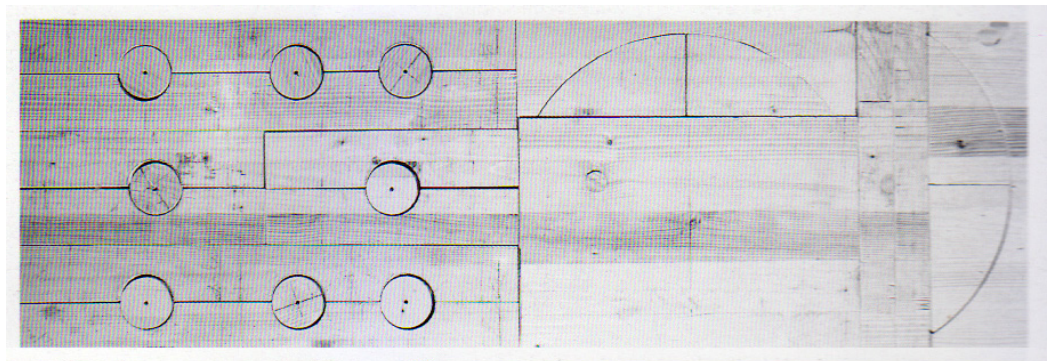


Fig. 4. Tracciamento della PRL04 [Martinelli 1994, p. 146].

diventa un ordito che allude alla profondità di sagome che appaiono bidimensionali [Kepes 1971, p. 111]. Sebbene nei tracciamenti dei 'solidi' le linee di bordo non si concatenino in un'ambiguità gestaltica, la linea separatrice assume la stessa forza dinamica presente nelle raffigurazioni puriste in quanto scaturisce dalla tecnica che l'ha generata [Arnheim 2009]. I segni impressi dalle macchine laser sulla tavola, sono le tracce dell'immagine in movimento, "immagine che nel progredire in funzione del tempo dà informazioni sulla collocazione-distribuzione della materia che forma l'oggetto" [Ambrosi 1992, p. 6]. Solo nel nuovo insieme, assemblato mediante connessioni puntuali, le immagini-identità dei pezzi che compongono il solido assumono una funzione plastica che ne giustifica la forma. Per questo Cesare Leonardi elabora sequenze di scatti fotografici ai prototipi da diverse angolazioni (fig. 6) non tanto per mostrare l'esito dei disegni di progetto, ma per usare la fotografia come un dispositivo di verifica della configurazione volumetrica ottenuta mediante un processo scultoreo [Miodini 2008, p. 4]. L'esito plastico raggiunto con la congiunzione di elementi bidimensionali secondo piani tra loro ortogonali è da intendersi come la riorganizzazione spaziale di un materiale che per trovare una sua traduzione volumetrica necessita di una suddivisione della superficie per potersi muovere. Infatti i segni che definiscono i tracciamenti su tavola diventano gli assi di rotazione o le traiettorie lungo le quali i pezzi possono essere traslati per trovare una collocazione finale nello spazio cartesiano. Le nuove immagini fotografiche realizzano, in un ritrovato spazio bidimensionale, un modello che solleva interrogativi formali e determina sensibili cambiamenti, così "ci sono tracciamenti diversi da quelli dettati dal progetto o pezzi dello stesso assemblati in modo completamente diverso dal tracciato : debolezza del disegno, precedenti momenti di lettura insufficienti da parte mia o capacità dei progetti di 'autoprogettarsi' presentandosi come sistemi polimorfi, acentrati?" [Leonardi 1993, p. 9]. Quello che Leonardi intende per 'progetto' è la sperimentazione formale contenuta nell'atto del disegnare, dello stabilire tracciati e sistemi di connessione che non si esaurisce con la rappresentazione dell'oggetto ma si trasforma, continuando a riverberare nell'assemblaggio del prototipo. In questa forma, il progetto spaziale "svela relazioni non apprese nel disegno e costruisce, al di fuori dell'atto intellettuale del rappresentare, un altro pensiero" [Viganò 2017, p. 178].

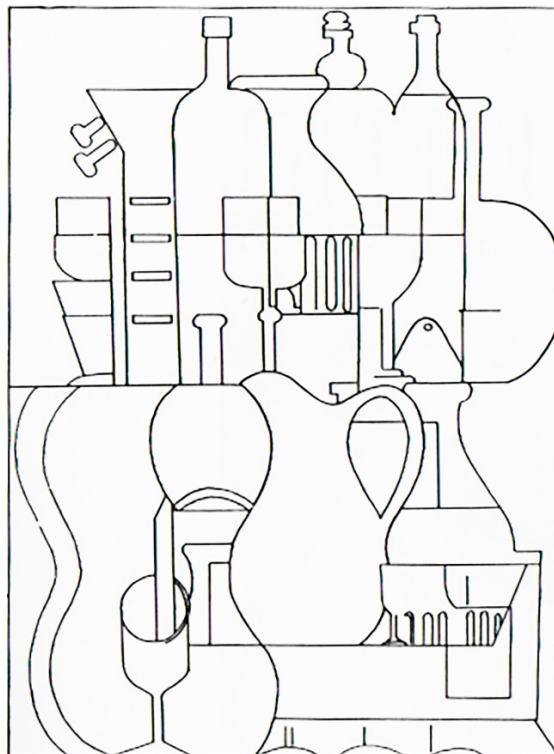


Fig. 5. Diagramma lineare di un dipinto di Amédée Ozenfant [Kepes 1971, p. 111].

Un'analisi grafica delle poltrone su ruote

Questa costante oscillazione dalla superficie al volume e viceversa, oltre a essere una metodologia operativa che permette il controllo dell'esecuzione dell'oggetto, è soprattutto un'attitudine del pensiero creativo a spostarsi da una dimensione a un'altra per trovare un punto di stasi quando la configurazione finale raggiunge un equilibrio. I processi plastico-figurativi sottesi alla ricerca formale di Cesare Leonardi e in particolare nei progetti di poltrone su ruote, potrebbero essere interpretati come una sequenza di operazioni che circoscrivono tutti gli elementi necessari a comporre una seduta, mediante azioni selettive attuate con il tracciamento di una linea che si sposta sul piano. La linea diventa così non solo l'ente che definisce la proiezione dell'oggetto ma anche la traiettoria con cui gli elementi vengono staccati dalla materia per diventare contorni concreti, stabilendo una stretta connessione tra realtà e rappresentazione. Da un'approfondita analisi grafica delle poltrone su ruote è stato possibile ricondurre il processo creativo a due tipi di diagrammi: quello delle operazioni sul piano e l'altro relativo alla definizione degli elementi (fig. 7). I due grafici sono concatenati tra di loro e stabiliscono una possibile successione temporale delle operazioni con cui vengono definiti i segni e gli elementi sulla superficie. La relazione con i limiti fisici del pannello di legno costituisce il gesto primario con cui il designer proietta sulla tavola un'ipotesi di organizzazione della superficie che si può realizzare mediante azioni di riduzione, suddivisione, gerarchizzazione e frammentazione. In seguito alle diverse declinazioni con cui si attuano queste operazioni è possibile individuare una sequenza di azioni volte a dare una riconoscibilità formale agli elementi. Il primo elemento che viene definito è la seduta che può insistere all'interno del modulo, coincidendo con quest'ultimo o definendosi come una figura inscritta, sagomata o frammentata. Essendo il nodo di connessione tra tutte le parti della poltrona, l'individuazione della seduta implica la definizione dei fianchi, che assumono i profili più variegati a seconda dell'aspetto che l'oggetto assumerà in elevato. Il contorno dei fianchi viene estratto dalla parte restante del tavolato, mediante suddivisioni geometriche che si sviluppano per complementarità, specularità, rotazione, frammentazione, sottrazio-

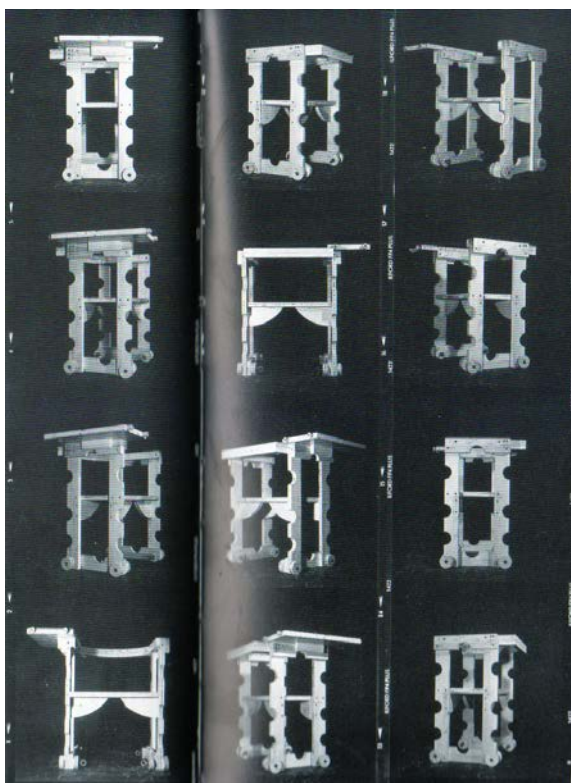


Fig. 6. Sequenza di scatti fotografici della PRL04 [Martinelli 1994, pp. 146, 147].

ne, inscrizione o coincidenza con i moduli restanti, determinando gli elementi della figura prevalente. Le parti residue del pannello, non ancora disegnato, diventano così i nuovi spazi da cui ottenere lo schienale e le connessioni che rendono possibile la stabilità dell'oggetto nella sua configurazione volumetrica. Lo schienale per la sua particolare funzione all'interno dell'oggetto viene ricavato, rispetto ai fianchi o la seduta, per complementarità o indipendenza formale, mentre le connessioni sono il risultato di una sottrazione di materiale da elementi appena definiti o per integrazione rispetto ad altri pezzi. Volendo esplicitare il processo grafico della poltrona su ruote PRL04 ricavata da un pannello composto da tre moduli quadrati 50x50 cm si potrebbe avanzare che la seduta sia stata ottenuta mediante uno slittamento del modulo di base lungo l'asse longitudinale per definire una gerarchizzazione della superficie del pannello che così risulta composto da tre aree differenti. All'operazione di riduzione del modulo seduta, mediante la rifilatura che definisce un'ulteriore superficie residua, segue una suddivisione della superficie superiore in campi rettangolari di egual misura che definiscono i fianchi mediante una sequenza di rettangoli chiusi. Le due porzioni disposte ortogonalmente tra loro, in prossimità della seduta, diventano ora le aree da cui estrarre i profili doppi dello schienale e le connessioni, per complementarità da quest'ultimi. Gli elementi circolari sottratti alle fasce dei fianchi completano la sequenza di operazioni diventando le ruote poste alla base (fig. 8).

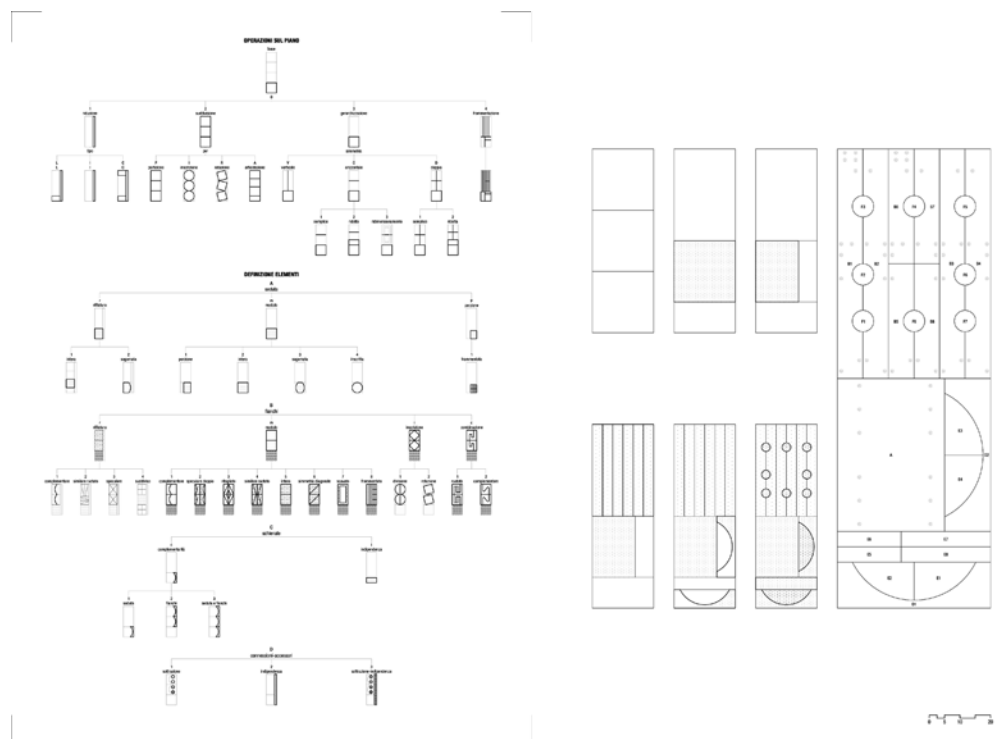


Fig. 7. Diagramma delle operazioni sul piano e della definizione degli elementi per la costruzione del tracciamento.

Fig. 8. Schemi evolutivi del tracciamento della PRL04.

A questo processo generativo di tipo geometrico-proporzionale segue quello di montaggio del 'solido' che si struttura su logiche aggregative principalmente fondate su movimenti di traslazione e rotazione che portano lentamente a svuotare la superficie mediante una sequenza di sottrazioni, per contorni definiti, fino a costruirne il volume (fig. 9). Questa scomposizione analitica di fasi di tracciamento e assemblaggio che nella rappresentazione appena illustrata appare come una sequenza logica e lineare, non è altro che la visualizzazione grafica dell'ultima fase di affinamento che l'oggetto ha ricevuto dal suo autore durante il processo creativo e che mette in luce la sua condizione di equilibrio formale tra le parti e il tutto (fig. 10). La migrazione della materia da una dimensione superficiale a una volumetrica può essere così intesa come un processo metamorfico sostenuto da un dispositivo immaginativo che Cesare Leonardi ha elaborato per rendere visibile la molteplicità formale contenuta nell'unicità di un banale pannello di legno (fig. 11).

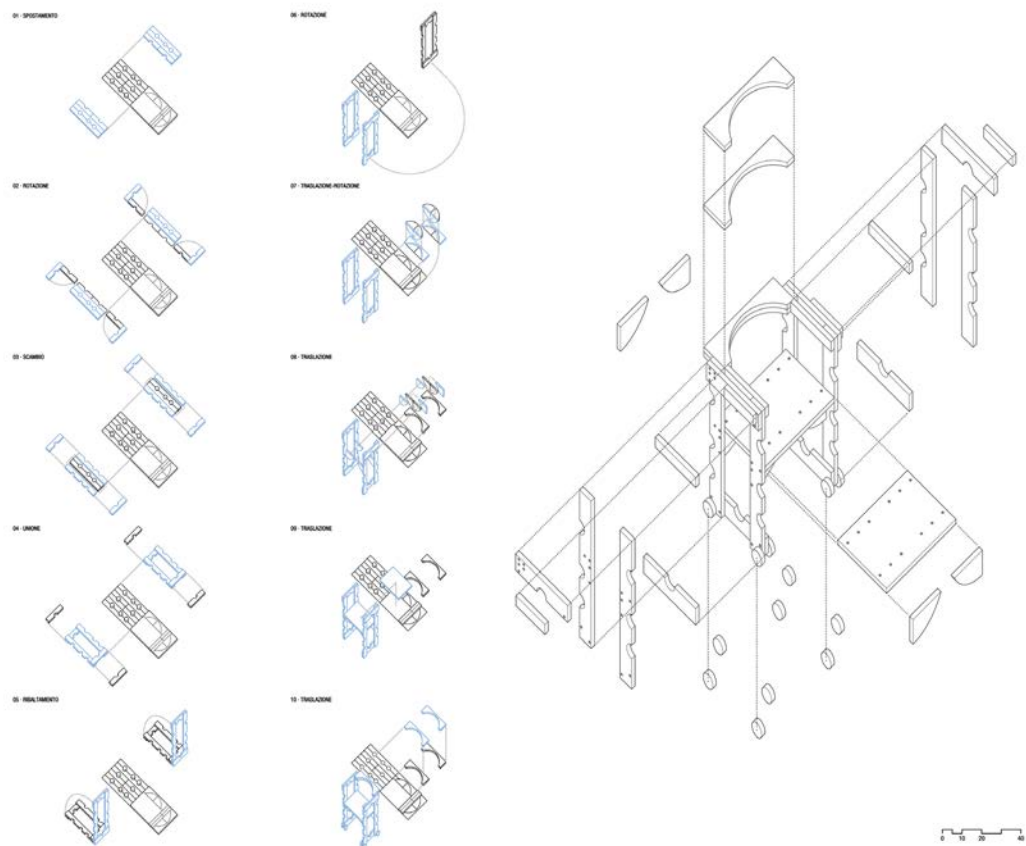


Fig. 9. Fasi di montaggio della PRL04.

Fig. 10. Esploso assometrico della PRL04

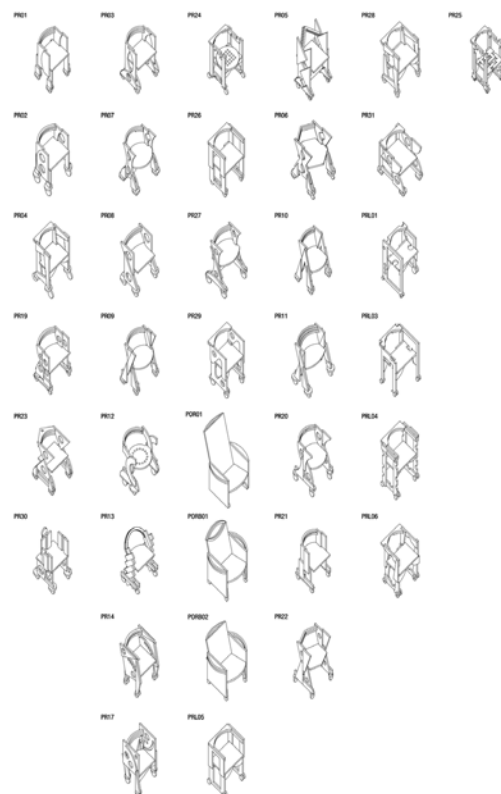


Fig. 11. Tassonomia delle Poltrone su ruote.

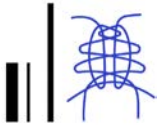
Riferimenti bibliografici

- Ambrosi A. (1992). Gli oggetti e le loro rappresentazioni. In A. Ambrosi et al. (a cura di). *Geometria e Percezione nei Metodi di Rappresentazione Grafica*, pp. 5-18. Bari: Edipuglia.
- Anceschi G. (1992). *L'oggetto della raffigurazione*. Milano: Etas.
- Arnheim R. (2009). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.
- Cavani A., Orsini G. (a cura di). (2017). *Cesare Leonardi. L'architettura della vita*. Barcellona: lazy dog.
- Di Napoli G. (2004). *Disegnare e Conoscere. La mano, l'occhio, il segno*. Milano: Einaudi.
- Dorfles G. (2003). *Artificio e Natura*. Milano: Skira.
- Elia M. (2008). *VChUTEMAS. Design e avanguardie nella Russia dei Soviet*. Milano: Lupetti.
- Kepes G. (1971). *Il linguaggio della visione*. Bari: Dedalo.
- Klee P. (2009). *Teoria della forma e della figurazione*. Vol. 1: *Il pensiero Immaginale*. Milano: Mimesis.
- Leonardi C. (1976). *Fotografie 1950/1976*. Catalogo della mostra.
- Leonardi C., Stagi F. (2018). *L'architettura degli Alberi*. Barcellona: lazy dog.
- Maldonado T. (2010). *Arte e artefatti*. Milano: Feltrinelli.
- Maldonado T. (2015). *Disegno industriale: un riesame*. Milano: Feltrinelli.
- Maldonado T. (2015). *Reale e Virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Mari E. (2020). *25 modi per piantare un chiodo: Sessant'anni di idee e progetti per difendere un sogno*. Milano: Oscar-Mondadori.
- Martinelli G. (a cura di) (1994). *Cesare Leonardi: Solidi-Solids 1983-1993*. Modena: Logos.
- Miodini L. (2008). Memoria e Sguardo della scultura. In WunderKammer (a cura di). *Cesare Leonardi-Scultura*. Catalogo della mostra.
- Perec G. (2005). *La vita istruzioni per l'uso*. Milano: BUR.
- Rossi A. (2005). *Disegno Design. Natura morta e vita metafisica*. Roma: Officina Edizioni.
- Sennet R. (2019). *L'uomo artigiano*. Milano: Feltrinelli.
- Ugo V. (1991). *I luoghi di Dedalo*. Bari: Dedalo.
- WunderKammer (a cura di). (2008). *Cesare Leonardi-Scultura*. Catalogo della mostra.

Autore

Domenico Pastore, Politecnico di Bari, domenico.pastore@poliba.it

Per citare questo capitolo: Pastore Domenico (2021). Dalla superficie al volume. Un'indagine grafica del progetto *Solidi* di Cesare Leonardi/ From surface to solid. A close reading about Cesare Leonardi's project *Solidi*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 945-962.



From Surface to Solid. A Close Reading about Cesare Leonardi's Project *Solids*

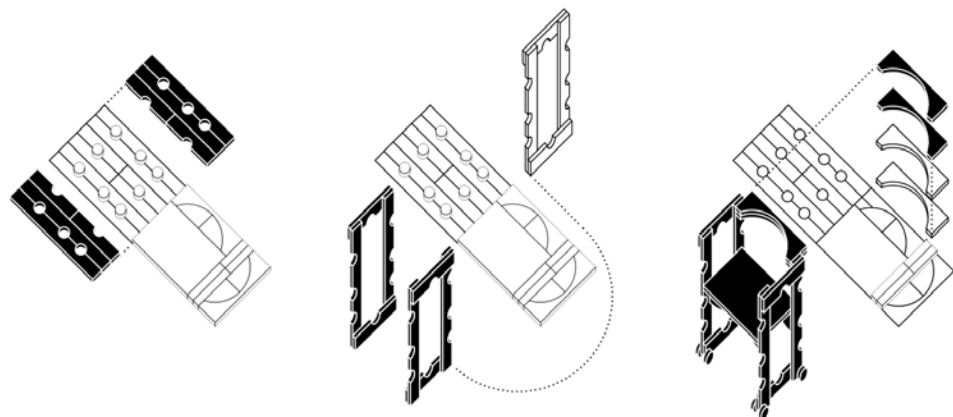
Domenico Pastore

Abstract

In the early 1980s, Cesare Leonardi initiated the project *Solids* that was focused on a clear aim: reuse the panels which were previously employed for reinforced concrete formworks in order to assemble original household furniture. No additional material was needed, while the surface of the modular panel to be repurposed was maximized. After defining the physical limitations and characteristics of the base material, Leonardi imagined a spatial articulation of pieces that would set up different types of armchairs or coffee tables. This research aims to provide an interpretation of the figurative process that transforms diverse volumetric shapes, each with a peculiar function, which eventually form a volumetric outcome by two-dimensional tracing and measuring operations. Through a graphic-analytical investigation of the types of armchair with wheels, we will try to decode recurring actions and methods to define the elements that determine all the different configurations designed by Leonardi.

Keywords

graphical analysis, drawing, design, diagram, figuration.



Main stages of assembly
of PRL04

Cesare Leonardi's project *Solids*

In the early 1980s, Cesare Leonardi initiated a research project about design, centered on the reuse of the panels which were previously employed for reinforced concrete formworks in order to assemble original household furniture.

The objects which have been drawn from 1983 to 1993 are listed in the book entitled *Solids/Solids*. The principle behind these works is the same: "they had to be made from the standard wooden formwork or shuttering board used for concrete wall construction, with all its intrinsic limitations and without recourse to any other material" [Martinelli, 1993 p. 7]. This fundamental principle, focused on the physical and material limits, is paired with a second one about the recipient. As a matter of facts, all the works have been thought to please only the designer and the maker who is building them, not to satisfy a customer, alien to the creative process.

The exclusion of the customer and the correspondence between client and designer/contractor make this research a proper artistic project where the human primitive impulse to create objects express itself in the realization of physical things through the manipulations of elements available in the reality, creating "anything different from what existed before" [Dorfles 2003, p. 43].

The production of an object through the metamorphosis of a semifinished part –like a preformed wooden panel– requires a complex inventive project since it forced to imagine the object not as a figure but as a process that defines a three-dimensional configuration, different from the usual concretizations of a picture born as "immediate data" [Anceschi 1992 p. 22].



The self-imposed use of a single material and the maximization of the useful surface in order to extract all the parts composing the *Solid*, define the necessary conditions in which Cesare Leonardi works to develop a series of objects – different in shapes and functions (fig. 1). The described creative process, characterized by prefixed conditions, could be interpreted as a research to verify the limits and the imaginative potentials of the craft-man [Sennet 2019 p. 27] who denotes the construction of new objects into a reflective practice, rather than a method to optimize the construction of a product [Leonardi 1993, p. 9].

In this context, every solid is already entirely contained in the panels and the work of the designer is to extract it differently, applying each time a principle to transpose the two-dimensional space into a three-dimensional one. This process does not develop in a single direction from the cutting path to final configuration, but can be modified by several transformations due to machining constraints. As an example, the rough sketches on squared paper represent cutting path schemes and orthogonal projections, followed by general and particular axonometric drawings to explain the transformation of the project from the two-dimensional representation to the three-dimensional reality (fig. 2).

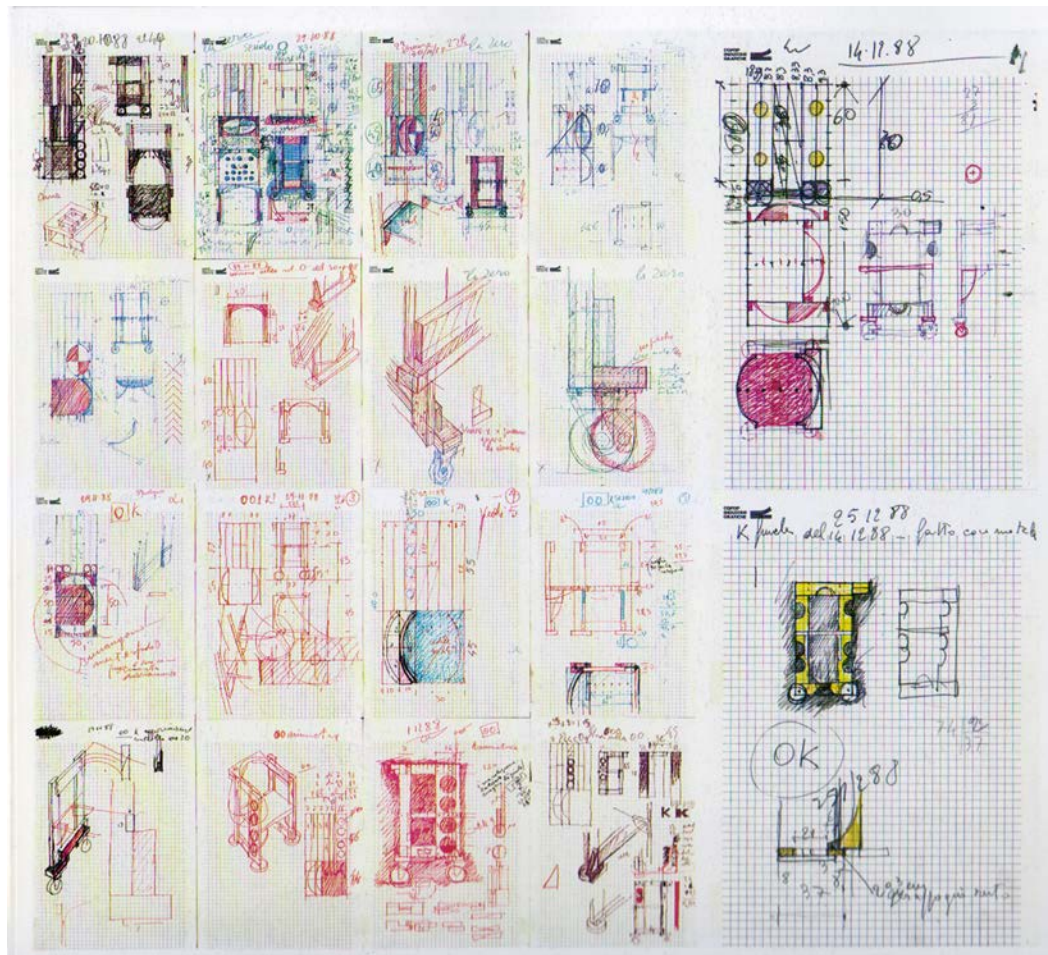


Fig. 2. Rough sketches for the project PRL04 [Martinelli 1999, p. 146].

From two to three-dimension, and back

In the processing of a product, the author's mind is focused on two main areas: from the squared paper where the organization of the figures in the space is defined, to the wooden panels where the inlay of the elements defining the new volume is transferred.

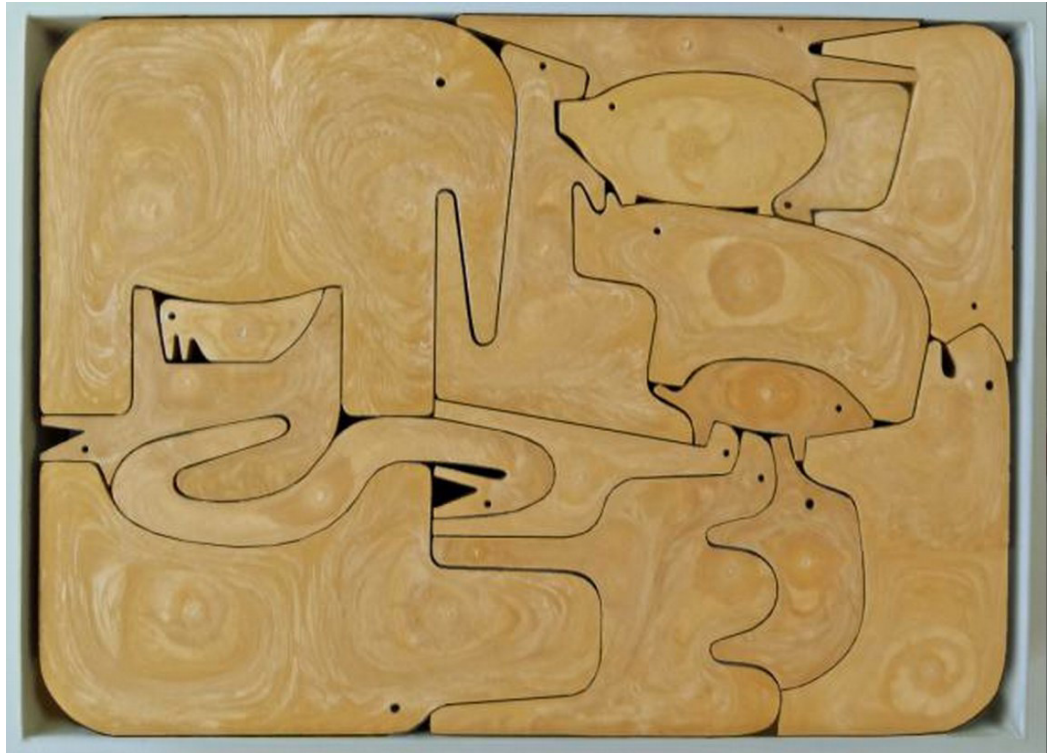


Fig. 3. The cluster puzzle of the 16 animals by Enzo Mari.

The wooden panel with the cutting paths becomes a wooden cluster puzzle [Mari 2020, p. 36], a collection of independent but interconnected shapes, where the absolute connection between the part and the whole is revealed [Ugo 1991, p. 127]

The layout of the parts on the same surface is defined by lines which does not make "the elements to determine the whole, but the whole to determine the elements" [Perec 2005, p. 7]. For this reason, in Cesare Leonardi's sketches, the contour line shared by adjacent parts in a pre-defined space differs from the one in wooden puzzles (fig. 3).

In the latter, the contour lines define a border where the parts shall recombine after being spread. On the other hand, in the drawings in 'solids' the boundary of the elements is the separation line between parts which will take a precise place in a new space (fig. 4).

Questa sostanziale differenza induce a riflettere sull'importanza assunta dalla linea di contorno nel definire i rapporti proporzionali che legano le forme tra di loro e le relazioni esistenti tra l'immagine e l'identità degli oggetti.

This crucial difference marks the importance of the contour line in determining the proportional ratios between the forms and the relationship between the drawing and the objects.

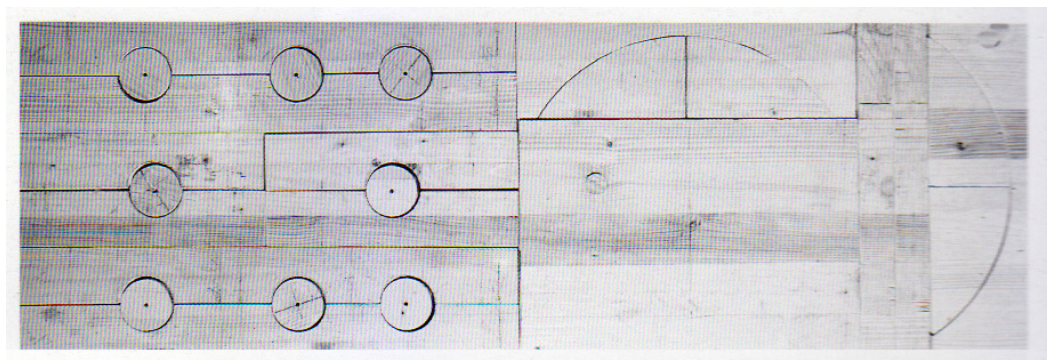


Fig. 4. Drawing for PRL04 [Martinelli 1994, p. 146].

Like in the linear diagrams of the purist portraits (fig. 5), the profile shared among several objects brings a double meaning: on one hand unifies the different spatial elements, on the other becomes the graphical element which gives depth to the bidimensional silhouette [Kepes 1971, p. 111]. Even if in cutting paths of 'solids' the contour lines does not create a Gestaltic ambiguity, the separation mark brings the same dynamic force of the purist portraits, arising from the technique which generated it [Arnheim 2009].

The marks impressed by the laser cutting machine on the wooden panels represent the pictures in motion, " a picture which progress in time provide informations on the place and distribution of the matter that compose the object" [Ambrosi, 1992, p. 6]. Only in the resulting creation, assembled as a whole by punctual connections, the identity-figures of the parts which compose the solid assume the plastic function to justify the form.

As a matter of fact, Cesare Leonardi takes a series of photographs of the prototypes from different points of view (fig. 06) not only to show the result of his works but in order to use the pictures to check the volumetric configuration obtained through a sculptural process [Miodini 2008, p. 4]. The plastic result obtained by the intersection of bidimensional elements in orthogonal planes can be intended as the spatial re-organization of a material that needs a definition on a surface in order to move into a volume.

Indeed, the marks on the sketches in the panels become the rotational axes or the trajectories along which the parts can be moved to find their place in the Cartesian plane. Le nuove immagini fotografiche realizzano, in un ritrovato spazio bidimensionale, un modello che solleva interrogativi formali e determina sensibili cambiamenti, così "ci sono tracciamenti diversi da quelli dettati dal progetto o pezzi dello stesso assemblati in modo completamente diverso dal tracciato : debolezza del disegno, precedenti momenti di lettura insufficienti da parte mia o capacità dei progetti di 'autoprogettarsi' presentandosi come sistemi polimorfi, acentrati?" [Leonardi, 1993, p. 9]. The new photographs realize, for the second time in a two-dimensional space, a model which arises formal questions and determines sensible changes "So we get outlines differing from those dictated by design itself or find its pieces assembled in an entirely different way from the traced pattern. In the reason for this to be sought in a design weakness, a faulty reading on my part at earlier stages, or an ability of the

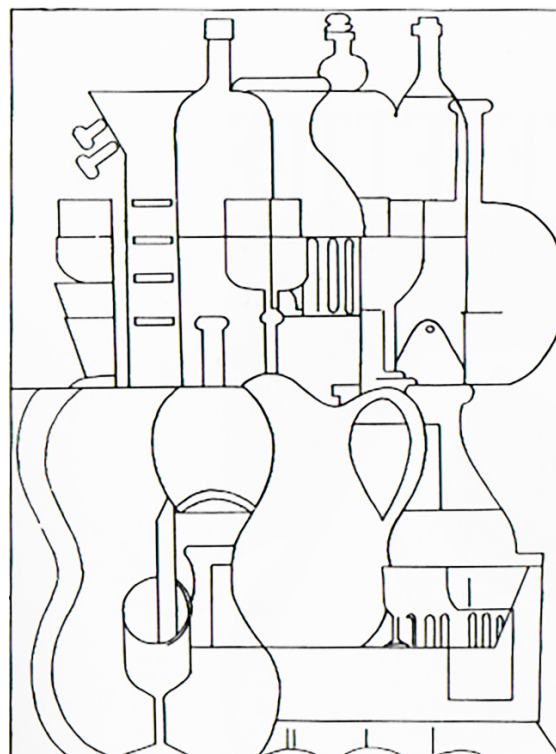


Fig. 5. Linear Diagram in Amédée Ozenfant painting [Kepes 1971, p. 111].

drawings to “design themselves”, emerging as a polymorphous, a-centered system?” [Leonardi 1993, p. 9]. The meaning of this project for Leonardi is the artistic research of the act of drawing, the marking of sketches, and connection systems which do not complete in the simple representation of the object but transform into the assembly of the prototype. According to this view, the spatial project “reveals relationship hidden in the drawings and build another thought, external to the intellectual act of representation” [Viganò 2017, p. 178].

A graphical analysis of the armchairs on wheels

The oscillation between surface and volume – and vice-versa – more than being a methodology to check the execution of the object, is a creative attitude to move from a dimension to another in order to find an equilibrium when the final configuration achieves a balance. The figurative plastic processes behind Leonardi’s artistic research and in particular the project with armchairs on wheels could be interpreted as a sequence of operations that define all the elements necessary to compose a seat through selective actions made by drawing a line on the plane. This line is not only the element that traces the projection of the object but also the trajectory by which the parts are separated to become real objects, establishing a connection between reality and representation.

Using a deep graphical analysis of the armchairs on wheels, this paper describes Leonardi’s creative research with two types of graphs: the tree diagram of the operations on the plane and the tree diagram of the definition of the parts (fig. 7).

The two graphs are related to each other and define a possible evolution in time of the operations which define the marks and the elements on the surface. The relation with the physical limits of the wooden panels forms the primary act used by the designer to project on the table the ideas of organizations on the surface, which could be realized with actions of: reduction, partition, hierarchization, fragmentation.

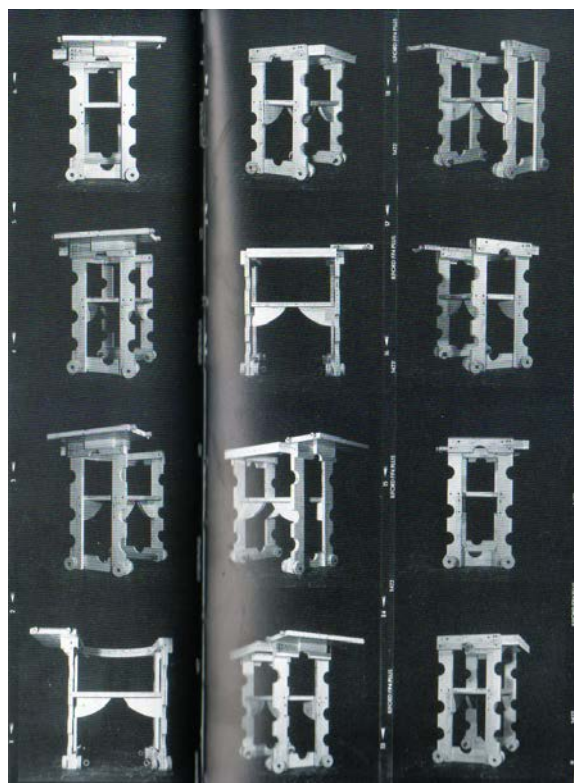


Fig. 6. Pictures of PRL04 [Martinelli 1994, pp. 146, 147].

The different declinations of these actions could define a sequence that creates the elements. The first part to be outlined is the seat which can be the whole module or inscribed, delimited, and fragmented in it. The seat is the center of connection for the other elements of the armchair and it defines the arms which could take different profiles according to the shapes of the object in the space. The contour of the arms is extracted from the remaining parts of the panel, according to the following geometrical partitions: complementarity, specularity, rotation, fragmentation, subtraction, inscription, and connection. The remaining sections of the panel, free of sketching, become new spaces to obtain the backseat and the connecting parts which make possible the stabilization of the final object in the volume. Due to its specific function in the object, the backseat is usually defined by complementarity or independently marked. The connecting parts result from the subtraction of material from elements or by integration with other parts. As an example, in the graphic process of the armchairs on wheels PRL04 –built with three module panels 50x50 cm–, the seat could be obtained by sliding the base module on the longitudinal axis, introducing a hierarchization of the panel in the different areas. The module of the seat is refined creating a residual surface which is partitioned in rectangular section of the same size which defines the arms as a sequence of closed rectangles. The two partitions oriented orthogonally to each other close to the seat becomes the areas where to extract the double profiles of the backseat and

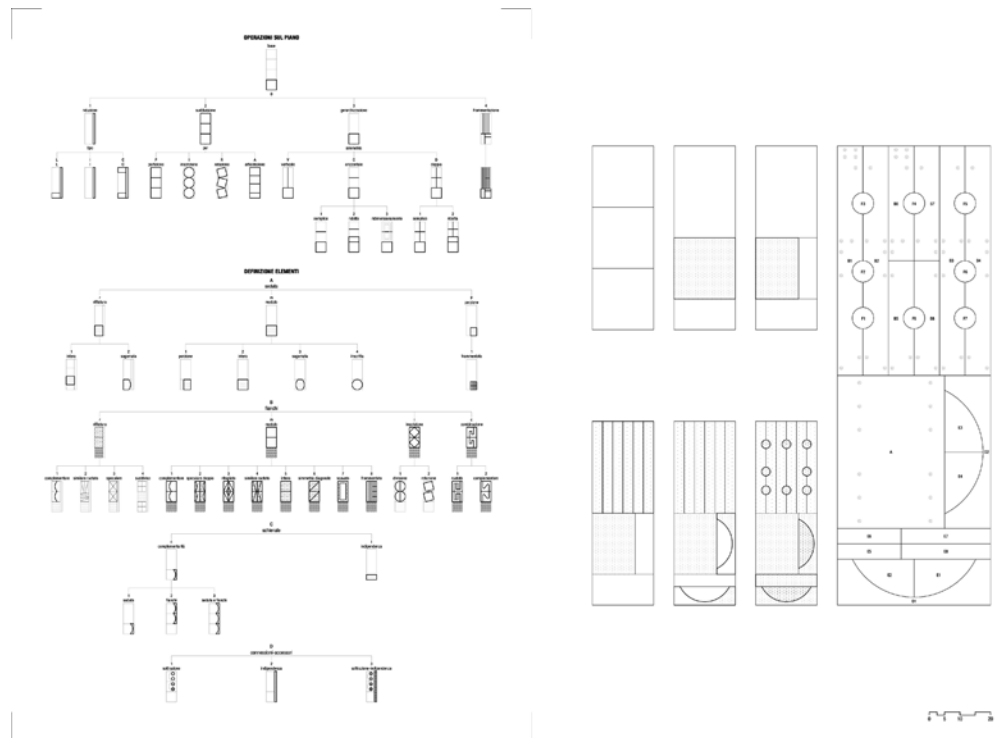


Fig. 7. Tree diagrams of the operations on the plane for the construction of the sketching.

Fig. 8. Evolution of the cutting paths for PRL04 (credits to Mikel Xeka).

the connecting parts – by complementarity with the latter. The circular elements inscribed in the areas below complete the sequence of operations becoming the wheel at the base of the armchair (fig. 8).

The proportional-geometric process which generates on the panels is followed by the assembly of the Solido according to a scheme of aggregations based mainly on translation and rotation which dismantles the surface using subtraction until the volume is created (fig. 9).

The analytical decomposition in sketching phases and assembly which appear as a schematic and linear logic as depicted before, in reality, is the visualization of the refinement which the object has received by the author during the creative process and it highlights the balance between the whole and the parts (fig. 10).

The migration of matter from a plane dimension to a volume can be described as a metamorphic process testified by the imaginative tool which Cesare Leonardi has designed in order to show the multiplicity within unicity of a simple wooden panel (fig. 11).

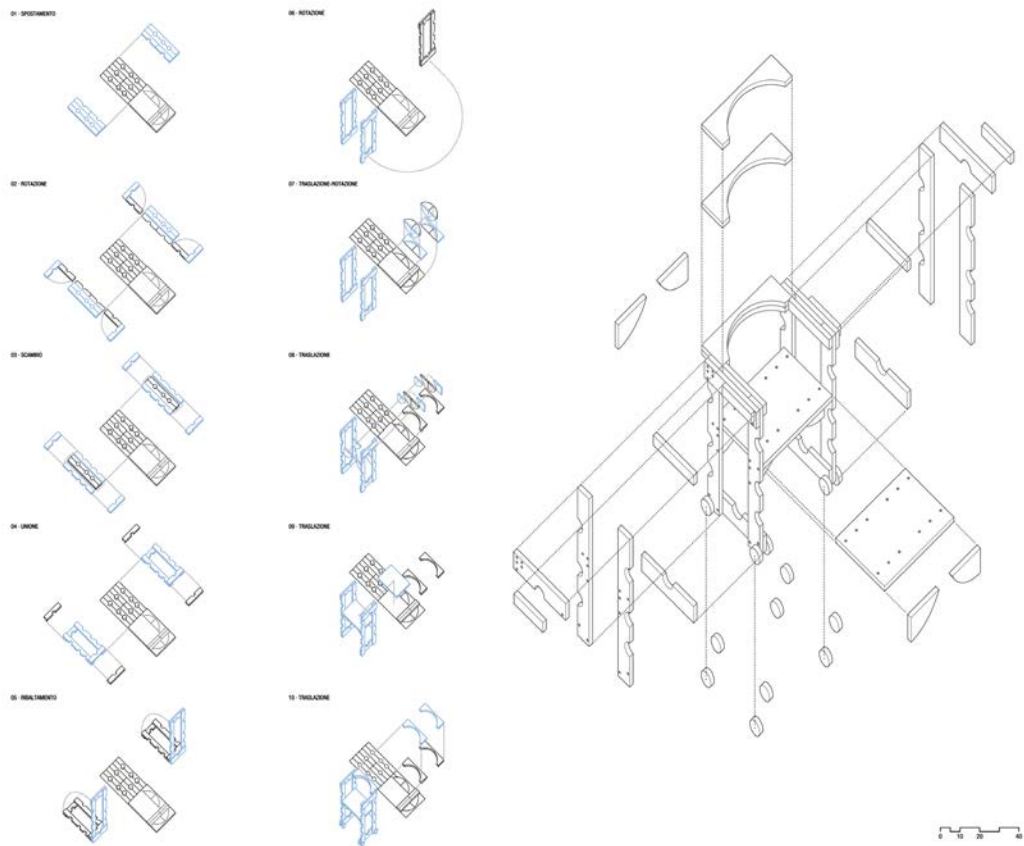


Fig. 9. Assembly phases of PRL04 (credits to Mikel Xeka).

Fig. 10. Axonometric exploded view of PRL04 (credits to Mikel Xeka).

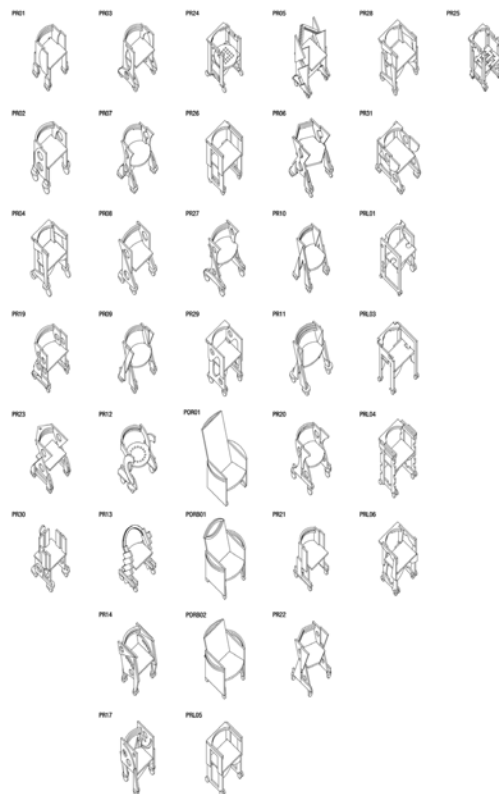


Fig. 11. Taxonomy of Armchairs on wheels (credits to Mikel Xeka).

References

- Ambrosi A. (1992). Gli oggetti e le loro rappresentazioni. In A. Ambrosi et al. (a cura di). *Geometria e Percezione nei Metodi di Rappresentazione Grafica*, pp. 5-18. Bari: Edipuglia.
- Anceschi G. (1992). *L'oggetto della raffigurazione*. Milano: Etas.
- Arnheim R. (2009). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.
- Cavani A., Orsini G. (a cura di). (2017). *Cesare Leonardi. L'architettura della vita*. Barcellona: lazy dog.
- Di Napoli G. (2004). *Disegnare e Conoscere. La mano, l'occhio, il segno*. Milano: Einaudi.
- Dorfles G. (2003). *Artificio e Natura*. Milano: Skira.
- Elia M. (2008). *VChUTEMAS. Design e avanguardie nella Russia dei Soviet*. Milano: Lupetti.
- Kepes G. (1971). *Il linguaggio della visione*. Bari: Dedalo.
- Klee P. (2009). *Teoria della forma e della figurazione*. Vol. 1: *Il pensiero Immaginale*. Milano: Mimesis.
- Leonardi C. (1976). *Fotografie 1950/1976*. Catalogo della mostra.
- Leonardi C., Stagi F. (2018). *L'architettura degli Alberi*. Barcellona: lazy dog.
- Maldonado T. (2010). *Arte e artefatti*. Milano: Feltrinelli.
- Maldonado T. (2015). *Disegno industriale: un riesame*. Milano: Feltrinelli.
- Maldonado T. (2015). *Reale e Virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Mari E. (2020). *25 modi per piantare un chiodo: Sessant'anni di idee e progetti per difendere un sogno*. Milano: Oscar-Mondadori.
- Martinelli G. (a cura di). (1994). *Cesare Leonardi: Solidi-Solids 1983-1993*. Modena: Logos.
- Miodini L. (2008). Memoria e Sguardo della scultura. In WunderKammer (a cura di). *Cesare Leonardi-Scultura*. Catalogo della mostra.
- Perec G. (2005). *La vita istruzioni per l'uso*. Milano: BUR.
- Rossi A. (2005). *Disegno Design. Natura morta e vita metafisica*. Roma: Officina Edizioni.
- Sennet R. (2019). *L'uomo artigiano*. Milano: Feltrinelli.
- Ugo V. (1991). *I luoghi di Dedalo*. Bari: Dedalo.
- WunderKammer (a cura di). (2008). *Cesare Leonardi-Scultura*. Catalogo della mostra.

Author

Domenico Pastore, Politecnico di Bari, domenico.pastore@poliba.it

To cite this chapter: Pastore Domenico (2021). Dalla superficie al volume. Un'indagine grafica del progetto *Solidi* di Cesare Leonardi/ From surface to solid. A close reading about Cesare Leonardi's project *Solids*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 945-962.



Il linguaggio grafico e gli indizi pittorici per una comunicazione inclusiva dello spazio

Anna Lisa Pecora

Abstract

L'incremento di tour virtuali ultimamente ha subito una forte spinta, anche per ragioni di distanziamento dovute all'emergenza sanitaria. Il tema dei nuovi media per la divulgazione del patrimonio, porta in primo piano le discipline della rappresentazione che possono porsi come guida per un'opportuna gestione del linguaggio figurativo. Qualsiasi sistema tecnologico che offra un'esperienza virtuale, immersiva o aumentata, richiede, infatti, un processo di figurazione che implica, necessariamente, un'interpretazione e una codifica delle informazioni spaziali in segni grafici. Questo iter presuppone una profonda conoscenza dei codici espressivi del disegno, al fine di gestire opportunamente le informazioni grafiche e dare efficacia al messaggio trasmesso. Tuttavia, non sempre se ne tiene conto, puntando l'attenzione su aspetti tecnologici e di spettacolarizzazione piuttosto che sull'utente. Una sommaria o errata progettazione dell'apparato grafico in un sistema di realtà virtuale (VR), può indurre sensazioni di malessere e incidere negativamente sui valori comunicativi. Scopo del presente paper è quello di analizzare nel dettaglio alcuni codici pittorici, basilari per l'interpretazione dello spazio e darne una lettura che si estende oltre il consueto ambito della neuro tipicità. Si mettono in campo aspetti che possono ampliare l'utenza di riferimento degli ambienti virtuali a un pubblico più debole, con risposte sensoriali che non sempre sono generalizzabili.

Parole chiave

rappresentazione, Pictorial Cues, autismo (ASD), comunicazione spaziale.



Introduzione

Un'immagine, sia che si tratti di un disegno, di una foto, di un render implica sempre un processo d'interpretazione che si sovrappone a quello da noi attuato durante l'iter visivo. Al di là delle differenze individuali, la tendenza della mente, in persone neuro tipiche, è quella di effettuare delle semplificazioni in base a categorie acquisite nel tempo attraverso le esperienze, in modo tale da leggere uno schema figurativo nella sua globalità. Questa capacità può mancare in casi di "agnosia" visiva, frequentemente riscontrata nell'autismo. Solitamente in questi casi, una tendenza diffusa è quella di concentrarsi sui dettagli; questa propensione può anche portare a una sovversione di alcuni dei processi percettivi approfonditi dalla *Gestalt*. È quindi fondamentale analizzare i segni grafici e le loro possibili articolazioni, per capire quali siano le condizioni che agevolano o che ostacolano l'interpretazione dello spazio rappresentato e poterli gestire opportunamente quando si vuole approdare a una comunicazione mirata. Se l'iter rappresentativo, ad esempio, è finalizzato a un'esperienza virtuale, questa consapevolezza è fondamentale per evitare insorgenza di malesseri indesiderati e riuscire a costruire un ponte comunicativo che riesca a veicolare i contenuti da trasmettere, anche quando la risposta sensoriale è alterata. Scopo del presente articolo è, pertanto, quello di analizzare gli stimoli forniti dagli indizi pittorici e, in particolare, interrogarsi su quale possa essere la risposta percettiva in condizioni di ambiguità visiva. La disamina si propone di indagare la raffigurazione pittorica come sorgente di quei codici figurativi che possono condurre a una piena lettura dello spazio e individuare quali azioni grafiche possano essere di supporto nella comprensione dell'ambiente rappresentato (come la VR), e quali, invece, compromettere la comunicazione visiva in caso di non neurotipicità.

a. S. Serlio, 1544.
b. Spatial scheme

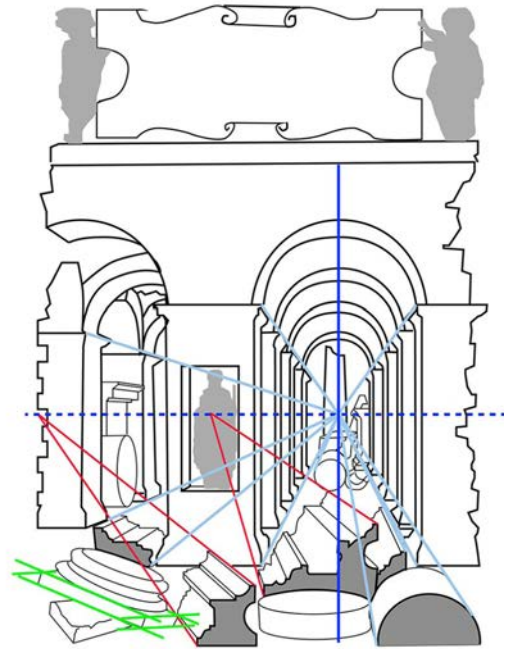


Fig. 1. Schema spaziale del frontespizio di Serlio (1554). Le figure alla base della rappresentazione deviano dal rigore geometrico dell'immagine principale, ma vengono percepite in coerenza con la scena (elaborazione grafica Anna Lisa Pecora).

L'importanza degli indizi pittorici nella lettura spaziale

Quando si osserva un ambiente virtuale, si osserva essenzialmente la rappresentazione di uno spazio, quindi, le informazioni non sono trasmesse direttamente dal contesto, ma da tracce che, in assenza di una decodifica, restano prive di alcun legame col modo fisico. L'interpretazione dell'operatore grafico, tuttavia, non è l'unica a incidere nel processo di comunicazione visiva attivato dall'immagine; a essa si sovrappongono fattori individuali di

carattere fisiologico e psicologico che condizionano la percezione di una configurazione. La condizione psicologica, ad esempio, agisce creando un'aspettativa della sensazione futura e influenzando il soggetto al momento dell'osservazione. Tuttavia, se ciò è diffusamente verificato per condizioni neurotipiche, non sempre l'esperienza ha un ruolo in caso di atipicità percettiva [Bogdashina 2015, p. 33], inducendo risposte inconsuete nell'interpretazione degli input visivi. Poiché l'immagine percepita dai sensi è pur sempre elaborata tramite un processo proiettivo sulla superficie della retina, alcuni input visivi elaborati dal cervello nel riconoscimento della profondità spaziale, sono associabili a quelli messi in campo nelle raffigurazioni pittoriche. Tra questi "indizi pittorici", la "prospettiva lineare" è forse il più coercitivo; essa fa sì che ciascun gradiente acquisisca un valore percettivo funzionale alla lettura della profondità. Il "gradiente di dimensione", seppur gestito con diverse modalità, è uno dei più efficaci nel restituire un credibile effetto di profondità. Le raffigurazioni cinquecentesche ne supportano la forza coercitiva mettendo in atto un impalcato strutturale coerente, governato dalle regole prospettiche. Ad esempio, nel frontespizio del terzo libro di Serlio, la regolarità dei gradienti, rafforza la loro efficacia percettiva. Dimensioni e distanze si riducono con gradualità, rispettando anche gli allineamenti lungo le fughe prospettiche. In questo modo, figure disuguali vengono interpretate come la rappresentazione di oggetti uguali ma in progressivo allontanamento, trasformando l'obliquità dei segni grafici, in una configurazione più semplice, percepita prospetticamente. In una composizione così coerente, il sistema di indizi spaziali è talmente coercitivo da far sì che l'occhio trascuri eventuali irregolarità. I frammenti che si trovano alla base della raffigurazione deviano dal rigore geometrico che caratterizza il resto della rappresentazione e assumono punti di fuga arbitrari pur appartenendo a oggetti in posizione frontale. Tuttavia, le regole geometriche che governano le forme "anomale" non sono facilmente decifrabili e risultano prive di forza coercitiva. Lo sguardo, pertanto, accoglie il complesso figurativo come un insieme unitario e, in particolare, come spiega Arnheim: "l'ambiente ha la meglio e l'oggetto cede assumendo una deformazione" [Arnheim 1997, p. 237] (fig. 1). Simili configurazioni spaziali, dove gli indizi di profondità sono dichiarati con forza espressiva e rimarcati da più gradienti, possono aiutare le persone autistiche nella lettura della spazialità in ambiente immersivo. I DSA, infatti, spesso evidenziano scarse capacità immaginative e diffusi problemi nella lettura della tridimensionalità.

Anche quando lo spazio appare frammentario e i suoi elementi non sono vincolati da un principio regolatore univoco, l'indizio di 'dimensione' o 'grandezza relativa' è efficace nel comunicare la sensazione di profondità. Osservando, ad esempio, un qualsiasi quadro impressionista come il celebre *Les Coquelicots*, di Monet (fig. 2), ci accorgiamo che basta il decrescere graduale delle pennellate rosse a restituire l'effetto della profondità spaziale, pur in totale assenza di contorni netti e di linee di fuga che guidino lo sguardo verso lo sfondamento del piano frontale. Lo stesso può dirsi osservando, nella *Golconde* di Magritte (fig. 3), le repliche dell'uomo con bombetta, reiterate con diverse dimensioni su tutta la superficie del quadro. Qui, l'insieme dei gradienti generati dal loro moltiplicarsi, genera lo spazio tridimensionale in cui tutto assume una collocazione, anche gli edifici. Comunemente, è in base all'esperienza che siamo in grado di mettere in relazione l'oggetto e il suo contesto, riuscendo a dare un giudizio, seppur sommario, delle posizioni spaziali e ricostruendo l'illusione di uno spazio prospettico. Per Beltrame, l'interpretazione di una configurazione prospettica come struttura tridimensionale non è scontata; vi si approda quando sussistano esperienze pregresse sulla volumetria e la grandezza delle forme rappresentate, in caso contrario, si può giungere



Fig. 2. Gradiente di dimensione nel dipinto di Monet *Les Coquelicots* (1873), (elaborazione grafica Anna Lisa Pecora).

alla costruzione percettiva di una configurazione piana. Molti esperimenti sulle percezioni autistiche, ad esempio, registrano frequenti difficoltà nel creare, durante l'iter visivo, relazioni con le esperienze pregresse che agevolino l'attribuzione di significato e di riferimenti spaziali a ciò che si sta guardando [Brosnan et al. 2004, p. 461]. Pertanto, anche in un ambiente virtuale, se i gradienti di deformazione e dimensione non vengono evidenziati con chiarezza (fig. 4), le informazioni sulle relazioni spaziali possono non essere elaborate: il 'sopra', 'vicino', 'davanti' non hanno significato in assenza di un confronto con le informazioni immagazzinate in passato [Bogdashina 2015, p. 56]. Inoltre, la lettura della profondità può essere complicata da comorbidità con problemi optometrici, come quelli di allineamento oculare, errori di rifrazione, acuità, capacità oculomotoria, stereopsi e strabismo [Simmons et al. 2009, p. 2707]. Queste complicazioni sarebbero causa di alcune deformazioni visive come la tendenza a misinterpretare gli indizi di profondità spaziale. Più volte, i ricercatori, parlano di una visione 'piana' o 'bidimensionale', dovuta probabilmente a problemi di stereopsi e che ha ripercussioni nelle relazioni spaziali oltre che interpersonali. Nella progettazione VR, quindi, è importante che l'ambiente dichiari i suoi confini in maniera nitida, in modo da costituire dei riferimenti spaziali che possano essere rassicuranti ed evitare sensazioni di disorientamento. Più semplici sono gli schemi delle strutture spaziali, più si aiuta l'utente DSA a costruire una propria idea dello spazio e della propria posizione al suo interno, agevolando in tal modo le condizioni di comfort che ne conseguono [Simmons et al. 2009, p. 2710].

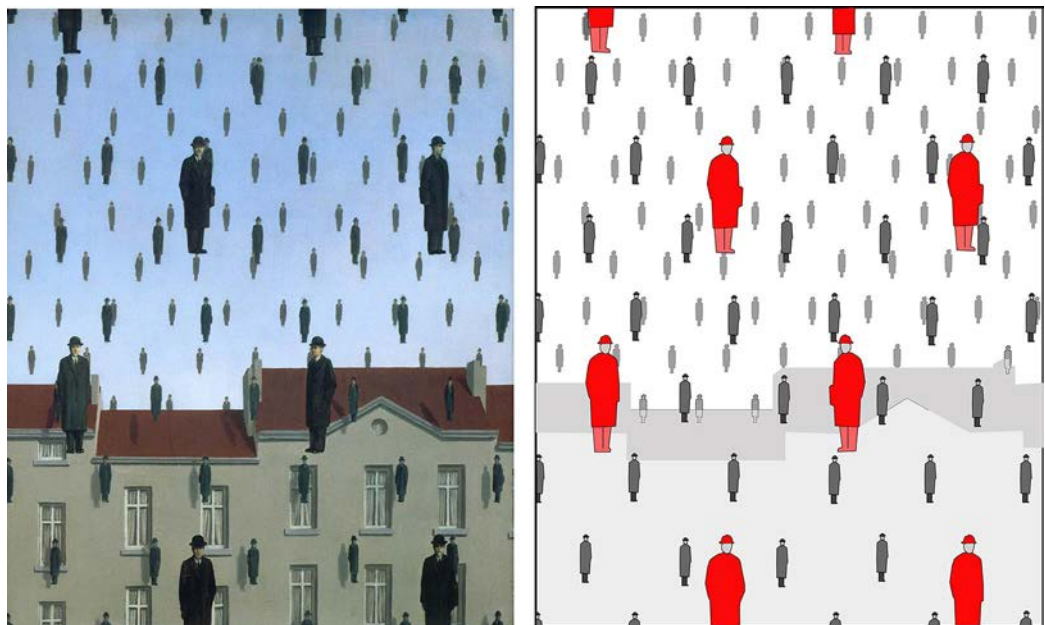


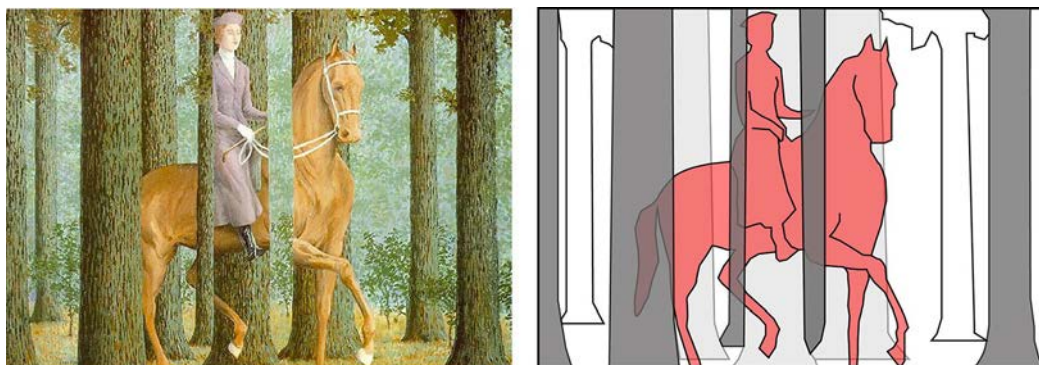
Fig. 3. Principio di costanza visiva nel dipinto di Magritte *La Galconde* (1953). Le figure simili, reiterate con diverse dimensioni, costituiscono visivamente più piani di profondità (elaborazione grafica Anna Lisa Pecora).

Ambiguità dei segni e influenza del contesto

Le problematiche DSA nell'interpretazione spaziale possono essere legate anche al fatto che le persone autistiche non sempre contano sulla memoria delle esperienze visive durante l'iter percettivo, il che li porterebbe a osservare il mondo, in ogni istante, come fosse la prima volta. Una conseguenza diretta del vedere tutto 'come è', e non come ci aspettiamo possa essere, è una 'percezione letterale', priva di interpretazioni personali o di condizionamenti preconcati, pertanto è fondamentale che l'ambiente immersivo sia quanto più possibile riconoscibile, privo di soluzioni spaziali non riscontrabili nella realtà fisica, come spesso avviene negli ambienti di gioco.

Con Magritte l'uso degli indizi pittorici può trovarsi anche in una relazione drasticamente controversa, offrendo uno scenario ampio di casistiche, tali da poterle mettere in relazione

Fig. 4. a) Esempio ripreso da *Second Life*, applicazione usata frequentemente in contesti DSA; b) indizi spaziali: deformazione, riduzione delle dimensioni, convergenza; c) graduale desaturazione degli oggetti dovuta alla prospettiva aerea; d) riferimenti [Arnheim 1997].



con risposte sensoriali atipiche. L'artista destreggia sapientemente tutti gli strumenti del linguaggio figurativo, utilizzando i principi della teoria Gestaltica, ma lo fa con un intento sovversivo: non per dare all'immagine pittorica sembianze familiari, quanto per trasfigurare la nostra immagine preconcepita del mondo, costruita con l'esperienza e che è all'origine delle nostre aspettative percettive [Taddio 2011]. Così Magritte libera la figurazione dalle sovrastrutture culturali che impediscono di osservare il segno grafico per quello che è, gestendo con perizia gli indizi di profondità per indurre uno choc visivo. Nel quadro *Le blanc seing* è emblematico l'uso ambiguo della relazione "figura-sfondo" e del criterio di "sovrapposizione". L'immagine della donna e del suo cavallo si alterna a quella del contesto alberato in una sorta d'intreccio visivo che rende impossibile un giudizio sulle reciproche posizioni spaziali. Vediamo la donna a cavallo celare porzioni dello sfondo che, contemporaneamente, in alcuni tratti, è spinto in avanti dall'illusione che copra a sua volta la coppia (fig. 5). L'ambiguità figurativa fa sì che il comportamento 'amodale' si realizzi in entrambe le condizioni con una conseguente alternanza dei ruoli di figura e sfondo [1]. In condizioni di tipicità percettiva, l'osservatore non essendo in grado di trovare riferimenti noti per tale anomala l'alternanza figura-sfondo, giudica la configurazione priva di logica. Tuttavia, una persona autistica potrebbe pensarla diversamente. Oltre a una diffusa incapacità nell'autismo nel distinguere la



Fig. 5. Rapporto figura-sfondo nel dipinto di Magritte *Le Blanc Seing* (1965), (elaborazione grafica Anna Lisa Pecora).

figura dallo sfondo, si registrano frequenti difficoltà nel cercare e rintracciare relazioni tra le parti di una scena; ogni elemento, processato isolatamente a livello cognitivo, non assume un significato in relazione al confronto tra le parti. Dagli esperimenti svolti sulle percezioni DSA, si evince che, in alcuni casi, gli autistici non sembrerebbero subire l'influenza del contesto. Uno degli esperimenti più comuni su questo tema, è quello delle figure nascoste. In questo caso all'utente è chiesto di estrapolare una sagoma semplice da un complicato groviglio di linee (fig. 6) [Brosnan et al. 2004]. Solitamente, l'estrapolazione della figura è ostacolata dall'influenza del contesto che, con le sovrapposizioni di forme, costituisce un distrattore. Le persone autistiche, partecipanti agli esperimenti, non manifestano ingerenze da parte della struttura globale mostrandosi, anzi, i più rapidi nell'espletamento dell'esercizio [Dakin 2005]. Quindi, mentre le persone neurotipiche sono fortemente condizionate dal numero e dalla qualità delle caratteristiche che distinguono l'oggetto della ricerca dal contesto, non è così per gli autistici.



Fig. 6. Esempio d'immagine utilizzata da Brosnan Mark J. et al. per esperimenti sui processi gestaltici nell'autismo.

Continuando con Magritte, un altro esempio che pone al centro del dipinto il binomio figura-sfondo è *Empire-lumieres* (fig. 7), in cui è sempre dal confronto tra le parti della scena e dalla possibilità di metterle in relazione soggetto e contesto che la figurazione può essere giudicata surreale; cosicché il contatto visivo tra due condizioni opposte e distanti nel tempo ci appare impossibile.

Il coraggioso esperimento magrittiano può sortire effetti inattesi qualora i sistemi percettivi di una persona non rispondano come di consueto. Mottron e Belleville, nel 1993, sostengono l'ipotesi che, nelle persone autistiche, le componenti 'locali' e 'globali' degli stimoli visivi non siano organizzate gerarchicamente come nel 'tipico' iter percettivo. Quindi, queste componenti vengono processate senza alcuna integrazione, a livello cognitivo, degli stimoli visivi [Courtney 2005 p. 64]. Anche la *Weak Central Coherence Theory* (WCC), sviluppata da Happè e Frith nel 2006, sostiene la mancanza di un'integrazione degli stimoli locali per approdare a un'entità globale. Secondo questo principio l'incapacità di filtrare le informazioni di fondo da quelle di primo piano sarebbe causata da una tendenza a ricevere tutti gli input sensoriali simultaneamente, con illimitato dettaglio e in modo olistico [Bogdashina 2015, p. 55]. All'interno di una scena ambigua, pertanto, i dettagli, letti isolatamente, non assumono nessun significato, ma rimangono parti a sé stanti e, allo stesso tempo, in assenza di riferimenti esperienziali, l'ambiguità non viene interpretata come tale, ma semplicemente come caos visivo. Non costruendo relazioni di senso tra gli elementi di una configurazione, questa modalità percettiva può diventare insostenibile e generare un sovraccarico sensoriale. In una progettazione di VR *autism friendly*, pertanto, è indispensabile eliminare dettagli superflui, che non siano funzionali alla lettura della configurazione spaziale. L'ambientazione virtuale deve avere una struttura semplice e a basso contenuto di informazioni; pochi colori, utili al riconoscimento di target e semplici texture, che agevolino l'orientamento, potranno agevolare il senso di confort e ridurre dolorose sollecitazioni sensoriali.

Conclusioni

Se le regole elencate fin qui, hanno un valore nel guidare l'osservatore verso la spazialità della rappresentazione, ne consegue che la loro sovversione potrebbe generare esiti contrastanti o anche opposti alle aspettative, qualora fosse calata in un contesto non neurotipico. Nel caso di persone autistiche, ad esempio, nelle quali è frequente una 'percezione a tunnel', la tendenza a un'attenzione selettiva potrebbe causare una frammentazione della scena, con una compromissione anche totale della comunicazione spaziale. In alcuni casi, ciò può indurre una sensazione di insostenibile rumore visivo e di iperstimolazione sensoriale. Naturalmente, gli "indizi pittorici" non sono gli unici a condizionare l'iter di decodifica dello spazio rappresentato. Entrano in gioco anche caratteristiche fisiologiche e neurologiche, con un funzionamento non sempre identico per tutti [Jerald 2016, p. 121]. La diversa risposta agli stimoli visivi implica, pertanto, un approfondimento che indaghi il nesso tra le percezioni atipiche e la lettura degli indizi spaziali. Solo in questo modo gli ambienti rappresentati per la comunicazione, potranno offrire una risposta inclusiva e adeguata alle esigenze di un pubblico più ampio possibile.

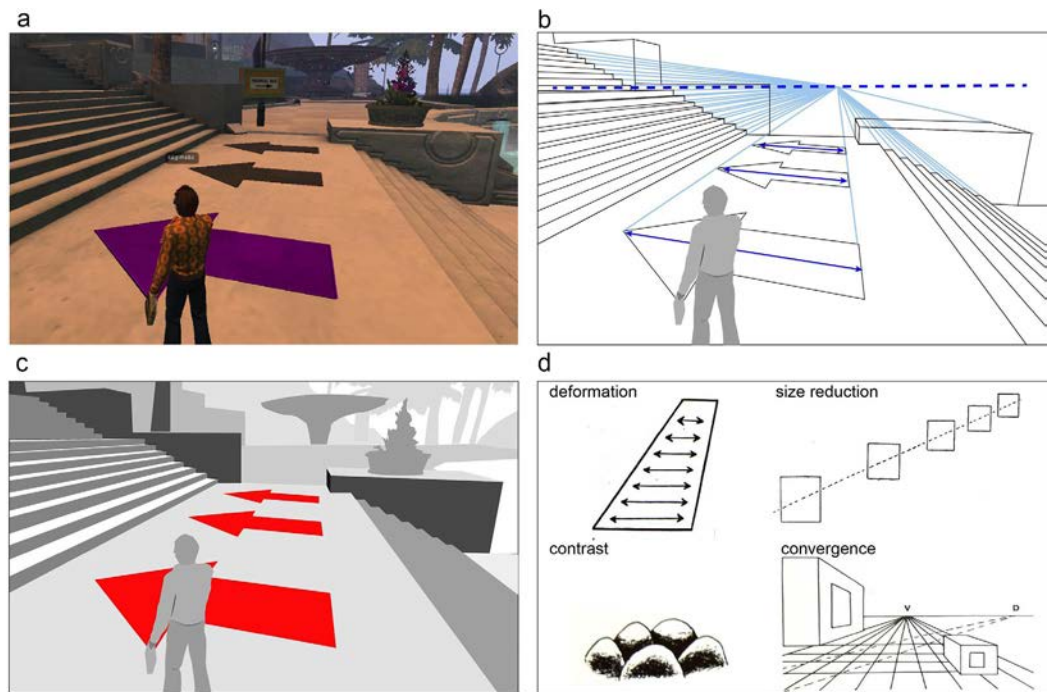


Fig. 7. Rapporto figura-sfondo nel dipinto di Magritte Empire Lumière (1955-1954), (elaborazione grafica Anna Lisa Pecora).

Note

[1] Il completamento 'amodale' si verifica quando due immagini distinte appaiono come parti di un elemento unico, ma interrotto visivamente da un occludente.

Riferimenti bibliografici

Amoruso G. (a cura di). (2011). *La ricerca nel disegno di design*. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore.

Argenton A. (2017). *Arte e cognizione. Introduzione alla psicologia dell'arte*. Milano: Raffaello Cortina Editore.

Arnheim R. (1997). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.

Attianese E., Minucci G. (2019). Progettare percezione e piena fruizione dei siti di interesse culturale da parte di persone con autismo. In A.F.L. Baratta, C. Conti, V. Tatano (a cura di). *Inclusive Living. Il Design for an autonomous and independent living*, pp. 302-311. Conegliano: Anteferma Edizioni S.r.l. TV.

Baumers S., Heylighen A. (2010). *Beyond the Designers' View: How People with Autism Experience Space*. In David During (a cura di). *International conference Design & Complexity. Atti del DRS Conference 2010*. Montreal (Quebec), Canada, 7-9 Luglio 2011, pp. 1-9. Montréal: Design Research Society.

- Beltrame R. (1989). La percezione dello spazio tridimensionale: architettura e prospettiva. In *Methodologia*, 5, pp. 1-16.
- Bogdashina O. (2015). *Le percezioni sensoriali nell'autismo e nella sindrome di Asperger*. Vignate (MI): Uovonero.
- Brosnan M. J. et al. (2004). Gestalt processing in autism: failure to process perceptual relationships and the implications for contextual understanding. In *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45:3, pp. 459-469.
- Carpenzano O. (2012). *Idea immagine architettura. Tecniche d'invenzione architettonica e composizione*. Roma: Gangemi Editore.
- Courtney P.B. et al. (2005). Weak Central Coherence and Its Relations to Theory of Mind and Anxiety in Autism. In *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol. 35, n. 1., pp. 63-73.
- Dakin S., Frith U. (2005). Vagaries of Visual Perception in Autism. In *Neuron*, vol. 48, pp. 497-507.
- De Rosa A. (1998). *L'infinito svelato allo sguardo. Forme della rappresentazione estremo-orientale*. Torino: Città studi edizioni.
- Delacato C. H. (1974). *The ultimate stranger, the autistic child*. New York: Garden City, Doubleday.
- Florio V. (2012). *Sul disegno. Riflessioni sul disegno di architettura*. Roma: Officina Edizioni.
- Gorini A. et al. (2008). A second life for Health: prospects for the use of 3-D virtual worlds in clinical psychology. In *Journal of medical Internet research*, 10(3):e21, vol. 10.
- Grandin T. (2007). Autism from the Inside. In *Educational Leadership*, 64, n. 5, pp. 29-32.
- Guy J., Mottron L., Bertone A. (2019). A Developmental Perspective of Global and Local Visual Perception in Autism Spectrum Disorder. In *J Autism Dev Disord*, pp. 2706-2720. Springer.
- Jason J. (2016). *The RV Book: Human centered design for Virtual Reality*. ACM Books #8.
- Katz D. (1992). *La psicologia della forma*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Marcolli A. (1971). *Teoria del Campo I*. Firenze: Sansoni.
- Newbutt N. (2018). Using virtual reality with autistic pupils: information and advance. Milton Keynes: National Autistic Society.
- Novello G., Lo Turco M. (2016). La tridimensionalità dell'Architettura e la sua rappresentazione: un ponte sospeso tra le interpretazioni dei trattatisti italiani del XVI secolo e le metodologie di elaborazione della contemporaneità. In *El Arquitecto, de la tradición al siglo XXI*, tomo I, 13, pp. 1241-1250.
- Pagliano A. (2011). Prospettive meravigliose: i paesaggi illusori di Giuseppe Galli da Bibiena. In *Agribusiness Paesaggio & Ambiente*, vol. XVI, n. 1, pp. 70-76.
- Pellegatta C. (2019). Immagine o Disegno?. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41 Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 183-191. Roma: Gangemi Editore International.
- Ravasio A. (2011). L'impiego dei sistemi di Realtà Virtuale in psicologia Clinica. In *Scienze dell'interazione. Rivista di psicologia clinica e psicoterapia*, n. 1., vol. 3, pp. 47-69.
- Realpe A. et al. (2019). Co designing a virtual world with people to deliver social cognition therapy in early psychosis. In *Early intervention in Psychiatry*, pp. 1-7.
- Robertson C. E. et al. (2013). Tunnel Vision: Sharper Gradient of Spatial Attention in Autism. In *The Journal of Neuroscience*, 33(16), pp. 6776-6781.
- Rossi D., Olivieri A. (2019). First Person Shot: la prospettiva dinamica interattiva negli ambienti virtuali immersivi. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41 Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 977-984. Roma: Gangemi Editore International.
- Sheppard E., Ropar D., Mitchell P. (2009). Perceiving the impossible: How individuals with autism copy paradoxical figures. In *Autism*, 13(4), pp. 435-452.
- Simmons D.R. et al. (2009). Vision in autism spectrum disorders. In *Vision Research*, 49(22), pp. 2705-2739.
- Smith D., Ropar D., Allen H.A. (2015). Visual integration in autism. In *Human Neuroscience*, 9:387.
- Taddio L. (2011). Fare cose con i fenomeni. Immagini e percezione: Magritte e la natura delle rappresentazioni pittoriche. In *Rivista di estetica*, 48, pp. 175-201.

Autore

Anna Lisa Pecora, Università degli Studi di Napoli "Federico II", annalisa.pecora@iuna.it

Per citare questo capitolo: Pecora Anna Lisa (2021). Il linguaggio grafico e gli indizi pittorici per una comunicazione inclusiva dello spazio/Graphic language and pictorial clues for an inclusive communication of space. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 963-978.



Graphic Language and Pictorial Clues for an Inclusive Communication of Space

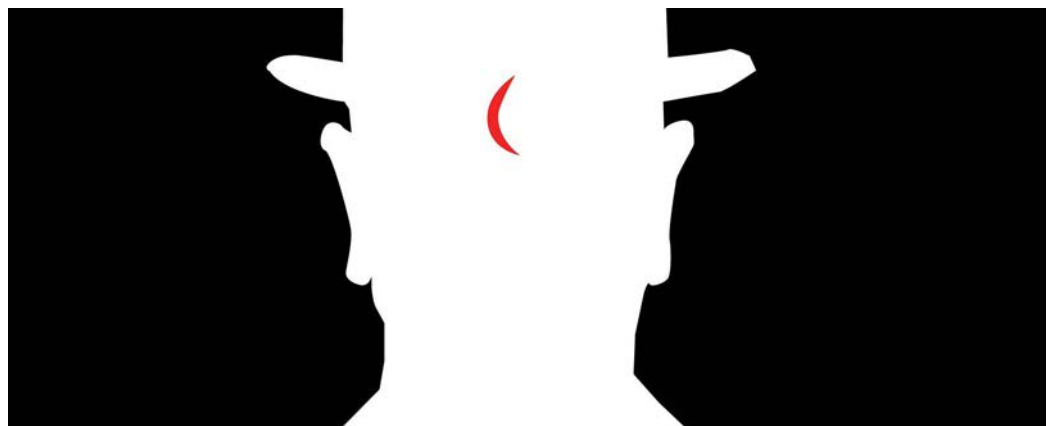
Anna Lisa Pecora

Abstract

Currently, the increase of virtual tours is also stimulated by health emergence. The topic of the new media for the spreading of the heritage focuses on the representation disciplines; they can provide a useful guide for the figurative language in order to reach a powerful and universal communication. Any virtual, augmented or immersive experience involves a representative process with an interpretation and a codification of spatial information in graphic signs. Such a process requires a deep knowledge of drawing expressive codes in order to well manage the information that has to be turned into graphics and to empower communication. However, sometimes technology and sensationalism become priorities at the expense of human factors. A superficial or wrong design of graphic apparatus in virtual reality (VR) system, could provide sickness and affect the narrative values of communication. The aim of the present paper is to analyze in detail some pictorial codes, basic for the understanding of the space, in order to provide a wide reading of spatial cues over the common interpretation of typical development. This way it will be possible to take into count several aspects useful to extend the use of the virtual environment to people with atypical sensorial answers.

Keywords

representation, Pictorial Cues, Autism (ASD), Spatial Communication.



Cover: editing of the painting "man and the night", by R. Magritte.

Introduction

An image (drawing, photo or render) always involves an interpretation process that overlaps our visual procedure. Over the individual differences, usually, in the typical development people, the mind simplifies the information depending on mental categories and experiences in order to read a global figurative pattern. The visual “agnosia”, frequently observed in autism, this ability can affect. Usually, agnosia causes a tendency to focus on details which can lead to a bias in perceptual *Gestalt* processes. Therefore it's essential to analyze the graphic signs and their layout in order to understand the conditions helping or preventing the interpretation of represented space; this way it will be possible to well manage them to reach a targeted communication. For example, if the representative process is aimed at a virtual experience, the knowledge of the right design strategy is important to avoiding sickness but, especially, to build a communicative bridge, able to transfer meaning also when the sensorial answer is impaired. So, the aim of the present paper is to analyze the stimuli provided by pictorial cues and, in detail, analyzing the perceptual answer for visual ambiguity conditions. The discussion purpose investigating the pictorial representation as figurative codes source able to provide a whole spatial reading. This way it will be possible to define the right graphic design supporting or preventing the understanding of the drawn environment (as VR) in the case of non-neurotypical people.

a. S. Serlio, 1544.
b. Spatial scheme

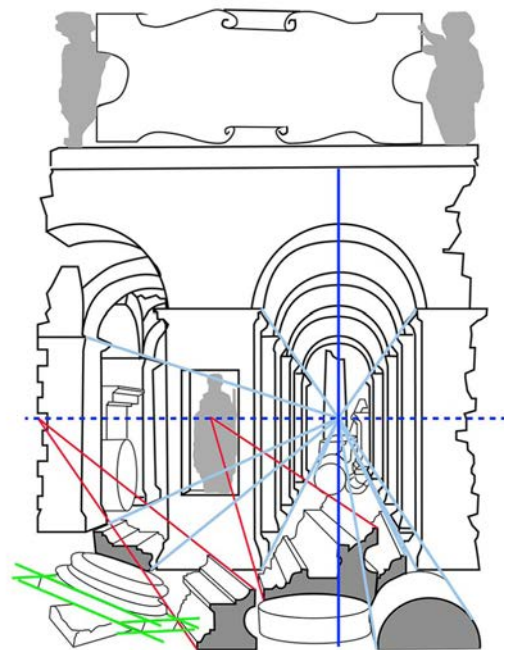


Fig. 1. Spatial scheme of Serlio's frontispiece (1554). The figures underlying the representation deviate from the geometric rigor of the main image but are perceived in coherence with the scene (graphic elaboration Anna Lisa Pecora).

The importance of pictorial cues in the spatial reading

When we watch a virtual environment we essentially observe a drawn space, therefore, the information is not conveyed directly by the environment, but by graphic traces unlinked with the physical world if the right translation doesn't occur. However, in addition to the designer's interpretation, there are other aspects influencing the visual communication process activated by the image: personal physiological and psychological aspects

interfere with the layout perception. The psychological condition, for example, creates an expectation of the future sensation, influencing the subject while sighting. However, this assumption is true for neurotypical development while in atypical perception the low influence of previous experience [Bogdashina 2015, p. 33] could lead to bias in visual inputs interpretation. The “linear perspective” is one of the most compelling “pictorial cues”; it enhances the perceptual gradients in helping the perception of depth. The Renaissance paintings support their coercive force with the coherence of their graphic layout, managed by the perspective rules. For example, in Serlio’s third book frontispiece, the gradients’ regularity enhance their perceptual effectiveness. Dimensions and distances gradually decrease, following the alignments toward the vanishing points. So, different shapes are interpreted as the representation of similar objects moving away, turning the obliquity of graphic signs into a simpler perspective configuration. Here, the fragments on the bottom divert from the geometric representation rigor and they convey towards different vanishing points even if they belong to objects in the frontal position. Nevertheless, the geometry ruling the ‘ambiguous’ shapes is not easy to understand resulting without coercive force. So, the observer interprets the configuration as a uniform ensemble and, as Arnheim asserts: “the environment has the best and the object falls assuming a deformation” [Arnheim 1997, p. 237] (fig. 1). Such spatial configurations, where depth clues are stated with expressive force and underlined by multiple gradients, can help autistic people to read spatiality in an immersive environment. DSAs, in fact, often show poor imaginative abilities and widespread problems in the reading of three-dimensionality.

Even if the space is fragmented and its elements are not linked by a single rule, the ‘dimension’ or ‘relative size’ cue is effective in communicating depth sensation. Watching an impressionist painting like Monet’s *Les Coquelicots*, (fig. 2), the red decreasing of brushstrokes is enough compelling in communicating the spatial depth effect, even if there aren’t defined contours or vanishing lines as a guideline for the sight. We have the same effect watching Magritte’s painting the *Colconde* (fig. 3) thanks to the repetition, in different sizes, of the man with the bowler hat. Here, the multiple copies of the same shape set several kinds of gradients providing the image of a tridimensional space where each thing has a location. Commonly, we can compare the object with its context through experience, giving a personal summary opinion about spatial locations and therefore having the illusion of perspective space. In Beltrame’s opinion, the interpretation of a perspective as a tridimensional space is not given: we see a perspective configuration when previous experiences give us information about the volume of the represented shape, without this knowledge we could see a planar image. Many studies about autistic perception report difficulties, while seeing, in creating links with previous experience; this lacking complicates the creation of relations among the observed object, its meaning and the surrounding space [Brosnan et al. 2004, p. 461]. Therefore, even in a virtual environment, if deformation and dimension gradients are not clearly highlighted (fig. 4), some problems can occur in processing information about spatial reference: “up”, “near”, “in front” have not meant without the reference with the past experience [Bogdashina 2015, p. 56]. Moreover, the reading of depth could be complicated by comorbidity with optometric problems as ocular alignment, refractive error, visual acuity, oculomotor capacity, stereopsis and strabismus [Simmons et al. 2009, p. 2707]. This impairment could lead to some



Fig. 2. Size gradient in the painting by Monet *Les Coquelicots* (1873), (graphic elaboration Anna Lisa Pecora).

visual biases like difficulty in reading depth. Sometimes researchers describe stereopsis as a planar vision with consequences in personal and spatial relationships. Therefore, the virtual space should clearly declare its borders, this way giving spatial references that can provide reassuring conditions preventing confusion. The more the spatial layout is simple, the more the ASD user is helped to build his own idea about the space and his position in it, so enhancing comfort sensations [Simmons et al. 2009, p. 2710].

Signs ambiguity and the influence of the context

ASD people don't use previous experiences while their perceptive process; so they observe the world each time like the first time. The direct consequence is a 'literal perception' without personal interpretation or preconceptions. Ropar and Mitchell find some perceptual answer in contradiction with the shape 'constancy' law, deducing that the acquired knowledge doesn't influence the visual judgment of autistic people, therefore, the immersive environment should be familiar, without unreal spatial solutions, frequently used for the gaming world.

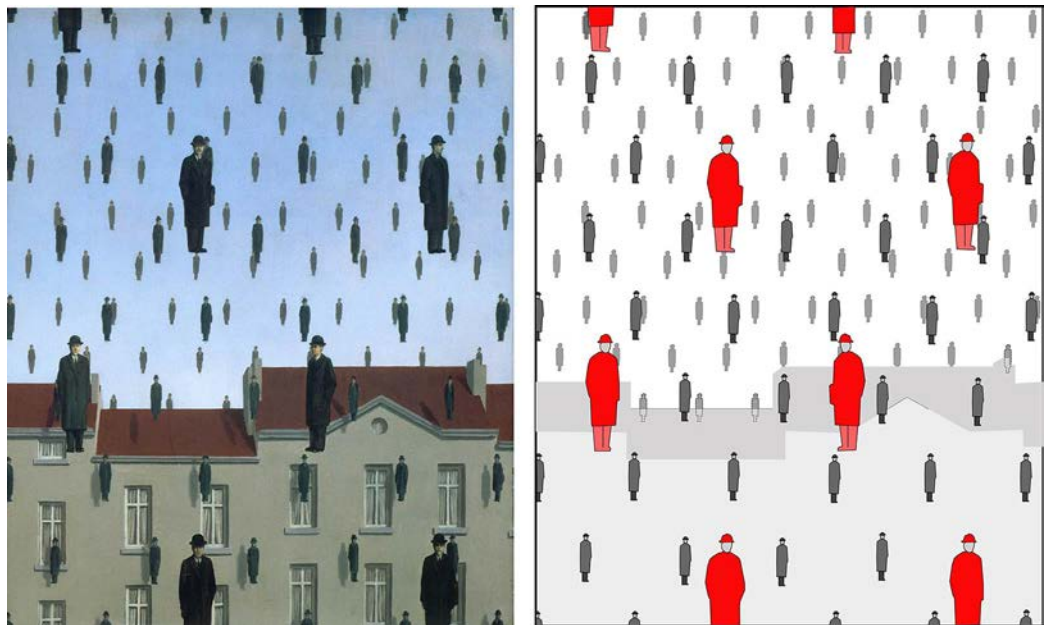
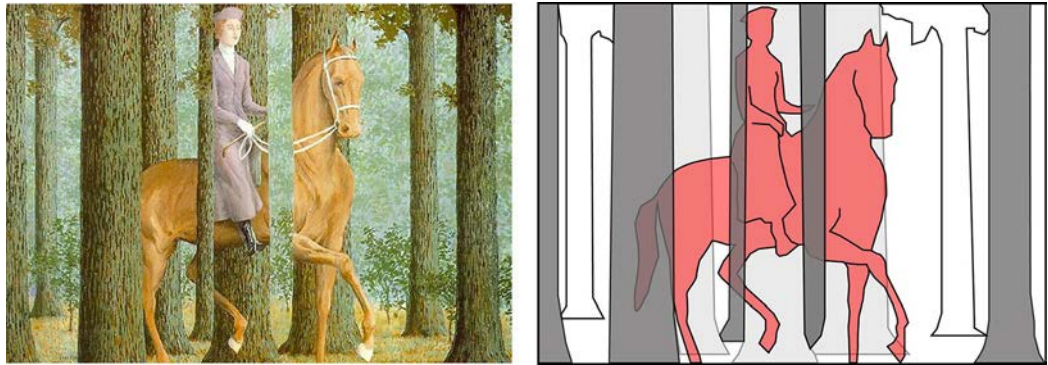


Fig. 3. Principle of visual constancy in the painting by Magritte La Golconde (1953). Similar figures, repeated with different dimensions, visually constitute multiple levels of depth (graphic elaboration Anna Lisa Pecora).

Magritte uses the pictorial cues also in an ambiguous relation, providing a wide range of examples that we can compare with atypical sensorial answers. The artist expertly manages the figurative language tools using *Gestalt* principles with a subversive aim: his aim is not to provide familiar pictures, but to turn our predetermined image of the world, where the experience influences our expectations [Taddio 2011]. Magritte removes from the representation the cultural constraints influencing our judgment to allow us observing the graphic sign as it is; he manages the depth cues with the ability to provide a visual choc. In the painting *Le blanc seeing*, he ambiguously uses the relation 'figure-ground' and the 'overlap' principle. The woman and her horse images take turns with the wooded environment setting a visual interweaving where it's impossible to recognize the mutual spatial locations. The woman on the horse hides the background as well as, somewhere, the ground moves in front, hiding the couple (fig. 5). So that the

Fig. 4. a) Frame from Second Life, frequently used with ASD; b) spatial clues: deformation, size reduction, convergence; c) aerial perspective: the objects become more blurred and desaturated while moving away; d) reference [Arnheim 1997].



'amodal' behavior is realized in both conditions turning the roles figure-ground [1]. In a neurotypical condition, the observer is not able to find known references for the relation figure-ground and, therefore, he considers it illogic. However, an autistic person may think otherwise. In addition to a widespread inability in autism to distinguish the figure from the background, there are frequent difficulties in seeking and tracing relationships between the parts of a scene; each element, processed in isolation on a cognitive level, does not assume meaning if related to the different parts of the scene. The experiments on DSA perceptions report that, sometimes, autistics are not influenced by the context. The hidden figures are some of the most common experiments on this topic. In this case, the user is asked to extrapolate a simple shape from a complicated tangle of lines (fig. 6) [Brosnan et al. 2004]. Usually, the extrapolation of the figure is hindered by the influence of the context which, with the overlapping of shapes, constitutes a distractor. Autistic people, participating in the experiments, do not show interference from the global structure, showing, on the contrary, the fastest in performing the exercise [Dakin



Fig. 5. Figure-ground relationship in the painting by Magritte Le Blanc Seign (1965), (graphic elaboration Anna Lisa Pecora).

2005]. Therefore, while neurotypical people are strongly conditioned by the number and quality of the context's objects, this is not the case for autistics.

Continuing with Magritte, another example that places the figure-background binomial at the center of the painting is *Empire-lumieres* (fig. 7). Here the picture usually appears surreal because of the comparison between the different elements of the scene; so that the visual contact between two opposite and distant conditions in time seems impossible to us.

However, Magritte's experiment could provide unusual effects if perceptual systems are impaired.



Fig. 6. Brosnan Mark J et al.'s experiment about the Gestalt processing in autism.

Mottron and Belleville, in 1993, claim that, in autistic people, the global and local components of perceptual stimuli are not hierarchically organized as in a typical development perceptive system. Therefore, such components are processed separately without brain integration of visual stimuli [Courtney 2005 p. 64]. Also, the *Weak Central Coherence Theory* (WCC), developed by Happè and Frith in 2006, argues the lack of local stimuli integration to reach a global entity. It asserts that the difficulty to select the ground information among the main information occurs because all the sensorial stimuli are kept simultaneously with unlimited detail and in a holistic way [Bogdashina 2015, p. 55]. Inside an ambiguous scene the details, read separated, don't assume a meaning, but they are seen as autonomous parts. Without experience reference about them, the ambiguity, not caught, turns in visual confusion. Without meaning relations among the configuration elements, this perceptual modality can become unsustainable and provide sensorial overcrowding.

In an autism-friendly VR design, therefore, it is essential to eliminate superfluous details, which are not functional to the reading of the spatial configuration. The virtual setting should have a simple structure with low information content; few colors, useful for target recognition and simple textures, which facilitate orientation, will facilitate the sense of comfort and reduce painful sensory stresses.

Conclusions

If the described rules are important in driving the user toward the represented spatiality, their overthrow could lead to opposite results in a non-neurotypical context. For example, autistic people, because of their “tunnel perception”, could be fascinated by minimal detail, perceiving a fragmented scene, biasing the whole spatial communication. Sometimes it could provide painful visual noise and sensorial overstimulation. Sure, pictorial cues are not the only ones to influence the translation of the represented space. Also, the physiological and psychological aspects play a basic role with different characteristics for each one [Jerald 2016, p. 121]. The different answer to visual stimuli needs a deep investigation about the relation between the atypical perceptions and the reading of spatial cues. Only this way the drawn spaces for communication could offer an inclusive answer for all.

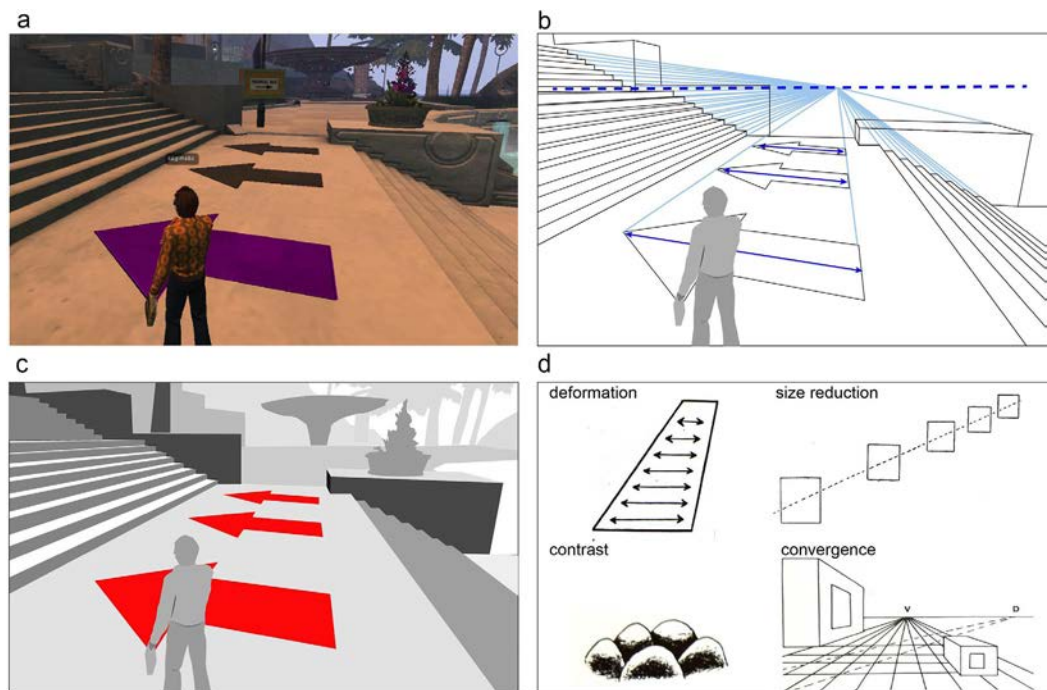


Fig. 7. Figure-ground relationship in the painting by Magritte Empire Lumière (1955-1954), graphic elaboration Anna Lisa Pecora).

Notes

[1] The ‘amodal’ behavior occurs when two separated images appear as they are part of the same element interrupted by an overlapping.

References

- Amoruso G. (a cura di). (2011). *La ricerca nel disegno di design*. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore.
- Argenton A. (2017). *Arte e cognizione. Introduzione alla psicologia dell'arte*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Arnheim R. (1997). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.
- Attaianesi E., Minucci G. (2019). Progettare percezione e piena fruizione dei siti di interesse culturale da parte di persone con autismo. In A.F.L. Baratta, C. Conti, V. Tatano (a cura di). *Inclusive Living. Il Design for an autonomous and independent living*, pp. 302-311. Conegliano: Anteferma Edizioni S.r.l. TV.
- Baumers S., Heylighen A. (2010). *Beyond the Designers' View: How People with Autism Experience Space*. In David During (a cura di). *International conference Design & Complexity. Atti del DRS Conference 2010*. Montreal (Quebec), Canada, 7-9 Luglio 2011, pp. 1-9. Montréal: Design Research Society.

- Beltrame R. (1989). La percezione dello spazio tridimensionale: architettura e prospettiva. In *Methodologia*, 5, pp. 1-16.
- Bogdashina O. (2015). *Le percezioni sensoriali nell'autismo e nella sindrome di Asperger*. Vignate (MI): Uovonero.
- Brosnan M. J. et al. (2004). Gestalt processing in autism: failure to process perceptual relationships and the implications for contextual understanding. In *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45:3, pp. 459-469.
- Carpenzano O. (2012). *Idea immagine architettura. Tecniche d'invenzione architettonica e composizione*. Roma: Gangemi Editore.
- Courtney P.B. et al. (2005). Weak Central Coherence and Its Relations to Theory of Mind and Anxiety in Autism. In *Journal of Autism and Developmental Disorders*, vol. 35, n. 1., pp. 63-73.
- Dakin S., Frith U. (2005). Vagaries of Visual Perception in Autism. In *Neuron*, vol. 48, pp. 497-507.
- De Rosa A. (1998). *L'infinito svelato allo sguardo. Forme della rappresentazione estremo-orientale*. Torino: Città studi edizioni.
- Delacato C. H. (1974). *The ultimate stranger, the autistic child*. New York: Garden City, Doubleday.
- Florio V. (2012). *Sul disegno. Riflessioni sul disegno di architettura*. Roma: Officina Edizioni.
- Gorini A. et al. (2008). A second life for Health: prospects for the use of 3-D virtual worlds in clinical psychology. In *Journal of medical Internet research*, 10(3):e21, vol. 10.
- Grandin T. (2007). Autism from the Inside. In *Educational Leadership*, 64, n. 5, pp. 29-32.
- Guy J., Mottron L., Bertone A. (2019). A Developmental Perspective of Global and Local Visual Perception in Autism Spectrum Disorder. In *J Autism Dev Disord*, pp. 2706-2720. Springer.
- Jason J. (2016). *The RV Book: Human centered design for Virtual Reality*. ACM Books #8.
- Katz D. (1992). *La psicologia della forma*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Marcolli A. (1971). *Teoria del Campo I*. Firenze: Sansoni.
- Newbutt N. (2018). Using virtual reality with autistic pupils: information and advance. Milton Keynes: National Autistic Society.
- Novello G., Lo Turco M. (2016). La tridimensionalità dell'Architettura e la sua rappresentazione: un ponte sospeso tra le interpretazioni dei trattatisti italiani del XVI secolo e le metodologie di elaborazione della contemporaneità. In *El Arquitecto, de la tradición al siglo XXI*, tomo I, 13, pp. 1241-1250.
- Pagliano A. (2011). Prospettive meravigliose: i paesaggi illusori di Giuseppe Galli da Bibiena. In *Agribusiness Paesaggio & Ambiente*, vol. XVI, n. 1, pp. 70-76.
- Pellegatta C. (2019). Immagine o Disegno?. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41 Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 183-191. Roma: Gangemi Editore International.
- Ravasio A. (2011). L'impiego dei sistemi di Realtà Virtuale in psicologia Clinica. In *Scienze dell'interazione. Rivista di psicologia clinica e psicoterapia*, n. 1., vol. 3, pp. 47-69.
- Realpe A. et al. (2019). Co designing a virtual world with people to deliver social cognition therapy in early psychosis. In *Early intervention in Psychiatry*, pp. 1-7.
- Robertson C. E. et al. (2013). Tunnel Vision: Sharper Gradient of Spatial Attention in Autism. In *The Journal of Neuroscience*, 33(16), pp. 6776-6781.
- Rossi D., Olivieri A. (2019). First Person Shot: la prospettiva dinamica interattiva negli ambienti virtuali immersivi. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte. Atti del 41 Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 977-984. Roma: Gangemi Editore International.
- Sheppard E., Ropar D., Mitchell P. (2009). Perceiving the impossible: How individuals with autism copy paradoxical figures. In *Autism*, 13(4), pp. 435-452.
- Simmons D.R. et al. (2009). Vision in autism spectrum disorders. In *Vision Research*, 49(22), pp. 2705-2739.
- Smith D., Ropar D., Allen H.A. (2015). Visual integration in autism. In *Human Neuroscience*, 9:387.
- Taddio L. (2011). Fare cose con i fenomeni. Immagini e percezione: Magritte e la natura delle rappresentazioni pittoriche. In *Rivista di estetica*, 48, pp. 175-201.

Author

Anna Lisa Pecora, Università degli Studi di Napoli "Federico II", annalisa.pecora@iuna.it

To cite this chapter: Pecora Anna Lisa (2021). Il linguaggio grafico e gli indizi pittorici per una comunicazione inclusiva dello spazio/Graphic language and pictorial clues for an inclusive communication of space. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 963-978.



Analisis y composicion geometrica del frente norte de la capilla de San Miguel, la seo de Zaragoza

Javier Peña Gonzalvo
Luis Agustín Hernández

Abstract

En el trabajo de investigación, enmarcado dentro del campo del Patrimonio Arquitectónico, utilizando la tecnología del escáner-laser y la fotogrametría terrestre y aérea de baja cota, se ha realizado un levantamiento de la fachada noreste de la capilla de San Miguel, conocida localmente como la Parroquieta, para obtener una ortofotografía y estudiar la decoración geométrica de dicho muro, que algunos autores califican como mudéjar, construida por maestros de origen musulmán que vivían en el territorio cristiano tras la conquista de Saraqusta y otros como arquitectura islámica, donde dicho muro habría pertenecido a la antigua mezquita aljama de Saraqusta.

En el trabajo se describe la actual Capilla de San Miguel y se relaciona con la mezquita, centrando el tema del trabajo en el muro noreste, haciendo una descripción pormenorizada de la misma haciendo referencia a los últimos hallazgos sobre inscripciones, un análisis geométrico pormenorizado, donde se llega a la conclusión de que los ventanales góticos, obedecen a una geometría diferente de la composición geométrica de cerámica y ladrillo, e interrumpen en sus módulos y continuidad, alterándolos. También se relaciona con decoración de la arquitectura islámica de oriente, esencialmente la Abasí, ya que los hechos históricos relacionan ambas partes del Califato hasta la escisión de Al-Andalus, para finalmente contextualizarla con dos edificios cercanos de su entorno, el palacio de la Aljafería y el monasterio de Sijena.

Palabra clave

decoración geométrica, arquitectura Zagrí, Parroquieta, arquitectura Saraqusta.



Fachada noreste Catedral de la Seo del Salvador. Zaragoza. Fuente: archivo del autor.

Introducción

La Parroquieta es el nombre que recibe popularmente la capilla de San Miguel, en la catedral de Zaragoza o Seo del Salvador, erigida hacia 1380 por el arzobispo don Lop Ferrench de Luna para albergar su sepultura. La Seo se asentó en 1121, tras la conquista aragonesa de Saraqusta, en la mezquita aljama, y no es hasta finales del s. XII, cuando empieza su transformación al adosarle tres ábsides románicos que han llegado hasta la actualidad, habilitando una parte de la extensa mezquita para el uso cristiano. En el s. XIV prosigue la progresiva sustitución del antiguo edificio islámico por otro gótico, una iglesia de tres naves alineadas con los ábsides. En el s. XVI culmina su transformación, con su singular planta cuadrada, al ampliarse a lo ancho y largo hasta alcanzar los antiguos cerramientos de la mezquita, pero manteniendo todavía alguno de sus elementos, como el alminar nuevo envuelto en el campanario barroco, o el muro NE y posiblemente la cúpula de madera de la Parroquieta.

El Edificio

Se trata de un edificio adosado por el SE al ábside del Evangelio, y por el SO a la nave del crucero, siendo exterior por los otros dos lados. Con unas dimensiones aproximadas de 22,50 x 10,00 m y una altura de 17,00 m hasta el mirador que remata el edificio, tiene una nave de dos tramos cubiertos por bóvedas de crucería (figg. 1, 2), trabajadas en piedra, algo excepcional en la ciudad de Zaragoza, y un presbiterio de planta cuadrada, cubierto por una cúpula de madera decorada con mocárabes y epigrafía árabe; en un arcosolio se ubica el sarcófago gótico que contiene los restos del arzobispo. Los cerramientos son muros de doble hoja que albergan escaleras y corredores, cubiertos por bovedillas enjarjadas de ladrillo que a su vez traban la hoja exterior con la interior, lo que evita la construcción de contrafuertes.

Como en muchos otros edificios medievales, la datación en el s. XIX de la Parroquieta se ha venido efectuando tradicionalmente en base a fuentes parciales o circunstanciales, en este caso por la intervención puntual de un maestro de obras, dos azulejeros sevillanos y un escultor catalán, lo que no puede ser concluyente. No se han tenido en cuenta, en cambio, aspectos relevantes que pueden indicar la reutilización de un edificio anterior, como la violenta irrupción de las 4 ventanas góticas en una fachada dotada de una extensa y depurada



Fig. 1. Ubicación, Foro Romano en amarillo, con el templo, patio de la mezquita en verde, capilla de San Miguel en naranja. Fuente dibujo del autor.

decoración geométrica, la falta de sintonía estructural y constructiva entre el exterior; de ladrillo y el interior; de piedra sillar; y la singularísima decoración de la cúpula de madera del presbiterio, decorada con mocárabes y con “una larguísima inscripción de compleja escritura cúfí, de unos 40 metros lineales” [Sanmiguel, Agustín 2002, p. 254], aunque otros investigadores la relacionan con el arte nazarí [Cabañero Subiza, Bernabé and Lasa Gracia, Carmelo 2004]. En 1992, se halló una nueva y precisa fuente documental, una inscripción en árabe cúfíco: بل اغ نب ؤم ال س / لم ع “la obra es de Salāma bn Gālib”, fechable en el s. XI [Martínez-Enamorado, Peña-Gonzalvo 2016, p. 113].



Fig. 2. Simulación de la mezquita aljama de Saraqusta. Fuente Grupo de Investigación en Arquitectura. Unizar.

La decoración geométrica en la arquitectura islámica

La primera arquitectura islámica, la de época omeya, representada por las mezquitas de la Cúpula de la Roca de Jerusalén (691-692) y la mezquita aljama de Damasco (706-714), “corresponde(n) en todos sus detalles a las formas habituales del arte cristiano de Siria y Palestina” [Enderlein, Volkmar 2007, p. 65]. En 749, los Abasíes arrebatan el poder a los Omeyas, trasladando su residencia a Iraq y en 762 al-Mansur construye la nueva capital, Bagdad, en un medio geográfico donde el ladrillo y el estuco estaban asentados antes del islam, por lo que fue adoptado.

La decoración mediante figuras geométricas aparece ya en el castillo de Uxaydir (775), y combinada con decoración vegetal se conserva en los edificios más antiguos de Samarra, la nueva capital abasí entre 835 y 892. El orden geométrico se convirtió en la norma del arte islámico, que quiso evitar imágenes, pero que a pesar de ello deseaba satisfacer las necesidades de toda cultura de poder repetir sus mejores creaciones” [Grabar 2007, p. 49]. En el NE iraní, tras la llegada al poder de dinastías locales, aparecen los ejemplos más antiguos conservados, donde el ladrillo y el yeso permiten que la geometría sea el principal soporte decorativo. Según la caracterización de los estilos arquitectónicos iraníes islámicos hasta el s. XIII [Pimia 2003], el estilo Jorasaní es el primero que aparece, muy influenciado por la arquitectura preislámica, como la mezquita de Na’in, s. X. El segundo estilo es el Razí, que abarca tres ramas, la Samaní, con el mausoleo de Isma’il (892-907), Bujará (fig. 3); la Ziyarí, con la torre-mausoleo de Gonbad-e Kavus (1006-1007), o la portada de la mezquita de Jurjir (976-985) en Isfahán; y la Selyuquí, que desde mediados del s. XI, emplea magistralmente el ladrillo dispuesto con lacerías geométricas más complejas: “El ladrillo, normalmente cuadrado y combinado de distintos modos ... se utilizaba tanto para la construcción

Fig. 3. Mausoleo Ismail Samani. Bajará. Fuente: internet libre de derechos de autor.

Fig. 4. Palacio de la Aljafería. Zaragoza. Fuente fotografía del autor.



como para la decoración ... con loza de distintos colores -unas bandas de color turquesa, piedras ornamentales de color azul oscuro, blancas y verdes, enriquecían el ocre del edificio” [Chmelnickij, Sergej 2007, p. 354]. Mezquitas, alminares, mausoleos, caravansares y todo tipo de edificios públicos, presentan soluciones decorativas geométricas, tales como estrellas de seis, de ocho puntas, enlazadas o no, rombos, cadenas, cruces, etc. muchos de ellos presentes también en la arquitectura “mudéjar” aragonesa.

En cuanto a la cerámica vidriada, “el uso de azulejos empezó en el arte islámico en el siglo IX, estos azulejos de lustre (de Kairuán), adornados en diferentes tonos verdes, marrones y amarillos, fueron probablemente importados de Irak ... (dispuestos) en un modelo romboidal para doblar la superficie decorada. A finales del siglo XI se formó en el norte de África la técnica de juntar azulejos convirtiéndolos en un modelo geométrico ... en la segunda mitad del siglo XII se utilizaron bandas y paneles de azulejos para adornar los alminares almohades de Marruecos y Andalucía. En los países islámicos orientales, la utilización de la decoración de azulejos tomó otro rumbo a partir del siglo XI... empezaron a experimentar con elementos esmaltados de color turquesa, pero enseguida se añadieron otros colores como el blanco y el azul cobalto y las superficies decoradas con azulejos fueron ganando tamaño” [Blair, Sheila and Bloom, Jonathan 2007, p. 448].

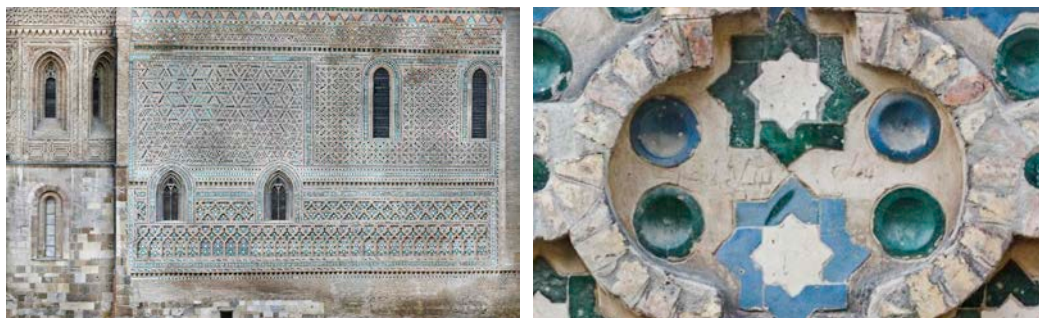
La fuerte personalidad de la cultura abasí también se dejó notar en Al-andalús, y así, la ampliación de Alhaquén II de la mezquita de Córdoba (962-966) incorpora elementos de aquella, especialmente la geometría en la decoración en las bóvedas nervadas situadas en la maqsura y en la nave central ampliada, que también incorporan los arcos lobulados y entrecruzados. Estos elementos también se conservan en la pequeña mezquita de Báb Mardúm, Toledo (999/1000). El palacio de la Aljafería de Zaragoza, segunda mitad del s. XI, desarrollará estos elementos geométricos e incorporará otros nuevos como los arcos mixtilíneos (fig. 4).

El muro noreste

El gran paño rectangular que ocupa la mayor parte de la fachada NE (fig. 5) consta de tres cuerpos separados por sendas bandas de esquinillas, la central y la superior decoradas con columnitas vidriadas verdes, y a su vez, cada una de ellas, enmarcada con una estrecha orla decorada con azulejos, generalmente blancos y verdes en punta de flecha, y otras más anchas decoradas con cerámica vidriada de pequeños azulejos cuadrados (en losange) y rectangulares de colores melado, blanco, verde y morado-negrusco. Mientras que el cuerpo inferior tiene su interior rehundido y enlucido, decorado con azulejos de tres tipos: estrellas blancas de 8 puntas ribeteadas con azulejos verdes o azules, platos de cerámica verde y baldosines blancos dispuestos en losange con las armas de los Ferrench de Luna, en los

Fig. 5. Ortofotografía muro noreste. Fuente investigación de los autores.

Fig. 6. Detalle donde se observa la citada inscripción. Fuente imagen del autor.



otros dos cuerpos el fondo está alicatado con azulejos blancos verdes y morados con diversos motivos geométricos. En el extremo izquierdo de la orla inferior se ha repuesto la inscripción que decía [González-Martí, Manuel 1952]: "AEDIFICATA: BENE: FUNDATA: EST: SUPRA: FIRMAM: PETRAM" edificada y bien fundada está, sobre piedra firme, mientras que el rombo derecho del cuerpo inferior alberga la inscripción árabe citada, نب عمال س / لم ع بل اغ "la obra s de Salāma bn Gālib" (fig. 6).

El cuerpo inferior consta de dos bandas decorativas longitudinales que lo recorren entero, la inferior de arcos mixtilíneos entrecruzados, y la superior, más estrecha, es una sucesión de hexágonos curvilíneos apaisados entrecruzados, resultando rombos curvilíneos. El cuerpo central está dispuesto con dos grandes tableros decorados, rodeados por el mismo tipo de orla. El tablero de la derecha está totalmente decorado con lazo de ocho, "una estrella de ocho puntas, de ángulos rectos, que en las prolongaciones verticales y horizontales da lugar a la formación de un lazo de cuatro octogonal, encerrado en un cuadrado por las prolongaciones diagonales de la estrella de ocho. El tema se repite invariable hasta los límites de la composición" [Galiay Sarañana 2002]. El tablero izquierdo también está totalmente decorado, pero con lazo de 6. El cuerpo superior consta de dos partes, la inferior dispuesta con dos bandas de zigzag sobre fondo alicatado, y la superior con almenas triangulares, como las de Córdoba o Samarra. La segunda fachada del edificio, la recayente a la plaza, sigue en unos dos metros de longitud con la misma disposición decorativa, hasta que se le superpone una nueva fachada neoclásica que abarca no sólo la de la Parroquieta sino todo el frente del crucero hasta alcanzar el campanario, ya que constituye la fachada principal de la catedral.

La composición geométrica en la fachada norte de la Parroquieta

Para la investigación y conocimiento geométrico del muro noreste, se procedió a la realización de una serie de vuelos con dron, que permitieran obtener datos fotográficos para poder realizar un levantamiento fotogramétrico, obteniendo 1236 fotografías del conjunto, de las cuales se ha realizado una selección de 648 para la obtención de la fachada noreste, debido a la repetición continua de geometrías colores y patrones de composición, ha sido necesario implementar gran cantidad de marcadores para correlacionar las fotografías con precisión, además del apoyo del geoposicionamiento de la cámara en el dron.

Para completar el levantamiento se ha realizado una campaña de toma de datos con escáner-laser, que fusionados con la nube de puntos procedente de la fotogrametría ha permitido obtener el modelo digital y de este la ortofotografía, que debidamente escalada ha proporcionado la base del lienzo de investigación.

La composición geométrica de la Parroquieta consiste en la superposición y entrecruzamiento de figuras geométricas simples –triángulos y cuadrados– combinadas para formar hexágonos, rombos, octógonos y estrellas de seis y ocho puntas. Abarca los tres cuerpos decorados, excepto la banda inferior del cuerpo bajo, dispuesta con arcos mixtilíneos entrecruzados. Mientras que los extensos paños decorados con las figuras geométricas –y también las orlas que los delimitan y el cuerpo superior con las almenas– tienen los fondos



Fig. 7. Levantamiento de la fachada noreste. Fuente autor:

de los lazos totalmente recubiertos de azulejos, la banda de arcos entrecruzados y la inmediata superior de rombos limitan su decoración cerámica a incrustar azulejos de estrellas de ocho puntas y platos en un fondo de enlucido de yeso [1] (fig. 7) No se conocen de forma documentada otros edificios como éste, ni en Aragón ni en el resto de España, salvo los ejemplos de las iglesias de la Virgen en Tobed y San Martín en Morata de Jiloca, ambas en la Comunidad de Calatayud. Los arcos entrecruzados tienen su antecedente en la ampliación de la mezquita de Córdoba, y el arco mixtilíneo en La Aljafería de Zaragoza (1046-1081), mientras que las figuras geométricas aparecen con los Abasíes y estilo Razi.

Del análisis, se ha observado que las dos ventanas góticas rompen la continuidad de la trama establecida, lo que induce a pensar que la fábrica de ladrillo y decorada con azulejo es anterior a las ventanas de piedra, también se observa que la irrupción de las ventanas no ha sido precisa, respetando los laterales de los huecos, sino que ha implicado la modificación de la fábrica de ladrillo y de los elementos ornamentales de cerámica vidriada (figg. 8, 9).

Relación con otros edificios

La arquitectura mudéjar, en Aragón presenta por igual labores decorativas geométricas de ladrillo con y sin cerámica vidriada, ésta presente principalmente en las torres. Están documentados dos edificios cuya decoración parece estar estrechamente relacionada con la de la Parroqueta: La Aljafería de Zaragoza, y la techumbre de la sala capitular del monasterio de Sijena, en la comarca de Monegros, fatalmente incendiada a comienzos de la última guerra civil. El primero datado con fiabilidad durante el reinado de Ahmad I (1046-1081) y el segundo por conjeturas entre 1210 y 1223 [Cabañero Subiza 2000, pp. 32-34]. El re-



Fig. 8. Simulación repitiendo la trama de ladrillo sobre las ventanas góticas. Fuente autor:

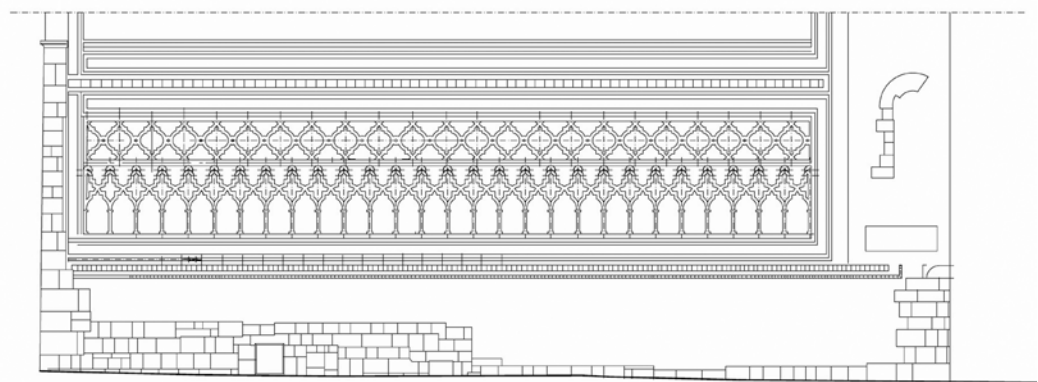


Fig. 9. Delineado de la composición. Fuente autor.

peritorio decorativo de La Aljafería incluye tanto el entrecruzamiento de arcos y el mismo tipo de complejo arco mixtilíneo, que aparecen en la banda inferior de la Parroquieta, como las figuras geométricas basadas en hexágonos, octógonos, y estrellas de seis y ocho puntas. La techumbre de la sala capitular de Sigena (fig. 10) constaba de 12 tajeles [2], todos ellos decorados a partir de hexágonos y octógonos que encierran estrellas de seis y ocho puntas, apoyados en jácenas con la misma decoración y en los arcos diafragma de piedra que soportan la techumbre de la sala y que estaban decorados con las pinturas murales normandas que hoy están en depósito en el MNAC.

Conclusión

Este paralelismo por la decoración geométrica en la arquitectura, entre Aragón y Oriente, y teniendo en cuenta que edificios como la Parroquieta, el palacio de la Aljafería o la techumbre de Sijena podrían llegar a datarse en torno al s. XI, permite aventurar que a partir de los modelos de arquitectura Jorasaní y Razí, parten dos ramas, la Selyuquí en Oriente y otra desarrollada en Saraqusta en Occidente, que coinciden en el uso constructivo y decorativo del ladrillo y el yeso, pero que a partir de figuras geométricas simples inician dos vías de desarrollo independientes que, incomunicadas a partir de la conquista cristiana de Saraqusta, ésta evolucionará hacia la “arquitectura mudéjar”, en la que la cerámica vidriada tiene un papel secundario y aquella hacia la “azer” en la que los edificios llegan a estar totalmente cubiertos por la cerámica vidriada.



Fig. 10. Monasterio de Santa María de Sigena. Fuente: Institut Amatller d'art Hispànic.

Notas

[1] Posiblemente, los fondos de yeso estuvieron policromados, como aún se conserva este tipo de decoración en la torre de Ateca (Comunidad de Calatayud).

[2] Taujel: o cinta. Listón o tablilla estrecha y alargada, decorada con gramiles o pintada, que se emplea en el revestimiento de una cubierta, especialmente si es islámica. Por extensión cualquier techumbre revestida de taujeles.

Referencias

Blair S., Bloom J. (2007). Asia central: timuríes, shaybaníes y principados de los kanes. Azulejos como decoración de edificios. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.

Cabañero Subiza B. (2000). *La techumbre mudéjar de la Sala Capitular del monasterio de Sijena (Huesca): nuevos datos para el estudio de la evolución durante el siglo XII de los modelos de tableros geométricos de la Aljafería de Zaragoza*. Publicación del Centro de Estudios Turiasonenses. Centro de Estudios Turiasonenses, Institución "Fernando el Católico", Diputación de Zaragoza, Tarazona.

Cabañero Subiza Bernabé B., Lasa Gracia C. (2004). *Elementos arquitectónicos y decorativos nazariés en el arte mudéjar aragonés, III: inscripciones de la Capilla de San Miguel de la Seo de Zaragoza*. Artígrama. Departamento de Historia del Arte, Universidad de Zaragoza 19, pp. 337-360.

Chmelnickij S. (2007). Los grandes Selyúcidas, los Selyúcidas de Anatolia y los shas de Jorezm. Arquitectura. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.

Enderlein V. (2007). Siria y Palestina: el califato de los Omeya. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.

Galiay Sarañana J. (2002). *Arte Mudéjar aragonés*. Zaragoza: Institución Fernando de Católico,.

González-Martí M. (1944). *Cerámica del levante español: siglos medievales*. 3, Azulejos, "Socarrats" y retablos. Barcelona: Labor.

Grabar O. (2007). Arte y cultura en el mundo islámico. La mezquita. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.

Martínez-Enamorado V. M., Peña-Gonzalvo J. (2016). La inscripción árabe de la parroquia de Zaragoza y la mezquita aljama de Saraqusta. In *Tudmir: Revista del Museo Santa Clara*, n. 4, pp. 101-113.

Pimia M. (2003). *Stylistics of architecture*, dr. Gholamhossein Memarian (Ed.). Teherán: Pajhoohande (Memar) press.

Sanmiguel A. (2002). La cerámica en las restauraciones. In: J. Fermín, C. Mainar (coord.). *Actas del X Coloquio de Arte Aragonés*. Zaragoza, 9-11 mayo, 2002, pp. 247-264. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

Autores

Javier Peña Gonzalvo, Universidad de Zaragoza, jpenyagonzalvo@unizar.es
Luis Agustín Hernández, Universidad de Zaragoza, lagustin@unizar.es

Para citar este capítulo: Peña Gonzalvo Javier; Agustín Hernández Luis (2021). Análisis y composición geométrica del frente norte de la capilla de San Miguel, la seo de Zaragoza/Analysis and geometric composition of the north front of the San Miguel chapel, the Seo of Zaragoza. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 979-994.



Analysis and Geometric Composition of the North Front of the San Miguel Chapel, the Seo of Zaragoza

Javier Peña Gonzalvo
Luis Agustín Hernández

Abstract

In the research work, in Architectural Heritage, using laser scanner technology and low-level terrestrial and aerial photogrammetry, has been done a digital surveying of the northeast façade of the chapel of San Miguel, known locally as la Parroquieta, to obtain an orthophotography and study the geometric decoration of said wall, which some authors describe as Mudejar, built by masters of Muslim origin who lived in Christian territory after the conquest of Saraqusta and others as Islamic architecture, where said wall would have belonged to the old aljama mosque of Saraqusta.

In the work, the current Chapel of San Miguel is described and it is related to the mosque, focusing the work on the northeast wall, making a detailed description of it making reference to the latest findings on inscriptions, a detailed geometric analysis, where it is concluded that the Gothic windows obey a different geometry from the geometric composition of ceramic and brick, and interrupt their modules and continuity, altering them.

It is also related to the decoration of the Islamic architecture of the East, essentially the Abbasid, since historical events relate both parts of the Caliphate to the split of Al-Andalus, to finally contextualize it with two nearby buildings in its environment, the Aljafería palace and the monastery of Sijena.

Keywords

geometric decoration, Zagrí architecture, Parroquieta, Saraqusta architecture.



Northeast facade
Cathedral of La Seo
del Salvador: Zaragoza.
Source: author's file.

Introduction

La Parroqueta is the popular name for the Chapel of San Miguel, in the Cathedral of Zaragoza or Seo del Salvador; erected around 1380 by Archbishop Don Lop Ferrench de Luna to house his burial. La Seo was established in 1121, after the Aragonese conquest of Saragusta, in the Aljama mosque, and it was not until the end of the XII century, when it begins its transformation by attaching three Romanesque apses that have survived to the present day, enabling a part of the extensive mosque for Christian use. In the XIV century continues the progressive replacement of the old Islamic building by a Gothic one, a church with three naves aligned with the apses. In the XVI century culminates its transformation, with its singular square plan, when it is extended in width and length to reach the old enclosures of the mosque, but still maintaining some of its elements, such as the new minaret wrapped in the baroque bell tower, or the NE wall possibly the wooden dome of the Parroqueta.

Building

It is a building attached to the SE to the apse of the Gospel, and to the SW to the nave of the transept, being exterior on the other two sides. With approximate dimensions of 22.50 x 10.00 m and a height of 17.00 m to the viewpoint that tops the building, it has a nave with two sections covered by ribbed vaults (figs. 1, 2), worked in stone, something exceptional in the city of Zaragoza, and a presbytery with a square plan, covered by a wooden dome decorated with muqarnas and Arabic epigraphy; in an arcosolio the Gothic sarcophagus that contains the remains of the archbishop is located. The enclosures are double-paneled walls that house stairs and corridors, covered by brick brick vaults that in turn interlock the exterior with the interior; which avoids the construction of buttresses.

As in many other medieval buildings, the dating back to the XIX century de la Parroqueta has traditionally been carried out based on partial or circumstantial sources, in this case due to the specific intervention of a master builder; two sevillian tilemakers and a catalan sculptor; which cannot be conclusive. On the other hand, relevant aspects that may indicate the reuse of a previous building have not been taken into account, such as the violent irruption of the four Gothic windows in a façade equipped with an extensive and refined geometric decoration, the lack of structural and constructive harmony between the exterior, of brick



Fig. 1. Location, Roman Forum in yellow, with the temple, courtyard of the mosque in green, Chapel of San Miguel in orange. Author's drawing source.

and the interior, of ashlar stone, and the unique decoration of the wooden dome of the presbytery, decorated with muqarnas and with “a very long inscription of complex Cufí writing, of about 40 linear meters” [Sanmiguel, Agustín 2002, p. 254], although other researchers relate it to Nasrid art (Cabañero Subiza, Bernabé, Lasa Gracia, Carmelo 2004). In 1992, a new and precise documentary source was found, an inscription in Kufic Arabic: *عمارة لس / لم عم* ببل اغ نب “the work is by Salāma bn Gālib”, dated to the s. XI [Martinez-Enamorado, Peña-Gonzalvo 2016, p. 113].

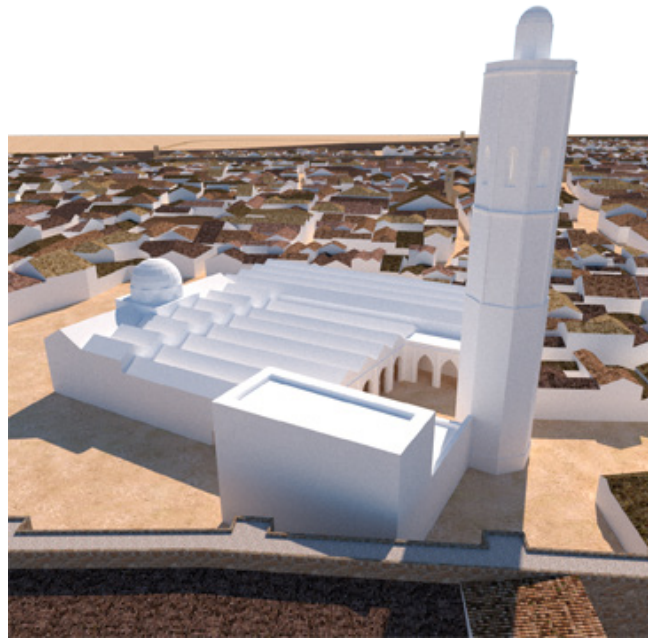


Fig. 2. Simulation of the Aljama Mosque of Saragusta. Source Research Group in Architecture. Unizar.

The geometric decoration in islamic architecture

The first Islamic architecture, that of the Umayyad period, represented by the mosques of the Dome of the Rock in Jerusalem (691-692) and the Aljama mosque in Damascus (706-714), “corresponds in all its details to the common forms of Christian art in Syria and Palestine” [Enderlein 2007, p. 65]. In 749, the Abbasids seize power from the Umayyads, moving their residence to Iraq and in 762 al-Mansur builds the new capital, Baghdad, in a geographical environment where brick and stucco were settled before Islam, so it was adopted. The decoration with geometric figures already appears in the castle of Uxaydir (775) and combined with vegetal decoration it is conserved in the oldest buildings of Samarra, the new Abbasid capital between 835 and 892. The geometric order became the norm of art Islamic, who wanted to avoid images, but nevertheless wanted to satisfy the needs of all cultures to be able to repeat their best creations” [Grabar 2007, p. 49].

In NE Iran, after the coming to power of local dynasties, the oldest preserved examples appear, where brick and plaster allow geometry to be the main decorative support. According to the characterization of the Islamic Iranian architectural styles until the XIII century (Pirnia 2003), the Khorasaní style is the first to appear, highly influenced by pre-Islamic architecture, such as the Na’in Mosque, s. X. The second style is the Razí, which includes three branches, the Samaní, with the mausoleum of Isma’il (892-907), Bujará (fig. 3); the Ziyarí, with the tower-mausoleum of Gonbad-e Kavus (1006-1007), or the doorway of the Jurjir mosque (976-985) in Isfahan; and the Selyuquí, which since the middle of the XI century, masterfully employs brick arranged with more complex geometric laceries: “The brick, usually square and combined in different ways ... was used both for construction and for decoration ... with different colored earthenware –turquoise bands, ornamental stones of dark blue,



Fig. 3. Ismail Samani Mausoleum. Go down to. Source: copyright free internet.

Fig. 4. Aljafería Palace. Zaragoza. Source Photograph of the author.

white and green, enriched the other of the building—" [Chmelniczki 2007, p. 354]. Mosques, minarets, mausoleums, caravanserais and all kinds of public buildings, present geometric decorative solutions, such as six-pointed, eight-pointed stars, linked or not, rhombuses, chains, crosses, etc. many of them also present in Aragonese Mudejar architecture.

About glazed pottery, "the use of tiles began in Islamic art in the 9th century, these luster tiles (from Kairouan), adorned in different shades of green, brown and yellow, were probably imported from Iraq ... (arranged) in a rhomboid pattern to fold the decorated surface. At the end of the 11th century, the technique of joining tiles was developed in North Africa, turning them into a geometric pattern ... in the second half of the 12th century, bands and panels of tiles were used to adorn the Almohad minarets of Morocco and Andalusia. In the eastern Islamic countries, the use of tile decoration took another direction from the 11th century ... they began to experiment with glazed elements of turquoise color, but soon other colors were added such as white and cobalt blue and the surfaces decorated with tiles were gaining size" (Blair et al. 2007, p. 448).

The strong personality of the Abbasid culture was also noted in Al-Andalus, and thus, the extension of Alhaquén II of the Cordoba mosque (962-966) incorporates elements of that, especially the geometry in the decoration in the ribbed vaults located in the maqsura and in the enlarged central nave, which also incorporate lobed and criss-crossed arches. These elements are also preserved in the small mosque of Báb Mardúm, Toledo (999/1000). The palace of the Aljafería de Zaragoza, second half of the XI century, will develop these geometric elements and incorporate new ones such as the mixtilinear arches (fig. 4).

The northeast wall

The large rectangular panel that occupies most of the NE façade (fig. 5) consists of three parts separated by two bands of corners, the central one and the upper one decorated with green glazed columns, and in turn, each one of them, framed with a narrow border decorated with arrowhead tiles, generally white and green, and other wider ones decorated with glazed ceramic of small square (in lozenge) and rectangular tiles of honey, white, green and purple-blackish colors. While the lower part has its recessed and plastered interior, decorated with tiles of three types: 8-pointed white stars edged with green or blue tiles, green ceramic plates and white tiles arranged in a lozenge with the arms of the Ferrench de Luna, in the other two parts, the background is tiled with white, green and purple tiles with various geometric motifs. At the extreme left of the lower border the inscription has been replaced that said (González-Martí, Manuel 1952): "AEDIFICATA: BENE: FUNDATA: EST: SUPRA: FIRMAM: PETRAM" built and well founded is, on firm stone, while the right rhombus of the lower part has the aforementioned Arabic inscription, بلاغ نب ؤم الس / لم ع "the works of Salāma bn Gālib" (fig. 6).

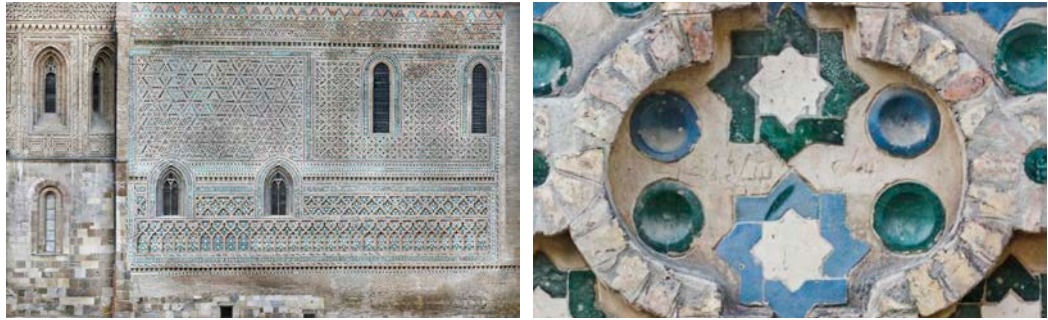


Fig. 5. Northeast wall orthophotography. Authors' research source.

Fig. 6. Detail where the aforementioned inscription is observed. Source image of the author.

The lower part consists of two longitudinal decorative bands that run through it, the lower one of interlocking mixtilinear arches, and the upper one, narrower, is a succession of interlocking horizontal curvilinear hexagons, resulting in curvilinear rhombuses. The central part is arranged with two large, decorated boards, surrounded by the same type of border. The panel on the right is fully decorated with a loop of eight, "an eight-pointed star, with right angles, which in the vertical and horizontal extensions gives rise to the formation of a four-octagonal loop, enclosed in a square by the extensions. diagonals of the eight stars. The theme is invariably repeated up to the limits of the composition" (Galiay Sarañana 2002). The left panel is also fully decorated, but with a loop of 6. The upper part consists of two parts, the lower part arranged with two zigzag bands on a tiled background, and the upper part with triangular battlements, such as those of Córdoba or Samarra. The second façade of the building, the one that leads to the square, continues for about two meters in length with the same decorative arrangement, until a new neoclassical façade is superimposed that covers not only that of the Parroquieta but the entire front of the transept until reaching the bell tower, since it constitutes the main facade of the cathedral.

The geometric composition in the north facade of the Parroquieta

For the investigation and geometric knowledge of the northeast wall, a series of drone flights were carried out, which allowed obtaining photographic data to be able to carry out a photogrammetric survey, obtaining 1236 photographs of the whole, from which a selection of 648 to obtain the northeast façade, due to the continuous repetition of colored geometries and composition patterns, it has been necessary to implement a large number of markers to accurately correlate the photographs, in addition to supporting the geopositioning of the camera on the drone.

To complete the survey, a data collection campaign has been carried out with a laser scanner, which, when merged with the point cloud from photogrammetry, has allowed the digital model to be obtained and from this the orthophotography, which has been duly scaled and provided the base of the canvas research.

The geometric composition of the Parroquieta consists of the superposition and interweaving of simple geometric figures –triangles and squares– combined to form hexagons, rhombuses, octagons, and six and eight-pointed stars. It covers the three decorated parts, except for the lower band of the lower part, arranged with interlocking mixtilinear arches. While the extensive panels decorated with geometric figures and also the borders that delimit them and the upper part with battlements- have the bottoms of the loops completely covered with tiles, the band of interlocking arches and the immediate upper one with diamonds limit their ceramic decoration to be embedded eight-pointed star tiles and plates in a plaster background (fig. 7). Other buildings like this are not known in a documented way, neither in Aragon nor in the rest of Spain, except for the examples of the churches of the Virgin in Tobed and San Martín in Morata de Jiloca, both in the Community of Calatayud. The interlocking arches have their antecedent in the enlargement of the mosque in Córdoba.



Fig. 7. Orthophotography of the northeast façade. Source author.

oba, and the mixtilinear arch in La Aljafería de Zaragoza (1046-1081), while the geometric figures appear in the Abbasid and Razi style.

From the analysis, it has been observed that the two Gothic windows break the continuity of the established plot, which leads us to think that the brick factory and decorated with tiles predates the stone windows, it is also observed that the irruption of the windows It has not been precise, respecting the sides of the holes, but has implied the modification of the brickwork and the ornamental glazed ceramic elements (figs. 8, 9).

Relationship with other buildings

Mudejar architecture, in Aragon, presents geometric decorative brickwork with and without glazed ceramics, this one present mainly in the towers. Two buildings whose decoration seems to be closely related to that of the Parroquieta are documented: La Aljafería in Zaragoza, and the roof of the chapter house of the Sijena monastery, in the Monegros region, fatally burned at the beginning of the last civil war. The first dated reliably during the reign of Ahmad I (1046-1081) and the second by conjecture between 1210 and 1223 [Cabañero Subiza 2000, pp. 32-34]. The decorative repertoire of La Aljafería includes both the interweaving of arches and the same type of complex mixtilinear arch, which appear in the lower band of the Parroquieta, as well as geometric figures based on hexagons, octagons, and six and eight-pointed stars.

The roof of the Sigena chapter house (fig. 10) consisted of 12 taujeles, all of them decorated from hexagons and octagons that enclose six and eight-pointed stars, supported by girders with the same decoration and by stone diaphragm arches. that support the ceiling of the room and that were decorated with the Norman wall paintings that today are on deposit at the MNAC.



Fig. 8. Simulation repeating the brick pattern on the Gothic windows. Source author.

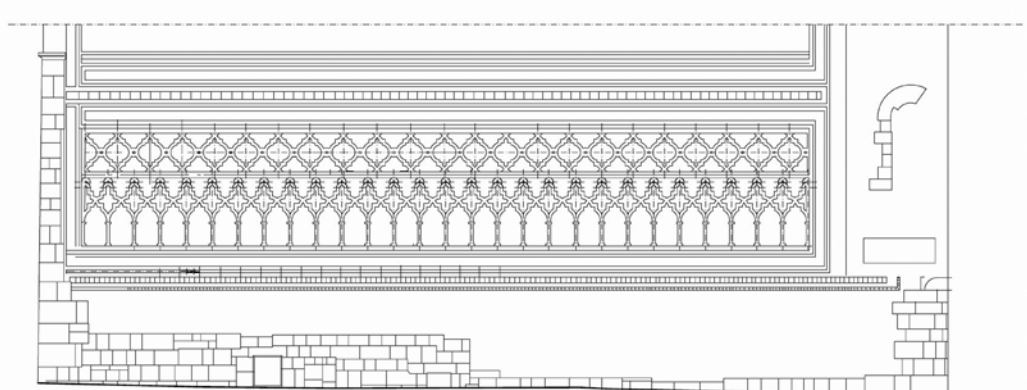


Fig. 9. Composition drawing. Source author.

Conclusions

This parallelism due to the geometric decoration in the architecture, between Aragón and Oriente, and taking into account that buildings such as the Parroquieta, the Aljafería palace or the roof of Sigüenza could date around the s. XI, allows to venture that from the Jorasaní and Razí architecture models, two branches start, the Selyuquí in the East and another developed in Saraqusta in the West, which coincide in the constructive and decorative use of brick and plaster; but that from Simple geometric figures initiate two independent development paths that, cut off from the Christian conquest of Saraqusta, this one will evolve towards Mudejar architecture, in which glazed ceramics have a secondary role and that towards Azeri in the that the buildings become totally covered by glazed ceramics.

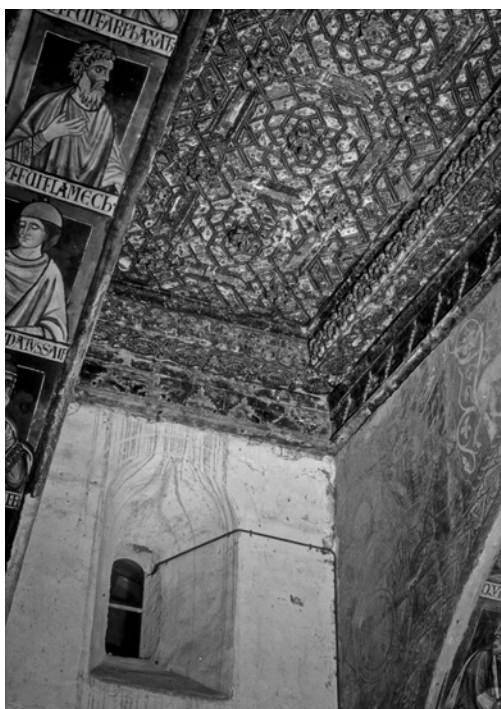


Fig. 10. Monastery of Santa María de Sigüenza. Source: Institut Amatller d'art Hispànic.

© 2014, Institut Amatller d'Art Hispànic. foto Guàrdiol H-518 - Im. 03938006

References

- Blair S., Bloom J. (2007). Asia central: timuriés, shaybaníes y principados de los kanes. Azulejos como decoración de edificios. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.
- Cabañero Subiza B. (2000). *La techumbre mudéjar de la Sala Capitular del monasterio de Sijena (Huesca): nuevos datos para el estudio de la evolución durante el siglo XII de los modelos de tableros geométricos de la Aljafería de Zaragoza*. Publicación del Centro de Estudios Turiasonenses. Centro de Estudios Turiasonenses, Institución "Fernando el Católico", Diputación de Zaragoza, Tarazona.
- Cabañero Subiza Bernabé B., Lasa Gracia C. (2004). *Elementos arquitectónicos y decorativos nazariés en el arte mudéjar aragonés, III: inscripciones de la Capilla de San Miguel de la Seo de Zaragoza*. Artigrama. Departamento de Historia del Arte, Universidad de Zaragoza 19, pp. 337-360.
- Chmelniczki S. (2007). Los grandes Selyúcidas, los Selyúcidas de Anatolia y los shas de Jorezm. Arquitectura. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.
- Enderlein V. (2007). Siria y Palestina: el califato de los Omeya. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.
- Galiay Sarañana J. (2002). *Arte Mudéjar aragonés*. Zaragoza: Institución Fernando de Católico.
- González-Martí M. (1944). *Cerámica del levante español: siglos medievales. 3. Azulejos, "Socarrats" y retablos*. Barcelona: Labor.
- Grabar O. (2007). Arte y cultura en el mundo islámico. La mezquita. In M. Hattstein, P. Delius (Eds.). *Islam arte y arquitectura*. Barcelona: H.F. Ullmann.
- Martínez-Enamorado V. M., Peña-Gonzalvo J. (2016). La inscripción árabe de la parroquia de Zaragoza y la mezquita aljama de Saraqūṣṭa. In *Tudmir: Revista del Museo Santa Clara*, n. 4, pp. 101-113.
- Pirnia M. (2003). *Stylistics of architecture*, dr: Gholamhossein Memarian (Ed.). Teherán: Pajhoohande (Memar) press.
- Sanmiguel A. (2002). La cerámica en las restauraciones. In: J. Fermín, C. Mainar (coord.). *Actas del X Coloquio de Arte Aragonés*. Zaragoza, 9-11 mayo, 2002, pp. 247-264. Zaragoza: Institución Fernando el Católico.

Authors

Javier Peña Gonzalvo, Universidad de Zaragoza, jpenyagonzalvo@unizar.es
Luis Agustín Hernández, Universidad de Zaragoza, lagustin@unizar.es

To cite this chapter: Peña Gonzalvo Javier, Agustín Hernández Luis (2021). Analisis y composición geométrica del frente norte de la capilla de San Miguel, la seo de Zaragoza/Analysis and geometric composition of the north front of the San Miguel chapel, the Seo of Zaragoza. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 979-994.



Quando l'architettura è illustrazione: la comunicazione del progetto

Giulia Pettoello

Abstract

Il presente articolo indaga le illimitate potenzialità dell'illustrazione grafica in ambito architettonico. La comunicazione del progetto costituisce infatti un aspetto in continua evoluzione. Il caso studio presentato in questa ricerca riguarda la progettazione relativa a un'area periferica degradata in disuso situata nel quartiere Fuente de San Luis a Valencia, Spagna. In particolare, l'intervento si occupa della progettazione di alloggi collettivi. La sfida è quella di progettare un complesso architettonico, collettivo e sociale, caratterizzato da un'elevata qualità spaziale. La funzione infatti non deve necessariamente, come invece troppo spesso accade, andare a compromettere la qualità abitativa. Verde, spazi comuni e patii a doppia altezza si intersecano per dar luogo a un 'architettura vivente'. Obiettivo del presente lavoro è quello di creare un'illustrazione sintetica in grado di coinvolgere il fruitore. Il ruolo della rappresentazione grafica è essenziale per far sì che l'idea del progettista possa essere veicolata al fine di agevolarne la comprensione. La volontà è quella di rendere la narrazione più efficace non solo per i tecnici del settore ma soprattutto per un pubblico non specializzato: la cittadinanza o gli eventuali futuri investitori. L'illustrazione di sintesi realizzata ricopre il ruolo di raccordo tra 'spazio immaginato' e 'spazio costruito' e quindi tra l'idea e la sua successiva realizzazione. L'illustrazione grafica diventa quindi linguaggio essenziale per indagare, raccontare e diffondere l'essenza intrinseca dell'architettura.

Parole chiave

illustrazione, architettura, città, disegno, progetto.



Illustrazione grafica di sintesi: dettaglio del *Manifesto di progetto* (elaborazione grafica G. Pettoello).

Introduzione

Disegno tradizionale, disegno digitale, rappresentazione grafica integrata, collage digitale, sono innumerevoli gli strumenti e le modalità per realizzare un'illustrazione grafica. "il sostantivo disegno definisce qualsiasi immagine prodotta da un tracciato lineare eseguito con strumenti come matita, penna, pennello, punta metallica, sanguigna. Deriva dal verbo disegnare, che ha origine a sua volta dal latino designare, un termine che può essere tradotto in molti modi: abbozzare, accennare, alludere, delimitare, tracciare, notare, segnare, imitare, scegliere, ordinare, disporre. Si tratta di significati che indicano sia il semplice abbozzo di qualcosa (una figura o un paesaggio), sia la precisa notazione delle sue caratteristiche (come il suo volume, i colori, il riflesso della luce sulle sue superfici)" [1]. Questa definizione rende immediatamente evidente quanto il disegno, e quindi più in generale l'illustrazione grafica, sia complessa e allo stesso tempo estremamente potente. Il disegno deve essere quindi inteso non solo come risultato finale ma come strumento per tradurre il pensiero su carta. La connessione tra disegno e pensiero è fortissima. Nel presente articolo il disegno viene interpretato secondo diversi punti di vista, come strumento di progetto, e quindi attraverso la realizzazione di schizzi preliminari e disegni tecnici 2D, come strumento di verifica, e quindi attraverso rappresentazioni volumetriche 3D di studio, e infine come strumento di comunicazione attraverso la realizzazione di immagini di sintesi complessive. "Bisogna disegnare sempre, disegnare con gli occhi se non si può disegnare con la matita. Finchè non farete procedere la riflessione con la pratica, non farete niente di veramente buono" [2]. In particolare, la ricerca si traduce nella realizzazione di diverse illustrazioni grafiche che corrispondono alle diverse fasi del lavoro: schizzi di progetto; schema planimetrico/distributivo; rappresentazioni volumetriche di sintesi relative all'aggregazione delle unità abitative; rappresentazione 2D della distribuzione interna; prospetti e sezioni scala 1:200; assonometrie d'insieme e illustrazione di sintesi del progetto. Il disegno risulta quindi essenziale nell'intero iter creativo sia come strumento di progettazione che come mezzo di comunicazione dell'idea di progetto. Obiettivo della ricerca è quello di creare un'illustrazione sintetica in grado di coinvolgere il fruitore. Tale illustrazione infatti riporta delle viste di progetto in cui l'utente viene inserito come protagonista. Alcune delle prospettive realizzate, ad esempio,



Fig. 1. Fotografie dell'area di progetto: Valencia Spagna (foto di G. Pettoello).

solo ad altezza uomo proprio per dare la possibilità all'utente di potersi 'immaginare' all'interno dello spazio progettato. La tecnica utilizzata è mista: coesistono disegni tradizionali e rappresentazioni realizzate in digitale.

Gli step percorsi nella presente ricerca sono: individuazione di unità residenziali che attraverso un sistema di ripetizione e modularità costruiscono il fronte urbano; definizione dei diversi sistemi di aggregazione delle unità abitative e infine rappresentazione di sintesi. L'obiettivo del progetto architettonico è quello di creare un edificio 'filtro', quindi caratterizzato da un basso impatto visivo e soprattutto dalla presenza di vegetazione al suo interno. Caratteristica principale del presente lavoro è duplice: integrare all'interno dell'architettura stessa il verde e liberare quanto più possibile il suolo trasformandolo in area comune all'aperto e zona verde.



Fig. 2. Fotografie a colori dell'area di progetto (foto di G. Pettoello).

Stato dell'arte

Tra i diversi casi studio analizzati significativi sono i progetti dell'architetto Stefano Boeri. "Rispetto a questo tipo di architettura si è innescata una vera e propria tendenza internazionale verso il *Vertical Forest*" [3]. In particolare, a essere analizzate sono le illustrazioni più significative del progetto. Numerose sono le rappresentazioni nelle quali a essere protagonista è proprio "l'elemento" verde. Il complesso architettonico, infatti, risulta sempre essere messo in secondo piano. Tale scelta grafica è particolarmente incisiva e riesce a esprimere perfettamente l'essenza del progetto.

Altro caso studio particolarmente significativo analizzato è *Tbl Msc Komplex* [4] di Clark Adam Ter. Anche in questo caso si tratta di 'un'architettura verde'. Interessante è la scelta cromatica che accomuna le diverse rappresentazioni del progetto. L'architettura è sempre rappresentata in scala di grigi per dare invece enfasi all'elemento verde che risulta essere protagonista. Vengono realizzate sia viste d'insieme che di dettaglio ma predominante è la vista altezza uomo proprio per rendere le illustrazioni più 'comunicative'. Interessante è il contrasto che si crea tra le superfici e i volumi architettonici più rigorosi e gli elementi naturalistici più 'fluidi'.

Ulteriore lavoro analizzato è quello del gruppo Sou Fujimoto Architects [5]. Anche in questo caso la *palette* cromatica di tutte le rappresentazioni prevede la scala di grigi per l'architettura e il verde per tutti gli elementi naturali. Oltre all'utilizzo del monocromatico per quanto riguarda l'architettura significativa è anche la leggerezza del segno e l'introduzione delle ombre, proprie e portate, per dare risalto al costruito. Le illustrazioni risultano quindi particolarmente eleganti e raffinate ma al tempo stesso particolarmente incisive.

Particolarmente significativa è anche la modalità grafica scelta per rappresentare il progetto *Gallery of Tsinghua Ocean Center* [6]. In questo caso si tratta di schemi assonometrici molto semplici che riescono in pochissimi passaggi a spiegare l'intero complesso iter progettuale.

Tutti i casi studio precedentemente citati si sono dimostrati particolarmente significativi in quanto particolarmente emblematici della ampia tematica relativa del verde nell'architettura. Il presente articolo indaga in via sperimentale le diverse modalità, tradizionali e integrate, necessarie per illustrare l'architettura verde e in particolare il caso studio situato nel quartiere spagnolo Fuente de San Luis.

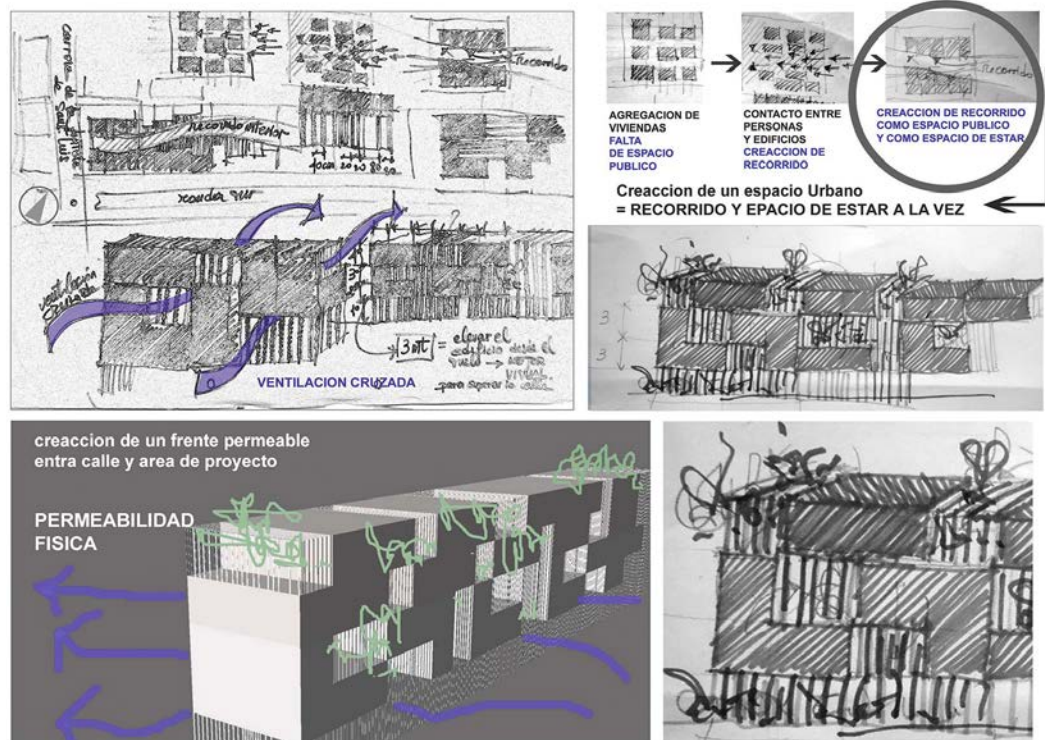


Fig. 3. Definizione del concept: rappresentazioni relative agli schizzi di studio (elaborazione grafica G. Pettoello).

Le fasi progettuali

Il lavoro presentato è stato svolto secondo fasi successive, tutte interconnesse tra loro. La prima fase ha riguardato il sopralluogo dell'area oggetto di studio. Si tratta del quartiere Fuente de San Luis (fig. 1), situato nella periferia valenciana. Tale fase di presa visione del luogo ha previsto anche la realizzazione di una campagna fotografica della particella oggetto di studio (fig. 2). Molto utili, al fine del rilievo fotografico, sono stati i palazzi limitrofi, salendo ai piani alti di questi ultimi è stato infatti possibile fare delle foto dall'alto in modo da comprendere meglio anche varie possibili 'visuali' da poter poi sfruttare in fase progettuale. Dal sopralluogo è risultata evidente la scarsissima qualità architettonica, appunto degli edifici limitrofi all'area di progetto. Palazzi di 10, 15 piani privi di spazi esterni e tutti molto simili gli uni agli altri. Altro aspetto essenziale risultato evidente è stata la carenza di un'area verde attrezzata, che potrebbe essere realizzata molto facilmente senza necessità dello stanziamento di ingenti somme di denaro. La seconda fase ha riguardato la progettazione del concept. In particolare, quindi, grazie alla realizzazione di schizzi preliminari e rappresentazioni grafiche a mano libera è stato possibile delineare l'idea di progetto (fig. 3). La terza fase ha previsto la realizzazione del 3D di studio (fig. 4). In questa fase la realizzazione di solidi schematici è stata essenziale. La 'maquette digitale' infatti, a differenza della 'maquette fisica' ha il grande vantaggio di poter essere smontata e rimontata costantemente e in tempo reale semplicemente facendo delle copie di back up del volume originale. Tale approccio, particolarmente flessibile e speditivo, ha reso possibile la verifica immediata dell'idea di progetto precedentemente stabilita. L'incastro di 'elementi modulari' con forme e dimensioni diverse ha reso

possibile al tempo stesso: raggiungere un effetto molto movimentato e al contempo facilmente eseguibile e quindi evitando elementi particolarmente personalizzati che richiederebbero ingenti somme di denaro per la loro realizzazione. Trattandosi infatti di architettura 'pubblica' aspetto essenziale e da tenere costantemente presente è proprio l'ottimizzazione e la sostenibilità economica. La quarta fase ha previsto la realizzazione di rappresentazioni schematiche per la verifica dei volumi (fig. 5). La quinta fase ha riguardato la realizzazione al CAD in 2D delle rappresentazioni in pianta, prospetti e sezioni del progetto (figg. 6-8). In questa fase sono state realizzate anche delle assonometrie per rappresentare la distribuzione degli spazi outdoor (fig. 9). L'ultima fase ha previsto la realizzazione dell'immagine grafica di sintesi: manifesto del progetto, che verrà descritta nel dettaglio successivamente.

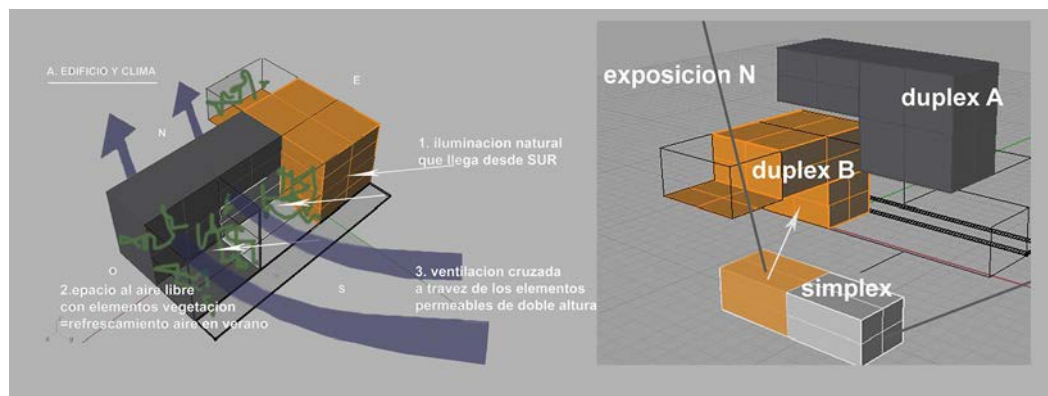


Fig. 4. Rappresentazione tridimensionale di studio (elaborazione grafica G. Pettoello).

L'illustrazione grafica architettonica

La sfida è quella attraverso un'unica e singola immagine, 'manifesto di progetto', comunicare la potenza e il valore dell'intero progetto. Prima caratteristica indispensabile di tale rappresentazione è quella di possedere una grande capacità di sintesi. Deve infatti riuscire a comunicare, trasmettere e rendere espliciti molteplici aspetti mantenendo però una estrema chiarezza espressiva. Tra i diversi aspetti da mostrare, sicuramente il più difficile è proprio il valore 'intangibile' che il progetto architettonico proposto porta in quel luogo e a quella collettività. In quanto valore 'intangibile' risulta infatti particolarmente complessa la sua 'traduzione grafica'. In questo caso il 'plus valore' che il progetto offre è proprio la possibilità di ricavare spazi verdi, sia pubblici che privati, capaci di migliorare la qualità della vita dei futuri abitanti. L'attenzione si è posta soprattutto sulla progettazione di piccoli spazi verdi *outdoor* progettati per ogni singola unità abitativa. Gli spazi *outdoor* progettati variano per tipologia e dimensione ma hanno in comune la caratteristica di aggiungere qualità alla singola abitazione. Tra le diverse tipologie di spazio verde create si riportano di seguito le principali: balcone, patio a doppia altezza, terrazza parzialmente coperta e terrazza scoperta. Tali spazi progettati per arricchire gli alloggi permettono al loro interno lo svolgimento di numerose attività ludico ricreative, tra le tante si evidenziano le più significative: lettura, yoga, elioterapia e coltivazione del verde e di piccoli orti. L'illustrazione grafica di sintesi, il 'manifesto di progetto', pende proprio questo aspetto come elemento preponderante. Si sceglie quindi di mostrare persone intente a praticare diversi hobby, dai più comuni ai più inusuali, proprio per enfatizzare questo aspetto del progetto. Invece di mostrare piante sezioni e prospetti, elaborati molto tecnici, essenziali ovviamente in fase progettuale, ma poco idonei alla comunicazione, si è scelto di 'costruire' una rappresentazione leggibile da tutti, tecnici ma anche e soprattutto per i non addetti ai lavori come, ad esempio, i cittadini o gli eventuali *stakeholders* e finanziatori del progetto. Inoltre, per creare una rappresentazione più dinamica si è scelto di selezionare 'viste' differenti quali: prospettive di insieme e di dettaglio per creare una composizione che fosse più possibile esplicitiva dell'intero progetto. Tuttavia,



Fig. 5. Schemi grafici di comunicazione del progetto (elaborazione grafica G. Pettoello).

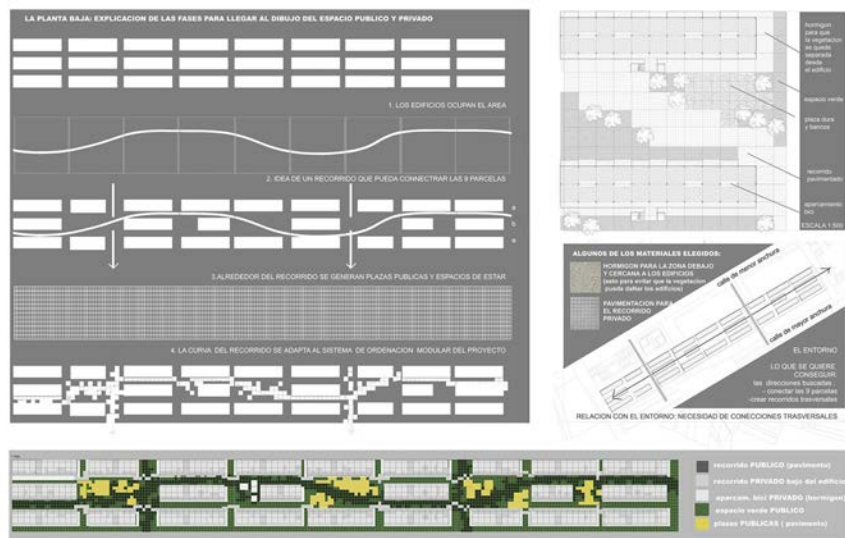


Fig. 6. Rappresentazione planimetrica del progetto (elaborazione grafica G. Pettoello).



Fig. 7. Rappresentazione 2D CAD delle piante dell'edificio progettato (elaborazione grafica G. Pettoello).

Fig. 8. Rappresentazione 2D CAD dei prospetti dell'edificio progettato (elaborazione grafica G. Pettoello).



per conferire una chiave grafica univoca alla rappresentazione si è scelto di rappresentare le persone sottoforma di sagome con il fine di evitare che si confondessero troppo con il progetto architettonico retrostante. Particolarmente esplicita risulta la volontà di porre l'individuo al centro del progetto. L'immagine grafica di sintesi inoltre, come elemento centrale, riporta il verde che è il principale e indiscusso protagonista. La rappresentazione ha un ruolo di fondamentale importanza, e cioè quello di comunicare non solo il progetto architettonico ma anche e soprattutto la sua essenza e quindi il suo intrinseco potenziale (fig.10).

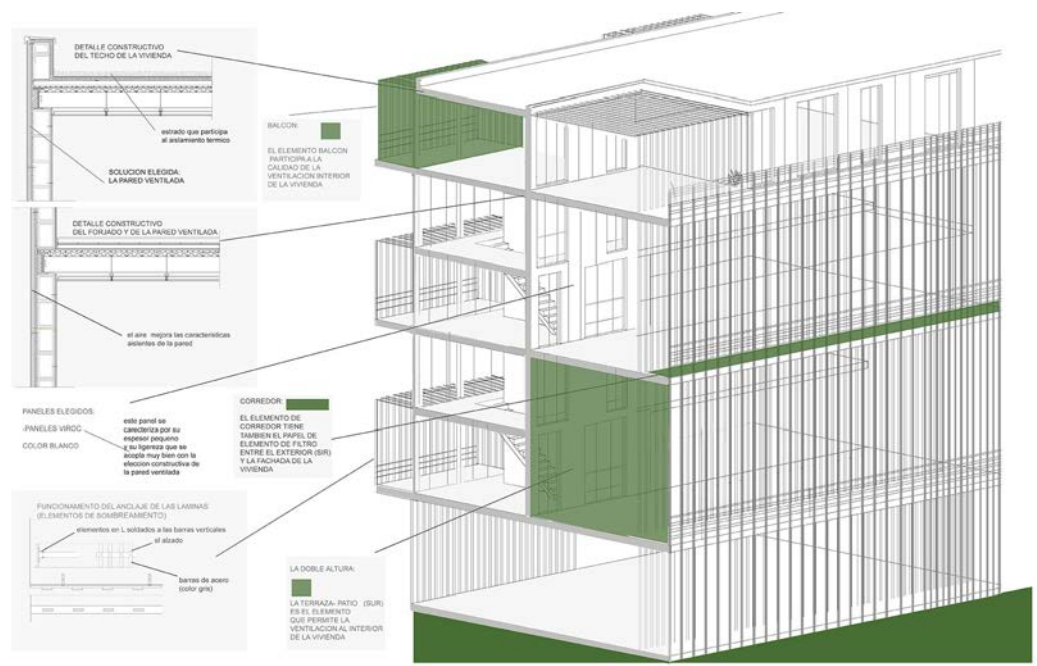


Fig. 9. Rappresentazione assonometrica dell'edificio progettato (elaborazione grafica G. Pettoello).

Conclusioni e obiettivi futuri

I risultati raggiunti con il presente lavoro sono la produzione di elaborati grafici in grado di veicolare a un ampio pubblico eterogeneo un progetto di architettura e in particolare la riqualificazione di uno spazio periferico in disuso. Obiettivo futuro è quello di occuparsi anche di ulteriori aree degradate e periferiche, non solo circostanti la città di Valencia, ma anche situate in altri centri urbani. Sarà infatti possibile, attraverso la produzione di illustrazioni grafiche, 'manifesti di progetto', rappresentare la possibile trasformazione di aree periferiche di ulteriori città e quindi realizzare innumerevoli scenari di trasformazione. La rappresentazione grafica ha il grande valore di poter parlare a tutti contemporaneamente senza bisogno di parole. Attraverso il disegno e quindi, più in generale attraverso l'illustrazione, si ha la capacità di 'rappresentare l'invisibile'. Attraverso la rappresentazione è possibile infatti esplicitare un'idea, un pensiero o un'intuizione. L'obiettivo della presente ricerca è proprio quello di mostrare l'illimitato potenziale dell'illustrazione grafica nel settore della progettazione architettonica. In un'epoca 'fluida' l'immagine risulta una modalità particolarmente efficace per poter comunicare in modo estremamente sintetico e incisivo un'idea. Ogni progettista, architetto e designer ha la responsabilità di occuparsi di questo ambito così ricco e complesso tenendo sempre conto di quanto l'illustrazione grafica, oltre che prodotto finale, è anche e soprattutto veicolo di comunicazione. "Soltanto disegnandola una cosa si può dire



Fig. 10. Illustrazione grafica di sintesi: il Manifesto di progetto (elaborazione grafica G. Pettoello).

Note

[1] Enciclopedia Treccani: Tratto da: <<http://www.treccani.it/enciclopedia/disegno>> (consultato il 25 gennaio 2021).

[2] Jean- Dominique Ingres, *Pensieri*, 1870.

[3] Stefano Boeri. Tratto da: <<https://youmanist.it/categories/architettura-design/stefano-boeri>> (consultato il 24 gennaio 2021).

[4] Tratto da <<https://i.pining.com/736x/bc/db/47/bcdb47592c179b3c5ba71f8a22217c16.jpg>> (consultato il 24 gennaio 2021).

[5] Tratto da: <<http://afasiaarchzine.com/2013/03/sou-fujimoto-architects-11/>> (consultato il 23 gennaio 2021).

[6] <<https://www.bloglovin.com/blogs/arch-daily-375859/tsinghua-ocean-center-open-architecture-5520999789>> (consultato il 23 gennaio 2021).

[7] Giuseppe Di Napoli, *Che cos'è un disegno e perché si disegna*. Tratto da: <<http://77journals-openedition.org/estetica/1955>> (consultato il 25 gennaio 2021).

Riferimenti bibliografici

Boeri S. (2015). *Un bosco verticale. Libretto di istruzioni per il prototipo di una città foresta*. Milano: Corraini editore.

Cardelus C. (2019). *Case sostenibili*. Luogo edizione: Loft Media publishing.

Jodido P. (2018). *Green Architecture. Edilizia italiana, spagnola e portoghese*. Colonia: Taschen editore.

Manovich L. (2008). *Il linguaggio dei nuovi media*. Milano: Olivares.

Rubini L., Sangiorgio S., Le Noci C. (2016). *Il nuovo edificio green. Soluzioni per il benessere abitativo e l'efficienza energetica*. Milano: Hoepli.

Sacchi L., Unali M. (2003). *Architettura e cultura digitale*. Milano: Skira.

Autore

Giulia Pettoello, Sapienza Università di Roma, giulia.pettoello@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Pettoello Giulia (2021). Quando l'architettura è illustrazione: la comunicazione del progetto/When architecture is illustration: communicating the project. n Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 995-1012.



When Architecture is Illustration: Communicating the Project

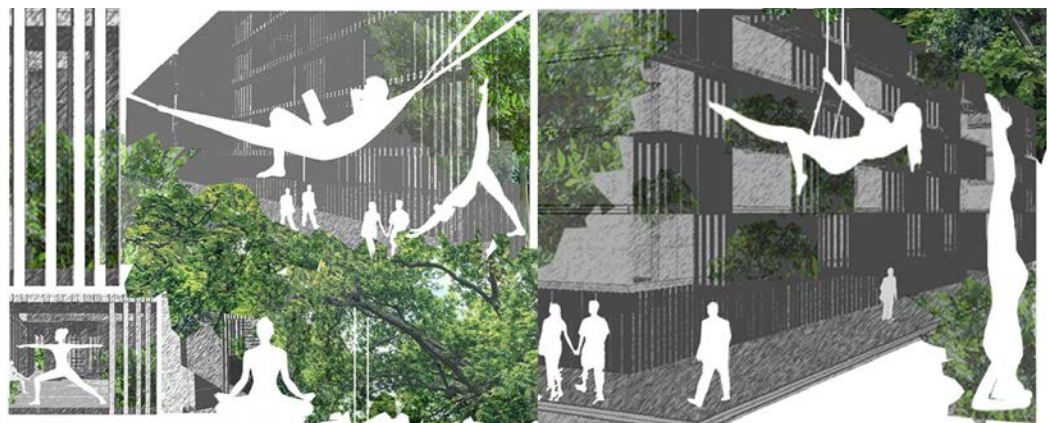
Giulia Pettoello

Abstract

This article investigates the unlimited potential of graphical illustration in the field of architecture. Indeed, communication of the project constitutes a continuously evolving aspect. The case study presented in this research regards design related to a peripheral and degraded area in the Fuente de Sal Luis neighbourhood of Valencia, Spain. In particular, the intervention deals with the design of collective housing. The challenge is to design an architectural 'complex' that is collective and social, characterized by heightened spatial quality. In fact, the function should not, as too often happens, compromise the living quality. Greenery, common spaces, and double-level patios intersect to create a 'living building'. The objective of the present work is to create a synthetic illustration that can involve the user. The role of graphical representation is essential for ensuring that the designer's idea can be transmitted in order to facilitate understanding. The desire is therefore to make the narration more efficient not only for technicians in the sector, but especially for a non-specialized public: citizens or potential future investors. The summary illustration acts as a connection between the 'imagined space' and the 'built space' and therefore between the idea and later realization. The graphical illustration therefore becomes essential language for investigating, talking about, and spreading the intrinsic essence of the building.

Keywords

illustration. architecture, city, drawing, project.



Graphical Illustration:
detail about the Project's
Manifesto Manifesto
(graphic elaboration G.
Pettoello).

Introduction

Traditional drawing, digital drawing, integrated graphical representation, digital collage are some of the innumerable instruments and methods used to create a graphical illustration. "The noun *disegno* [drawing] defines any image produced with a line made with tools such as pencil, pen, paintbrush, metallic tip, or sanguine. It comes from the verb *disegnare* [to draw], with its roots in the Latin *designare*, a term that may be translated in many ways: sketch, hint, allude, delimit, trace, note, mark, imitate, choose, order, display. These are meanings that indicate both the simple sketch of something (a figure or landscape) and the precise notation of its characteristics (such as its volume, colours, reflections of light on the surface)" [1]. This definition immediately shows how drawings, and graphical illustration in general, are complex and also extremely powerful. A drawing should therefore be intended not as a final result, but as a tool to translate the thought on paper. The connection between drawings and thought is extremely strong. In this article, drawings are interpreted from different points of view: as a tool for the project, therefore entailing the creation of preliminary sketches and 2D technical drawings; as a tool for verification, therefore entailing 3D volumetric representations; and finally, as a tool for communication, entailing the creation of global summary images. "It is always necessary to draw, drawing with the eyes if one cannot draw with the pencil. As long as you do not advance reflection with practice, you will never do anything truly good" [2].

Specifically, the research is translated into the realization of different graphical illustrations that correspond to the different phases of work: project sketches, plans/distribution diagrams, synthetic volumetric representations related to the aggregation of residential units, 2D representations of the internal distribution, elevations and sections in 1:200 scale, axonometric drawings of the whole, and a summary illustration of the project. Drawings are therefore essential throughout the creative process, both as a design tool and as a means to communicate the project idea. The objective of the present work is to create a synthetic illustration that can involve the user. Indeed, this illustration shows views of the project in which the user is inserted as the key player. Some elevations are made only at human height, for example, precisely to allow users to 'imagine' themselves within the



Fig. 1. Picture about the project's location: Valencia Spain (photo by G. Pettoello)

designed space. A variety of techniques are used: traditional drawings coexist with digital representations.

The steps in the project entailed: identification of residential units that build the urban façade through repetition and modularity; definition of the different systems of gathering in residential units; and, finally, synthetic representation. The objective of the architectural project is to create a 'filter' building characterized by low visual impact and, especially, by the presence of vegetation within. The primary feature of the present work is twofold: integrating greenery within the building itself and freeing the land as much as possible, transforming it into open common area and a green zone.



Fig. 2. Photography about the area project (photo by G. Pettoello).

State of the Art

Among the different case studies analysed, the projects by the architect Stefano Boeri are important. "With respect to this type of architecture, a true international trend towards Vertical Foresting has begun" [3]. In particular, the most important illustrations in the project include numerous representations in which the green 'element' is the main character. Indeed, the architectural complex always lies in the background. This graphical choice is particularly incisive and perfectly expresses the essence of the project.

Another particularly important case study is *Tbl Msc Komplex* [4] by Clark Adam Ter, which also relates to 'green architecture'. The chromatic choice that unites the different representations of the project is interesting. The architecture is always represented in grey scale to emphasize the green element, which is also the key player here. Overall views and detailed views are created, but views from the human perspective predominate, making the illustrations 'communicate' better. An interesting contrast is created between the more rigorous architectural volumes and surfaces and the more 'fluid' natural elements.

Another work analysed comes from the *Sou Fujimoto Architects* group [5]. In this case as well, the chromatic palette of all the representations relies on the grey scale for the architecture and green for all natural elements. In addition to the use of a single colour for the architecture, the lightness of the mark and the introduction of shadows –clean and strong– are also important for highlighting the construction. The illustrations are therefore elegant and refined, but also particularly incisive.

Another example is the graphical method chosen to represent the project *Gallery of Tsinghua Ocean Center* [6]. In this case, very simple axonometric diagrams explain the entire design process in just a few steps.

All the case studies mentioned above are particularly important in that they represent the wide range of topics related to greenery in architecture. The present article inves-

tigates the different means –traditional and integrated– necessary to illustrate ‘green architecture’, and in particular, the case study situated in the Spanish neighbourhood of Fuente San Luis.

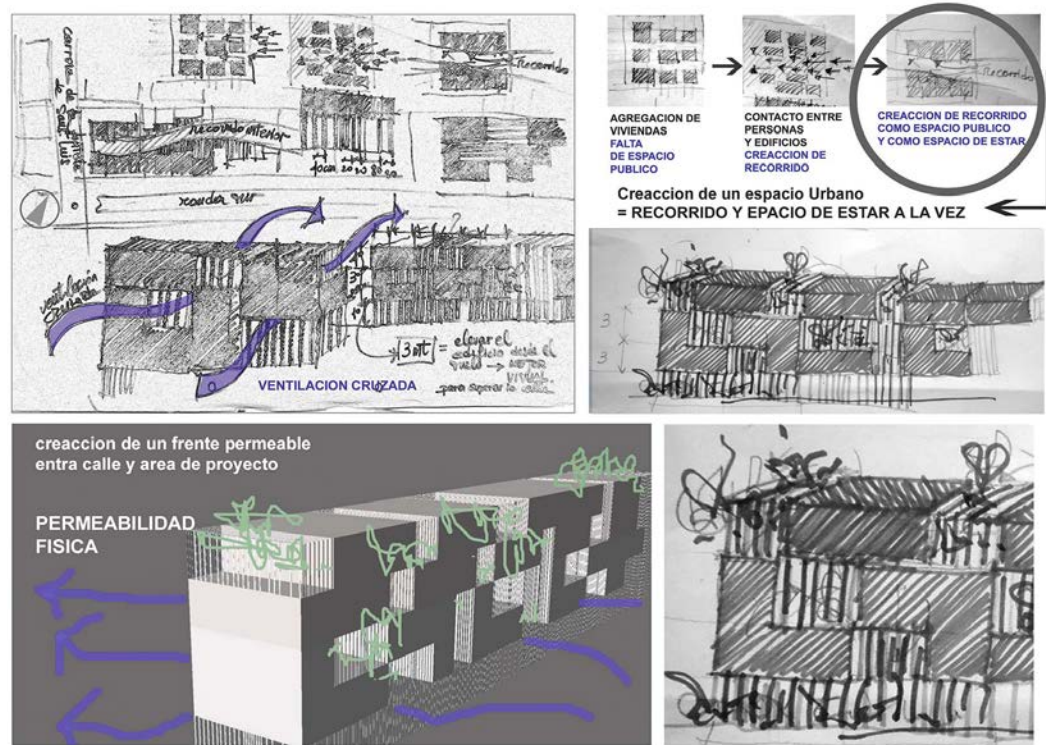


Fig. 3. Definition of the concept: representation about the study sketches (graphic elaboration by G. Pettoello).

Design Phases

This work was carried out in a series of interconnected phases. The first regarded an inspection of the area under study. This is the neighbourhood of Fuente San Luis (fig. 1), situated on the outskirts of Valencia, Spain. This phase also entailed a photographic campaign of the parcel under study (fig. 2). The surrounding buildings were very useful for the photographic survey. In fact, photos were taken from the top floors of these buildings to better understand the various possible ‘visuals’ to utilize in the design phase. From the survey, the poor architectural quality of the buildings surrounding the project was made evident: buildings of 10-15 storeys lacking exterior space and all very similar to each other. Another essential aspect that became clear through the survey was the lack of a furnished green area, which could be created very easily without a large monetary investment.

The second phase regarded the concept design. In particular, by making preliminary sketches and graphical representations by hand, it was possible to delineate the project idea (fig. 3). The third phase involved the creation of 3D studio drawings (fig. 4). In this phase, the creation of schematic solids was essential. Indeed, in contrast to the ‘physical maquette’, the ‘digital maquette’ has the great advantage that it can be constantly assembled and disassembled in real time simply by making back-ups of the original volume. This approach, which is particularly flexible and quick, allowed the initial project idea to be verified immediately. The insertion of ‘modular elements’ with different shapes and sizes made it possible to simultaneously achieve a very lively effect that could also be easily executed, thereby avoiding particularly personalized elements that would require large sums

of money to build. Since this is a 'public' architectural project, essential aspects to consider are always optimization and economic sustainability.

The fourth phase entailed the creation of schematic representations to verify the volumes (fig. 5) and the fifth phase regarded the CAD creation of 2D representations of the project in plan, elevation, and section (figs. 6-9). In this phase, axonometric drawings were also made to represent the distribution of outdoor spaces (fig. 10). The last phase entailed the creation of the summary graphical image: a project poster, which is described in detail below.

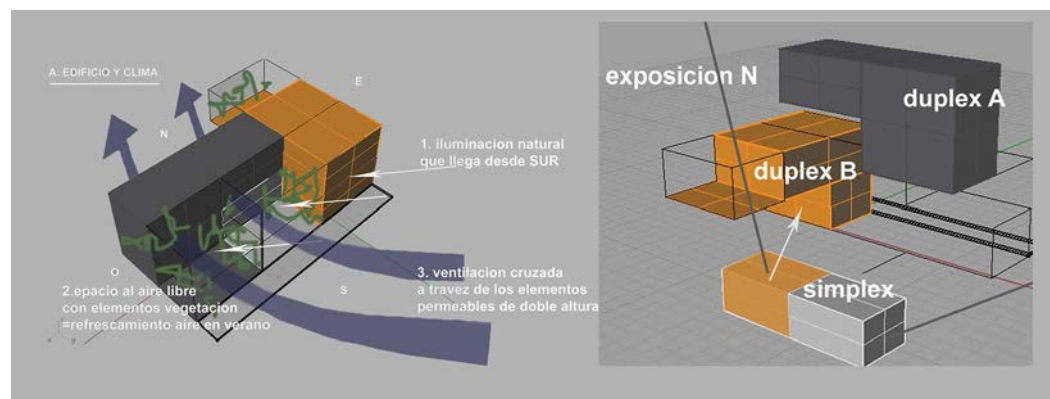


Fig. 4. Tridimensional representation (graphic elaboration by G. Pettoello).

Architectural graphical illustration

The challenge was to use a single unique image, the 'project poster' to communicate the power and value of the entire project. The first necessary feature of this representation is a great capacity to synthesize. In fact, it should communicate, transmit, and clarify multiple aspects while maintaining an extremely simple expressive clarity. Among the different aspects to be depicted, the most difficult is surely the 'intangible' value that the proposed architectural project brings to the place and the community. Because the value is intangible, its 'graphical translation' is particularly complex. In this case, the 'added value' of the project is precisely the possibility of carving out green spaces, both public and private, to improve the quality of life of the future residents.

Particular attention focuses on the design of small outdoor green spaces designed for each residential unit. The outdoor spaces vary in type and size, but they all add quality to the individual residence. The different green spaces created include the following major types: balconies, dual-level patios, partially covered terraces, and uncovered terraces. To enrich the housing, the spaces as designed allow numerous recreational and leisure activities to be held within, including: reading, yoga, heliotherapy, and the cultivation of plants and small gardens. This is precisely the preponderant element in the summary graphical illustration, the 'project poster'. The decision was made to show people intent on practicing different hobbies, from the most common to the most unusual, precisely to emphasize this aspect of the project. Instead of showing plans, sections, and elevations very technical drawings that are obviously essential in the planning phase, but ill suited to communication –the decision was made to 'build' a representation that could be read by everyone– technicians, but also and especially lay people, for example, citizens or possible stakeholders and financiers of the project. In addition, to create a more dynamic representation, the choice was made to select different 'views', such as perspectives of the whole and details to create a composition that better explains the entire project. Nevertheless, to confer a unique graphical key on the representation, the people were represented as silhouettes to avoid too much confusion with the



Fig. 5. Graphical shemes about the project communication (graphic elaboration by G. Pettoello).

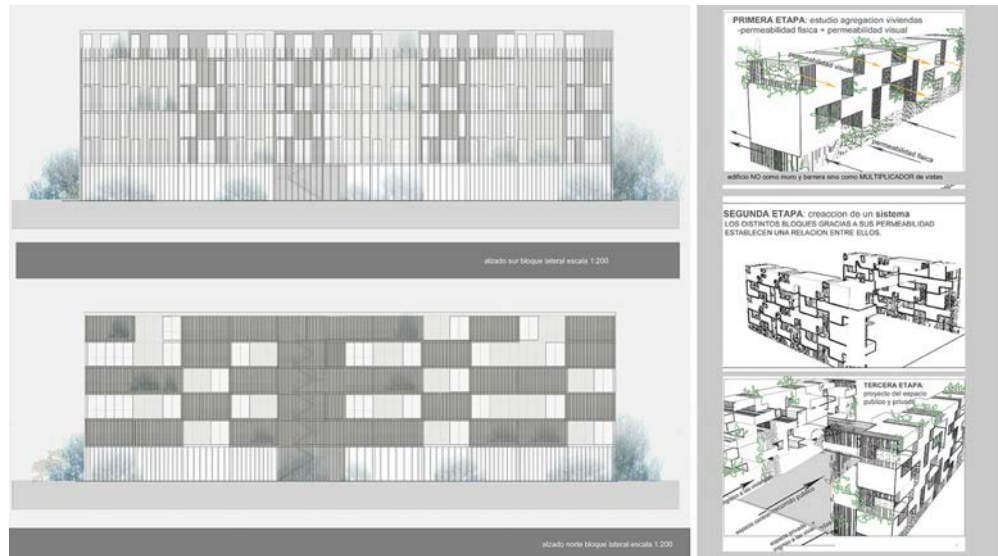


Fig. 6. Planimetry of the project (graphic elaboration by G. Pettoello).



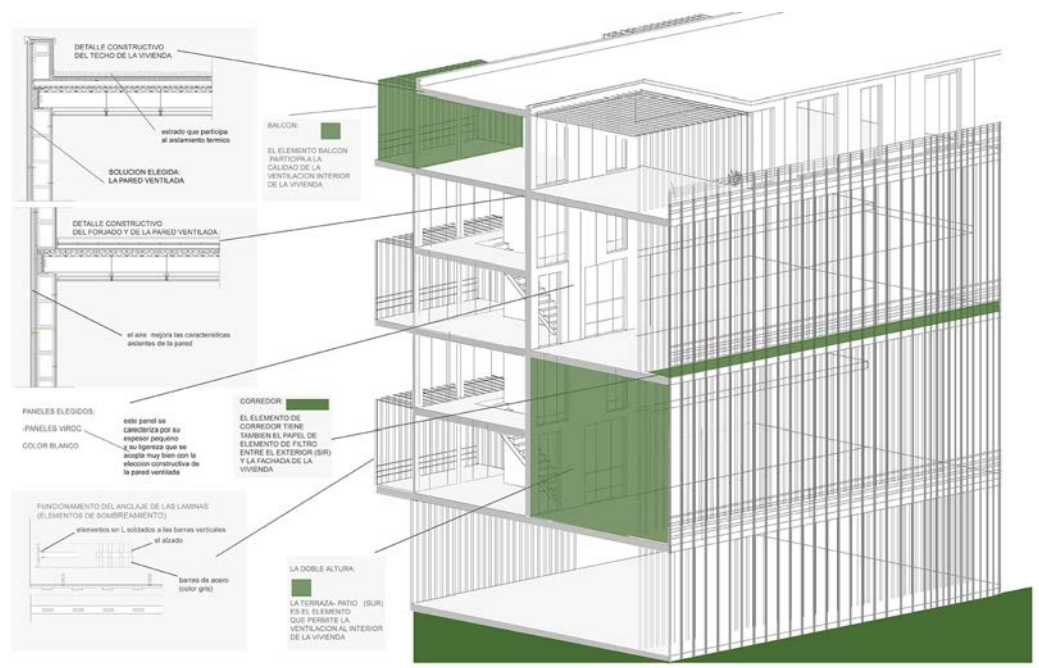
Fig. 7. 2D CAD representation about building's layouts (graphic elaboration by G. Pettoello).

Fig. 8. 2D CAD representation about building's façades (graphic elaboration by G. Pettoello).



underlying architectural project. Particularly clear is the desire to place the individual at the centre of the project. As a central element, the summary graphical image also displays the greenery, which is the primary, indisputable protagonist. This representation plays a fundamental role, that is, communicating not only the architectural project, but also and especially its essence and therefore its intrinsic potential (fig. 11).

Fig. 9. Axonometric representation about the architectural project (graphic elaboration by G. Pettoello).



Conclusion and Future Objectives

The results of the present work are graphical drawings capable of transmitting an architectural project to a broad, non-uniform public, and the regeneration of a disused peripheral space. A future objective is to also address other degraded and peripheral areas, not only around the city of Valencia, but in other urban centres as well. In fact, by producing graphical illustrations –‘project posters’– it will be possible to represent the possible transformation of peripheral areas in other cities and therefore create numerous scenarios of transformation. Graphical representation holds great value in that it speaks to everyone at once without the need for words. Through drawings, and illustrations more in general, one can ‘represent the invisible’. Indeed, representation enables an idea, thought, or intuition to be clarified. The objective of the present research is precisely to show the unlimited potential of graphical illustration in the sector of architectural design. In a ‘fluid’ era, images are a particularly effective way of communicating an idea extremely synthetically and incisively. Each planner, architect, and designer has a responsibility to address such a rich and complex area, always considering how much a graphical illustration, in addition to a final product, is also and especially a vehicle for communication. “Only by drawing something can we say we have really seen it” [7].



Fig. 10. Graphical Illustration: the project's Manifesto (graphic elaboration by G. Pettoello).

Notes

[1] Enciclopedia Treccani: <<http://www.treccani.it/enciclopedia/disegno>> (accessed 2021, January 21).

[2] Jean-Dominique Ingres, *Pensieri*, 1870.

- [3] Stefano Boeri: <<https://youmanist.it/categories/architettura-design/stefano-boeri>> (accessed 2021, January 24).
- [4] See: <<https://i.pinimg.com/736x/bc/db/47/bcdb47592c179b3c5ba71f8a22217c16.jpg>> (accessed 2021, January 24).
- [5] See: <<http://afasiaarchzine.com/2013/03/sou-fujimoto-architects-11/>> (accessed 2021, January 24).
- [6] See: <<https://www.bloglovin.com/blogs/arch-daily-375859/tsinghua-ocean-center-open-architecture-5520999789>> (accessed 2021, January 24).
- [7] Giuseppe Di Napoli, *Che cos'è un disegno e perché si disegna*: <<http://journals-openedition.org/estetica/1955>> (accessed 2021, January 24).

References

- Boeri S. (2015). *Un bosco verticale. Libretto di istruzioni per il prototipo di una città foresta*. Milano: Corraini editore.
- Cardelus C. (2019). *Case sostenibili*. Luogo edizione: Loft Media publishing.
- Jodido P. (2018). *Green Architecture. Edilizia italiana, spagnola e portoghese*. Colonia: Taschen editore.
- Manovich L. (2008). *Il linguaggio dei nuovi media*. Milano: Olivares.
- Rubini L., Sangiorgio S., Le Noci C. (2016). *Il nuovo edificio green. Soluzioni per il benessere abitativo e l'efficienza energetica*. Milano: Hoepli.
- Sacchi L., Unali M. (2003). *Architettura e cultura digitale*. Milano: Skira.

Author

Giulia Pettoello, Sapienza Università di Roma, giulia.pettoello@uniroma1.it

To cite this chapter: Pettoello Giulia (2021). Quando l'architettura è illustrazione: la comunicazione del progetto/When architecture is illustration: communicating the project. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 995-1012.

Permanenze segniche del territorio contemporaneo nella mappa iconica *Nola Vetus*

In analogia alle operazioni già eseguite per le altre Tavole accluse al *De Nola* già analizzate in altri contesti scientifici, le indagini sui caratteri geografici della tavola *Nola Vetus* sono state condotte all'interno del progetto GIS dedicato all'analisi dell'apparato illustrativo del trattato del Leone. Il progetto infatti trasforma le immagini del Leone in dati geografici e cartografici attraverso il cui studio è possibile non solo il confronto con la contemporaneità ma anche la verifica dell'accuratezza del disegno del Leone e quindi la precisione dell'informazione geografica. La tavola *Nola Vetus*, come precedentemente discusso, riportando le evidenze del territorio in età romana ha richiesto alcune valutazioni preliminari alla georeferenziazione della tavola stessa. Sono infatti pochi gli elementi presenti nella Tavola di cui vi siano oggi riferimenti certi che ne permettano l'omologa collocazione tanto nel disegno cinquecentesco del Leone quanto nell'attuale territorio nolano. Nello specifico, i riferimenti comuni sono rintracciabili nell'Anfiteatro Laterizio, indicato come *Amphithea Latericium* nella Tavola, di cui sono tuttora evidenti i resti archeologici a nord-ovest della città di Nola; nelle sepolture degli *Antiqui Tumuli* di cui oggi sono visibili i resti delle cosiddette "Toricelle" presso via Polveriera e nel Tempio di Giove, *Tem. Iovis* nella Tavola, sull'area dell'attuale Cattedrale di Nola. L'impossibilità di operare una georeferenziazione attraverso una trasformazione di Helmert [9] con sole tre coppie di punti omologhi ha reso necessaria l'individuazione di almeno altre due coppie di punti. Al fine di valutare diverse possibili ipotesi di georeferenziazione sono state individuate altre due coppie di punti omologhi che, insieme alle tre precedentemente descritte, hanno individuato due scenari di georeferenziazione i cui risultati saranno di seguito discussi. Una prima coppia di punti omologhi è stata riconosciuta lungo la direzione

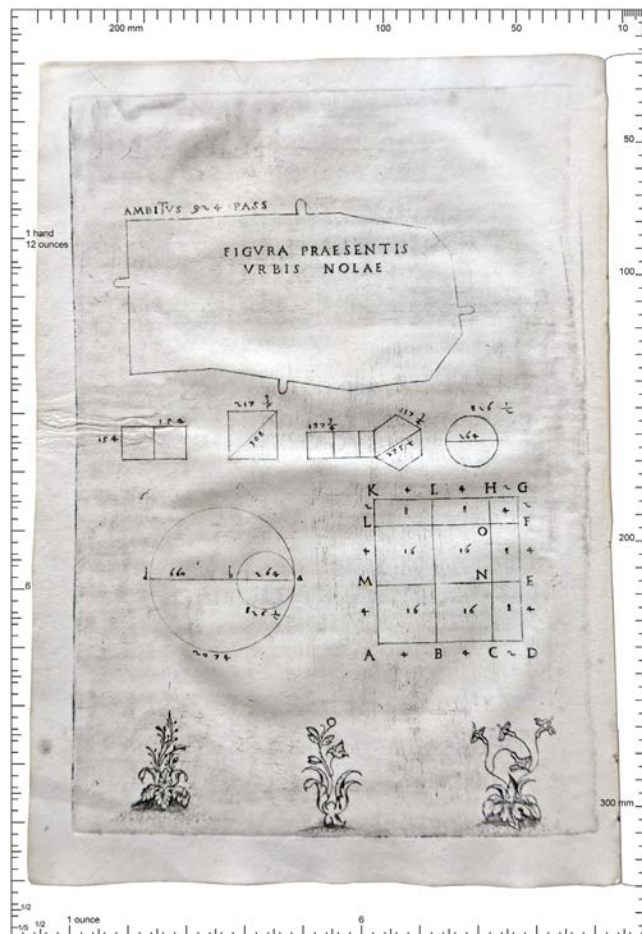


Fig. 2. Tavola III (*Figura praesentis urbis Nolaë*): ortorettifica e scala in once napoletane e in millimetri.

nord-sud sul segmento che a partire dalla *Turris Rutunda* giunge fino al vertice nord-ovest del perimetro della città rinascimentale, l'altra coppia interessa gli estremi della baseline avente direzione est-ovest a partire dalla porta Napoli, ancora oggi presente nel tessuto urbano [10]. I dati di partenza dei due scenari, individuati in cinque coppie di punti omologhi riconoscibili tanto nella Tavola II del Leone che nella città contemporanea, hanno permesso valutazioni relative alle deformazioni in seguito a operazioni di georeferenziazione attraverso un software specifico per l'analisi e la verifica dell'accuratezza delle mappe storiche [11]. Il software impiegando punti di controllo tanto sulla mappa storica che in quella contemporanea [12] permette, in riferimento al tipo di trasformazione selezionato, la computazione della deformazione della mappa visualizzato sia attraverso un grigliato geometrico (*distortion mesh*) che dei vettori di spostamento, oltre alla valutazione numerica degli spostamenti e delle rotazioni in seguito alle operazioni di georeferenziazione. La figura 3 ripropone gli esiti di tali operazioni per i due scenari di georeferenziazione. È da precisare che nell'individuazione delle coppie di punti di controllo, quando questi si riferivano ad architetture e non a vertici delle stesse, si è solitamente fatto riferimento nella cartografia attuale al centroide della geometria che involuppa tale architettura e nella Tavola II al punto medio del simbolo, evidentemente in fuorisca, che ne rappresenta la posizione. In particolare, lo scenario 1 individua come punti di controllo gli *Antiqui Tumuli*, l'Anfiteatro Laterizio e il Tempio di Giove oltre i vertici della direttrice nord-sud sopra descritta, diversamente lo scenario 2 mantenendo invariati i primi tre punti di controllo, individua in aggiunta gli estremi della baseline I. Gli esiti delle valutazioni, riportati in ambiente GIS nel progetto omnicomprensivo di tutte le valutazioni geografiche eseguite dagli autori nell'ambito della presente ricerca sulle Tavole del *De Nola*, propongono il raffronto non solo della Tavola II sovrapposta all'immagine satellitare contemporanea ma anche la *distortion mesh* in entrambi gli scenari. I vettori spostamento dal punto geografico al rispettivo punto sulla Tavola II sono anche valutati numericamente nelle tabelle a corredo della figura. La lettura dei dati individua nello scenario 1 dei vettori spostamento con modulo mediamente inferiore rispetto a quelli valutati dallo scenario 2 e, pertanto, le successive valutazioni sono state eseguite con riferimento a tale ipotesi di georeferenziazione. Inoltre, la georeferenziazione proposta attraverso lo scenario 1 riporta il diametro della circonferenza della città romana a 1234 metri che nel confronto con l'analogo segmento dimensionato da Leone in 660 passi conduce a un rapporto di 1 passo=1,87 metri, coerente con quanto indicato in letteratura. Diversamente lo scenario 2 riconduce il diametro a 1456 metri e quindi a un rapporto passi/metri di 1:2,21. Nella figura 4, infatti, si propone nell'ambito del progetto GIS della ricerca la classificazione degli elementi presenti nella Tavola II. A tali elementi, collocati nello spazio cartografico attraverso geometrie puntiformi, è stata non solo assegnata una posizione geografica ma sono

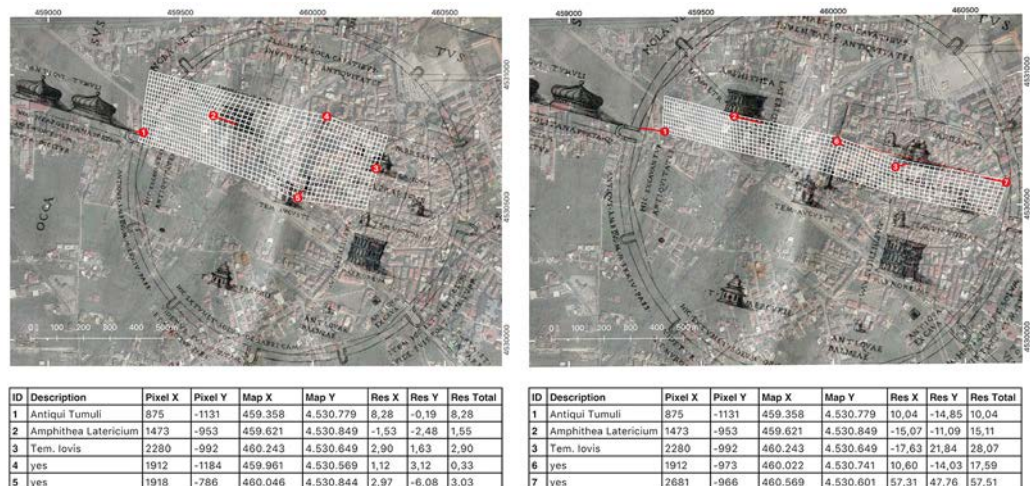


Fig. 3. Progetto GIS: valutazione dell'accuratezza della georeferenziazione della Tavola II nello scenario 1 (a sinistra) e nello scenario 2 (a destra).

state anche associate una serie di informazioni attraverso il popolamento di alcuni dati nella tabella attributi che restituiscono la tipologia dell'elemento rappresentato (anfiteatro, porta urbana, scavo, sepoltura, tempio, terme, cava), il nome riportato nella Tavola II e l'eventuale presenza di un simbolo identificativo della posizione dello stesso elemento. Inoltre, sono state tracciate le direzioni delle strade, riportate nella Tavola II e dirette verso Napoli, Avella, Baiano, Lauro, Sarno e il Vesuvio, riscontrando per la via Boviani la perfetta coincidenza con il tracciato viario attuale.

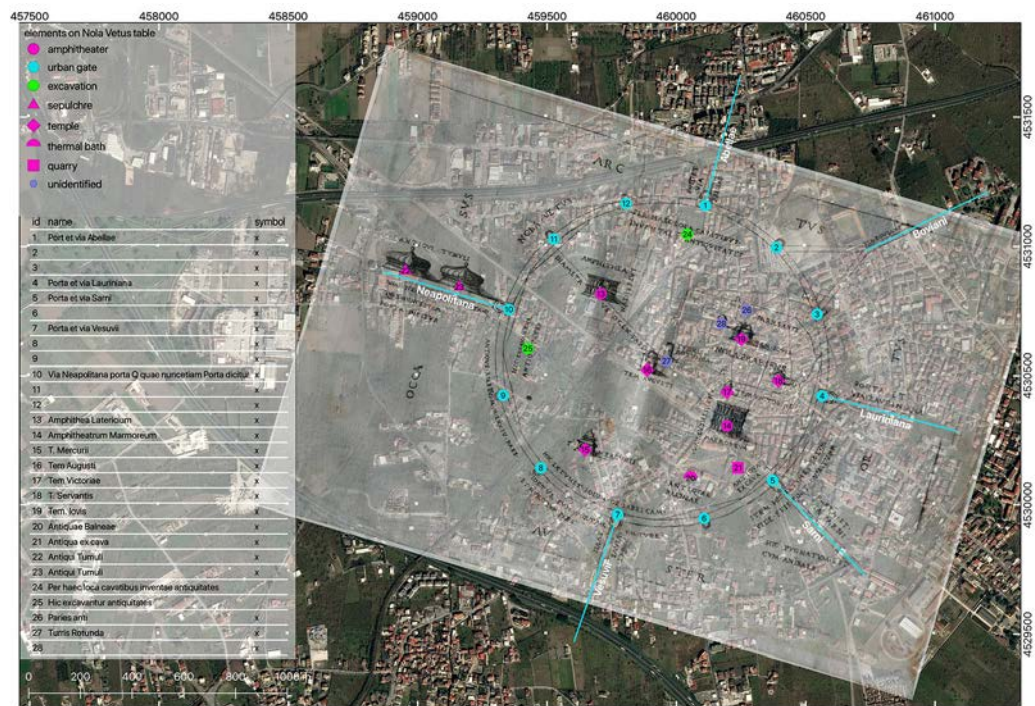


Fig. 4. Progetto GIS: Individuazione degli elementi presenti nella Tavola *Nola Vetus* nella città contemporanea.

Tali riscontri hanno permesso nella successiva figura 5 la comparazione posizionale tra i dati desunti dalla tavola *Nola Vetus* e quelli relativi a evidenti testimonianze sul territorio. Gli scavi archeologici o le testimonianze documentali hanno permesso il raffronto con le posizioni dei due anfiteatri, delle sepolture e del Tempio di Giove. Nello specifico si riscontra la quasi perfetta coincidenza tra la posizione del Tempio di Giove e la Cattedrale di Nola e tra l'Anfiteatro Marmoreo e l'area dell'attuale Villa Comunale [13]; diversamente per l'Anfiteatro Laterizio si riscontra uno scostamento di circa 50 metri tra la posizione individuata dal Leone e le evidenze archeologiche. Maggiore invece lo scostamento posizionale tra le posizioni dei due *Antiqui Tumuli* rappresentati nella Tavola II e i resti delle due "Torricelle" oggi emergenti; tali punti seppur distanti risultano però allineati lungo una comune retta direttrice. Tale scostamento metrico può essere attribuito alla notevole dimensione dei simboli che identificano le sepolture nella Tavola *Nola Vetus* e che, pertanto, non rendono possibile una chiara collocazione sul territorio. Inoltre, dato l'allineamento della *Turris Rotunda* con i due ruderi degli *Antiqui Tumuli* e lungo tale direzione anche con il margine sud delle mura rinascimentali, si evidenzia che il margine ovest delle stesse mura risulta ortogonale al precedente allineamento. Tale condizione geometrica è riscontrata anche nella direzione di allineamento dei due anfiteatri con l'ortogonale passante per il Tempio di Mercurio. Queste evidenze geometriche potrebbero essere non casuali rimandando al possibile impiego di uno strumento topografico di rilevamento.

Conclusioni

Le analisi qui condotte attraverso la sistematizzazione dei dati desunti dalle Tavole del *De Nola* nel progetto GIS hanno evidenziato alcune valutazioni critiche nel presente testo e altre che potranno essere ulteriormente ampliate in campo archeologico e topografico. Nel primo si potrà far riferimento alla localizzazione cartografica di tutte le campagne di scavo archeologico condotte sul territorio così come dei dati descrittivi desumibili da documenti e dalla bibliografia di settore sul tema, nel secondo ai metodi, alle tecniche e quindi agli strumenti di rilevamento in uso al tempo. Tali informazioni, validate e discusse, potranno essere un ulteriore supporto all'analisi delle Tavole del Leone che disvelano una personalità poliedrica di disegnatore, topografo e tipografo oltre quelle note di erudito umanista [14].



Fig. 5. Progetto GIS: raffronto tra la posizione degli elementi presenti nella Tavola *Nola Vetusta* e gli stessi individuati nella città contemporanea.

Note

[1] Argenziano, Avella, Pisacane 2021, pp. 883-894; Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621; Pisacane, Argenziano, Avella A (in corso di stampa).

[2] Il contributo è parte integrante della ricerca in corso sulle iconografie del Trattato *De Nola* condotta dall'autore del presente saggio con Pasquale Argenziano e Alessandra Avella. In particolare, la lettura iconografica è completata dai saggi Avella A., *Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Analisi geometrico-dimensionale delle iconografie* e Argenziano P., *Il disegno della città nelle tavole del De Nola. Metodi della rappresentazione e della tipografia*, pubblicati in questo volume di Atti.

[3] L'analisi dei quattro disegni è condotta su uno degli esemplari della prima edizione a stampa conservati nella Biblioteca Nazionale di Napoli, la cui collocazione è SQ.LVI.D.16. Successivamente alla prima edizione curata da Leone e verosimilmente da Mocetto, il *De Nola* vanta sei edizioni latine in volumi miscelanei o monografici e due traduzioni in italiano (1934, 1997).

[4] Ambrogio Leone (Nola 1458 ca - Venezia 1525) è una singolare figura della cultura italiana rinascimentale, di collegamento tra gli ambienti degli eruditi napoletani, quelli veneziani e quelli d'oltralpe che frequentavano le rispettive capitali (Spruit 2005).

[5] (Leone 1514, bks. III, 7).

[6] I Gigli di Nola rientrano, unitamente alla *Nostra Signora della Santa Lettera* di Palmi, alla *Discesa dei Candelieri* di Sassari e alla *Macchina di Santa Rosa* di Viterbo, nella *Rete delle grandi macchine a spalla italiane*, iscritta dal 2013 nella Lista del Patrimonio Culturale Immateriale dell'UNESCO.

[7] Per una descrizione dettagliata della Tavola II (*Nola Vetus*) si rimanda al contributo di P. Argenziano nel presente volume di Atti.

[8] Vagnetti 1973; Pagnano 2003; Zerlenga 2004.

[9] La trasformazione di Helmert in geodesia trasforma punti da una mappa all'altra. Operando nello spazio piano della carta sono necessari almeno quattro parametri legati a due direzioni piane ortogonali, alla rotazione e alla scala.

[10] Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621.

[11] Il software impiegato per la presente ricerca è MapAnalyst disponibile al sito <<http://mapanalyst.org/index.html>> (consultato il 28 aprile 2021). Il software, *open source* e gratuito, è sviluppato da Bernhard Jenny della Monash University di Melbourne in collaborazione con Adrian Weber dell'ETH di Zurigo.

[12] Il software MapAnalyst impiega come mappa di riferimento per la geografia contemporanea OpenStreetMap. OpenStreetMap è un progetto condiviso per la creazione di una mappa open, georiferita e sempre aggiornabile dell'intero globo.

[13] Scavi archeologici eseguiti negli anni 1991-1992 hanno individuato nella parte sud-est della città di Nola i resti dell'antica cavea, spogliata dai rivestimenti marmorei e demolita fino alle fondazioni dei muri radiali. (cfr. Sampaolo V., 1996. Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol.V, p. 537). Inoltre, l'attuale toponomastica della città di Nola rimanda alla presenza in tale zona dell'Anfiteatro Marmoreo.

[14] Le immagini a corredo del testo, a eccezione di quelle di repertorio, sono a cura di Pasquale Argenziano, Alessandra Avella, Nicola Pisacane.

Riferimenti bibliografici

Afan de Rivera C. (1840). *Tavole di riduzione dei pesi e delle misure delle due Sicilie in quelli statuiti dalla legge de' 6 aprile 1840*. Napoli: Stamperia e cartiere del Fibreno.

Aguilar-Camacho J., Granado-Castro G., Barrera-Vera J. A. (2019). Urban mapping of Cadiz during the War of Spanish Succession: a paradigm of the cartography enterprise undertaken by the Military Engineer Corps. In *Disegnarecon*, vol. 12, n. 22, pp. 1.1-1.19.

Argenziano P., Avella A., Pisacane N. (2021). Geometry and Urban Shape of the City of Nola through the Drawings of the De Nola by A. Leone (1514). In L.Y. Cheng (a cura di). *19th ICGG 2020. Proceedings of the 19th International Conference on Geometry and Graphics, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1296, pp. 883-894. Switzerland: Springer.

Avella A., Pisacane N., Argenziano P. (2020). The drawing of the Renaissance city from De Nola's tables to contemporary cartographical data. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale UID*, pp. 1598-1621. Milano: FrancoAngeli.

Cajthaml J. (2011). Methods of georeferencing old maps on the example of Czech early maps. In A. Ruas (Ed.), *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*. Parigi, 3-8 luglio 2011: <https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/D1-Digital%20technologies%20and%20cartographic%20heritage/CO-314.pdf> (consultato il 28 aprile 2021).

Campane M. C. (2015). Figura praesentis urbis Nolae: geometric theorems and classical sources in Renaissance's urbanism and in De Nola by Ambrogio Leone. In C. Gambardella (a cura di). *Heritage and Technology. Mind Knowledge Experience, Atti del XIII Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*. Aversa-Capri, 11-13 June 2015, pp. 1855-1864. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.

Carillo S. (1996). Alcune osservazioni sulla pianta della città allegata al De Nola di Ambrogio Leone. In T. R. Toscano (a cura di). *Nola e il suo territorio dalla fine del Medio Evo al XVII secolo. Momenti di storia culturale e artistica*, pp. 25-44. Castellammare di Stabia: Ager Nolanus.

De Seta C., Buccaro A. (a cura di). (2006). *Iconografia delle città in Campania. Napoli e i centri della provincia*. Napoli: Electa Napoli.

Jenny B., Hurni L. (2011). Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. In *Computers & Graphics*, n. 35, pp. 402-411.

Leone A. (1514). *De Nola. Opusculum distinctum, plenum, clarum, doctum, pulchrum, verum, grave, varium, et utile*. Venezia: Giovanni Rosso.

Leone A. (1934). *Nola (la terra natia)*. Traduttore Paolino Barbati. Napoli: Tipografia Torella.

Leone A. (1997). *Nola*. Traduttore Andrea Ruggiero. Istituto Grafico Editoriale Italiano.

Manzi P. (1973). Alcuni documenti di cartografia nolana ovvero: Ambrogio Leone e Gerolamo Moceto. In *L'Universo*, vol. LIII, n. 4, pp. 811-818.

Pagnano G. (2003). Presentazione. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. I, pp. 7-10. Lombardi Editori: Siracusa.

Pisacane, N., Argenziano P., Avella A. (in corso di stampa). The Ager Nolanus Table by Ambrogio Leone and Girolamo Mocetto as prototype of modern cartography.

Sampaolo V. (1996). Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol.V, p. 537.

Sardi P. (1618). *Corona imperiale dell'architettura militare*. Venezia: Barezzi Barezzi.

Spruit L. (2005). Leone, Ambrogio. In *Dizionario Biografico degli Italiani. Treccani*. vol. 64: <[https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_\(Dizionario-Biografico\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_(Dizionario-Biografico))> (consultato il 28 aprile 2021).

Vagnetti L. (1973). *L'architetto nella storia di Occidente*. Firenze: Teorema.

Visconti F. (1838). *Del sistema metrico della città di Napoli e della uniformità de' pesi e delle misure che meglio si conviene a' reali domini di qua dal faro*. Napoli: Stamperia Reale.

Vladimiro V. (1998). *Piante e vedute di Napoli dal 1486 al 1599. L'origine dell'iconografia urbana europea*. Napoli: Electa.

Zerlenga O. (2004). Il disegno della città. Napoli rappresentata in Pianta e Veduta. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. II, pp. 11-34. Siracusa: Lombardi Editori.

Autore

Nicola Pisacane, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", nicola.pisacane@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Pisacane Nicola (2021). Il disegno della città nelle tavole del De Nola. analisi degli aspetti geografici e cartografici/City drawing in De Nola's tables. Geographical and cartographical analysis features. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1013-1028.



City Drawing in *De Nola's* Tables. Geographical and Cartographical Analysis Features

Nicola Pisacane

Abstract

The studies carried on the ancient city of Nola also compared with the contemporary one are illustrated in this paper through a research carried on two Tables among the four attached to the *De Nola* Treatise by Ambrogio Leone (1514). The graphic apparatus of the treatise is an important documentary testimony of the remains of the ancient city in the Renaissance age as well as of the theoretical-geometric knowledge of Leone himself. These aspects will be here discussed. The analysis starts from some graphic studies carried out on Table II entitled *Nola Vetus* and declines its geometric-dimensional aspects, founding both its re-reading and the analysis of traces still present to the science of Drawing. This research, together with the contributions of Argenziano and Avella in this proceedings book and in continuity with the study already presented at the UID 2020 Conference, consolidates the multifaceted character of the author as a designer, topographer and printer, beyond those notes of humanist scholar:

Keywords

documentation, contemporary cartography, treatise, Geographic Information System, UNESCO.



GIS project: comparison
between *Nola Vetus* Table
and contemporary city.

Introduction

This paper continues [1] and integrates [2] the study of the four drawings attached to the first printed edition [3] of *De Nola* Treatise by Ambrogio Leone [4] through the geometric, graphic and geographic analysis. These four drawings are an important document of the Renaissance Nola described and drawn by Leone in the three books of the Treatise. In the first one it is described the Nola territory and the classical city, also through *Ager Nolanus* (Table I) and *Nola Vetus* (Table II) Tables; in second book it is described Renaissance city and its architecture with *Figura praesentis urbis Nolae* (Table III) e *Nola Presens* (Table IV) Tables; the third book describes the uses of citizens, including the tradition of *Festa dei Gigli* [5] celebration. In particular, this paper examines in depth Table II which analysis is part of a wider research project funded by Regione Campania after a public call aimed at the study for the safeguard and enhancement of the cultural elements of the *Gigli di Nola* obelisks registered on the UNESCO Intangible Heritage List [6].

The study here discussed on *Nola Vetus* Table (Table II) [7] (figure 1) –which illustrates the ancient city of Nola, described in Chapters VII and VIII of the first book– is carried out starting from the results on geometric and algebraic analysis on *Figura praesentis urbis Nolae* Table (Table III) (figure 2), the only one with dimensional information on ancient and Renaissance city of Nola.

According to the methodological approach of the discipline of Drawing [8] already adopted for the analysis of Tables I, III and IV, the analyzes of Table II are of the metric-dimensional type and concern geographical aspects compared to contemporary cartography as discussed in the following paragraphs.

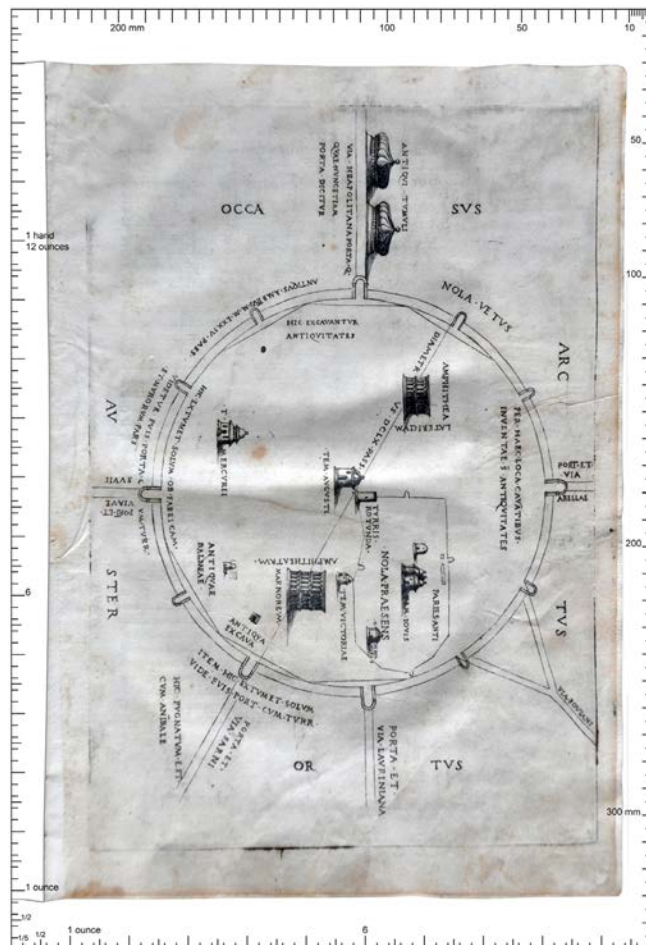


Fig. 1. Table II (*Nola Vetus*): ortho-correction and scaling to the Neapolitan once (ounces) and millimeters.

Contemporary territory signs continuity in *Nola Vetus* iconic map

In analogy to the operations already carried out for the other Tables attached to *De Nola* Treatise already analyzed, the studies on *Nola Vetus* Table continued within the GIS project dedicated to the analysis of the drawn apparatus of Leone Treatise. The project transforms the images of Leone into geographical and cartographic data through whose it is possible to study not only the comparison with the contemporaneity but also to verify the accuracy of the drawings by Leone and therefore the accuracy of geographical information. *Nola Vetus* Table, as previously discussed, reporting the evidence of the territory in ancient times required some preliminary evaluations to the georeferencing of the Table itself. In fact, there are few elements on it of which there are today certain references that allow its homologous place both in the sixteenth century drawing by Leone and in the current territory of Nola and its surrounding. Specifically, the common references can be found in the brick Amphitheater, referred to as *Amphithea Latericium* in the Table, of which the archaeological remains to the northwest of the city of Nola are still evident; in the burials of the *Antiqui Tumuli* of which today the remains of the so-called "Toricelle" are visible near Via Polveriera and in the Temple of Jupiter, *Tem. Iovis* in the Table, on the area of the current Cathedral of Nola. The impossibility of georeferencing through a Helmert transformation [9] with only three pairs of homologous points made it necessary to identify at least two other pairs of points. In order to evaluate several possible georeferencing hypotheses, two other pairs of homologous points have been identified which, together the three above described, have identified two georeferencing scenarios whose results will be discussed below. A first pair of homologous points has been recognized along the North-South direction on the segment that from *Turris Rutunda* reaches the North-West vertex of the Renaissance city

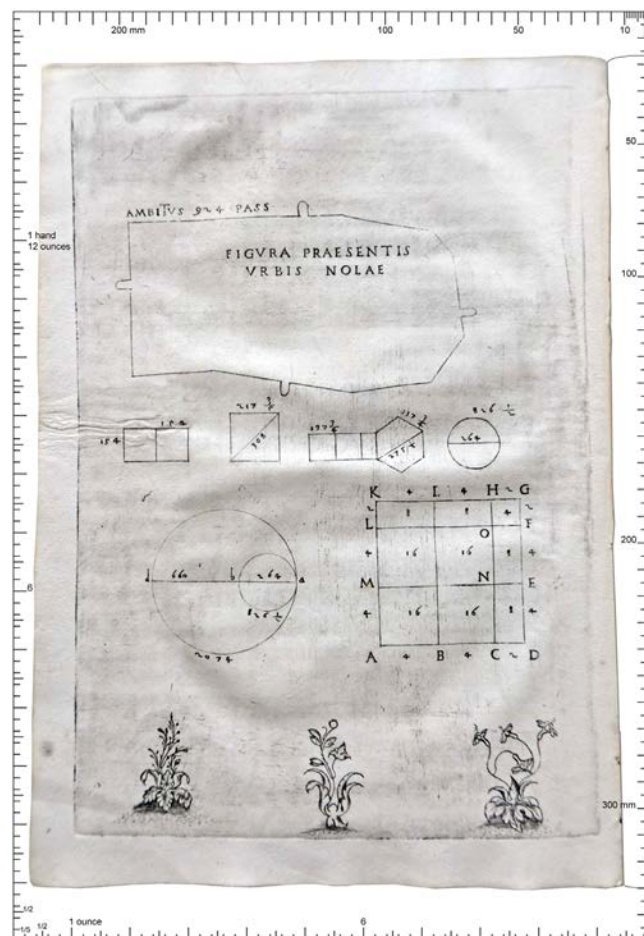


Fig. 2. Table III (*Figura praesentis urbis Nolae*): ortho-correction and scaling to the Neapolitan once (ounces) and millimeters.

perimeter, the other pair affects the extremes of the baseline I with an East-West direction starting from the urban gate Porta Napoli, still present today [10]. The starting data of the two scenarios, identified in five pairs of homologous points recognizable both in Table II by Leone and in the contemporary city, allowed evaluations related to deformations following georeferencing operations through a specific software for the analysis and verification of the accuracy of historical maps [11]. The software using control points both on the historical and contemporary maps [12] allows, according to the select type of transformation, the computation of the deformation of the map displayed both through a geometric grid (distortion mesh) and displacement vectors, as well as the numerical evaluation of displacements and rotations following georeferencing operations. Figure 3 shows the results of these operations for the two georeferencing scenarios. It should be pointed out that in the identification of pairs of control points, when these referred to buildings and not to vertices of the same, reference was usually made in the current cartography to the centroid of the geometry that envelops the building and in Table II to the middle point of the icon, evidently out of scale, which represents its position. In particular, scenario 1 identifies as control points the *Antiqui Tumuli*, the brick Amphitheater and the Temple of Jupiter beyond the vertices of the North-South direction described above; scenario 2 instead keeping the first three control points unchanged, and also identifies the extremes of baseline I. The results of the evaluations, reported in GIS environment of all the geographical evaluations carried out by the authors as part of this research on the *De Nola* Tables, propose the comparison not only of Table II superimposed on the contemporary satellite image but also the distortion mesh in both scenarios. The vectors moving from the geographical point to the respective point on Table II are also numerically evaluated in the Tables attached to the figure. The analysis of the data identifies in scenario 1 the displacement vectors with a value on average lower than those evaluated by scenario 2 and, therefore, the subsequent evaluations were carried out with reference to this georeferencing hypothesis. In addition, the georeferencing proposed through scenario 1 brings the diameter of the circumference of the ancient city back to 1234 meters which in comparison with the similar segment sized by Leone in 660 steps leads to a ratio of 1 step=1.87 meters, consistent with what is indicated in the literature. Otherwise, scenario 2 brings the diameter back to 1456 meters and then to a step-to-meter ratio of 1:2.21.

Figure 4 proposes the classification of the elements in Table II within the GIS project. These elements, placed in the cartographic space through points, have not only been assigned a geographical position but have also been associated some information through data in the attribute table that give back the type of the element represented (amphitheatre, urban gate, excavation, sepulchre, temple, thermal bath, quarry), the name given in Table II and the

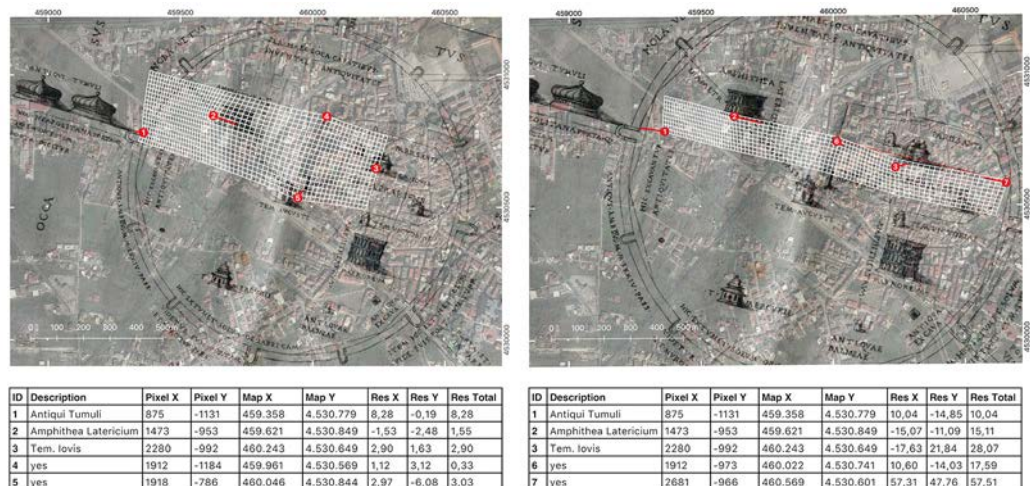


Fig. 3. GIS project: Table II georeferencing accuracy evaluation in scenario 1 (left) and scenario 2 (right).

possible presence of an identifying symbol of the position of the same element. In addition, the directions of the roads were traced, reported in Table II and directed towards Naples, Avella, Baiano, Lauro, Sarno and Vesuvius, finding for via Boviani the perfect coincidence with the contemporary road.

These findings allowed in figure 5 the positional comparison between the data taken from *Nola Vetusta* Table and those relating to testimonies on the territory. Archaeological excavations or documentary evidence have allowed comparison with the positions of the two

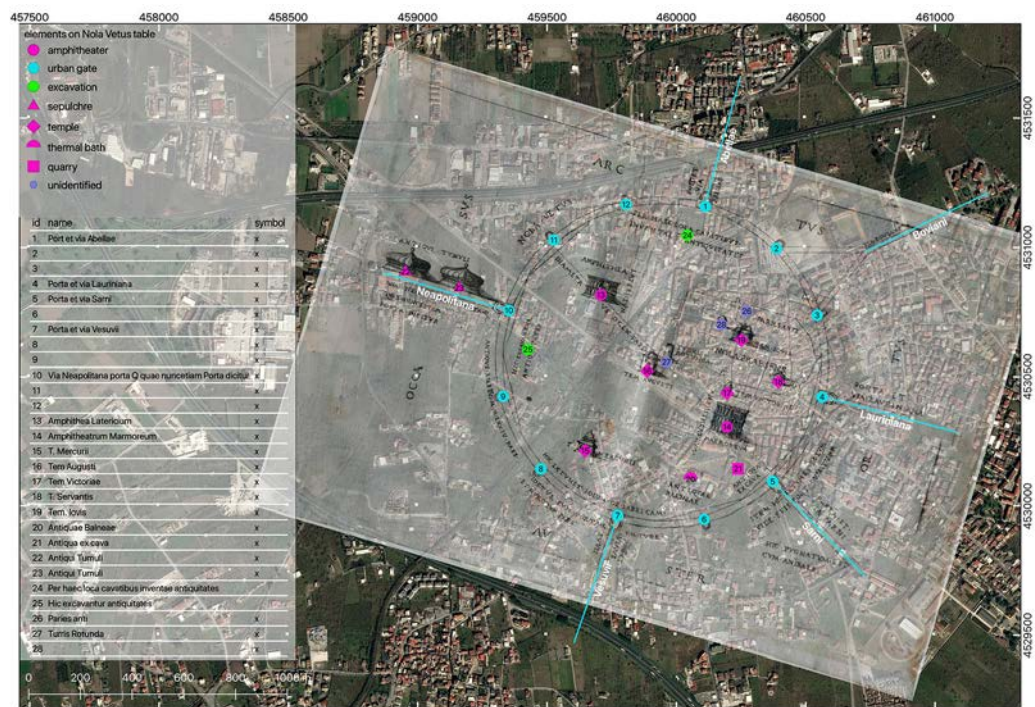


Fig. 4. GIS project: elements identification in *Nola Vetusta* Table in the contemporary city.

amphitheatres, burials and the Temple of Jupiter. Specifically, there is the almost perfect coincidence between the location of the Temple of Jupiter and the Cathedral of Nola and between the marble Amphitheatre and the area of the current urban park [13]; unlike the brick Amphitheatre there is a deviation of about 50 meters between the position identified by the Leone and the archaeological evidence. On the other hand, the positional deviation between the positions of the two *Antiqui Tumuli* drawn in Table II and the remains of the two *Torricelle* now emerging is greater. These points, although distant, are aligned along a common straight line. This dimension deviation can be attributed to the considerable size of the symbols that identify the burials in *Nola Vetusta* Table and that, therefore, do not make possible a clear location on the territory. In addition, given the alignment of the *Turris Rutunda* with the two ruins of the *Antiqui Tumuli* and along this direction also with the southern edge of the Renaissance walls, it is noted that the western edge of the same walls is orthogonal to the previous alignment. This geometric condition is also found in the direction of alignment of the amphitheatres with the orthogonal through the Temple of Mercury. This geometric evidence may be non-random, referring to the possible use of a topographic survey tool.

Conclusions

The analyses carried out in the paper through the systematization of the data taken from *De Nola* Tables in the GIS project have highlighted some critical evaluations in this text and others that can be further expanded in the archaeological and topographic field. In the first it will be possible to refer to the cartographic localization of all archaeological excavation campaigns conducted in the territory as well as descriptive data inferred from documents and bibliography on the subject, in the second to the methods, techniques and therefore to the detection tools in use at the time. This information, validated and discussed, may be a further support for the analysis of Leone's Tables that reveal a complex personality of draftsman, topographer and typographer beyond those of humanist scholar [14].



Fig. 5. GIS project: comparison between the position of the elements in Nola Vetus Table and the same identified in the contemporary city.

Notes

[1] See: Argenziano, Avella, Pisacane 2021, pp. 883-894; Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621; Pisacane, Argenziano, Avella (in press).

[2] The paper is part of the ongoing research on the iconography of the *De Nola* Treatise carried out by the author of this essay with Pasquale Argenziano and Alessandra Avella. In particular, the iconographic analysis is completed by the essays Avella A., *City drawing in De Nola's Tables. Geometric-dimensional analysis of the iconographies* and Argenziano P., *City drawing in De Nola's Tables. The representation methods and typographic analysis*, published in this Proceedings book.

[3] The analysis of the four drawings is conducted on a copy of the first printed edition stored in the National Library in Naples; its shelfmark is *SQLVI.D.16*. After the first edition (1514) edited by Leone and probably by Mocetto, *De Nola* had six Latin editions in miscellaneous or monographic books, and two Italian translations (1934, 1997).

[4] Ambrogio Leone (Nola 1458 ca - Venice 1525) is a singular person of Italian Renaissance culture, connecting the environments of the Neapolitan scholars, the Venetian ones and those from beyond the Alps who frequented their respective capitals (Spruit 2005).

[5] (Leone 1514, bks. III, 7).

[6] *Gigli di Nola* obelisks are included, together with the obelisks of *Nostra Signora della Santa Lettera* of Palmi, *Discesa dei Candelieri* of Sassari and *Macchina di Santa Rosa* of Viterbo, in the *Network of large Italian shoulder machines*, inscribed since 2013 in the UNESCO Intangible Heritage List.

- [7] For a detailed description of Table II (*Nola Vetus*) see the essay of P. Argenziano in this Proceedings Book.
- [8] Vagnetti 1973, Pagnano 2003, Zerlenga 2004.
- [9] In geodesy, Helmert's transformation transforms points between maps. In the 2D space of the map, at least four parameters are required linked to orthogonal planar directions, rotation and scale.
- [10] Avella, Pisacane, Argenziano 2020, pp. 1598-1621.
- [11] The software used for this research is MapAnalyst available at the <http://mapanalyst.org/index.html> (accessed April 28th, 2021). The software, open source and free, is developed by Bernhard Jenny of Monash University in Melbourne in collaboration with Adrian Weber of ETH Zurich.
- [12] MapAnalyst software uses OpenStreetMap as a reference map for contemporary geography. OpenStreetMap is a shared project for open, georeferenced and always updatable map of the globe.
- [13] The archaeological excavations (1991-1992) identified the remains of the ancient *cavea*, stripped from the marble cladding and demolished up to the foundations of the radial walls, in the South-East part of Nola (Sampaolo V., 1996. Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol. V, p. 537). In addition, the current place name in Nola refers to the presence in this area of the marble Amphitheater.
- [14] Figures, except for archive images, are edited by Pasquale Argenziano, Alessandra Avella, Nicola Pisacane.

References

- Afan de Rivera C. (1840). *Tavole di riduzione dei pesi e delle misure delle due Sicilie in quelli statuiti dalla legge de' 6 aprile 1840*. Napoli: Stamperia e cartiere del Fibreno.
- Aguilar-Camacho J., Granado-Castro G., Barrera-Vera J. A. (2019). Urban mapping of Cadiz during the War of Spanish Succession: a paradigm of the cartography enterprise undertaken by the Military Engineer Corps. In *Disegnarecon*, vol. 12, n. 22, pp. 1.1-1.19.
- Argenziano P., Avella A., Pisacane N. (2021). Geometry and Urban Shape of the City of Nola through the Drawings of the De Nola by A. Leone (1514). In L.Y. Cheng (a cura di). *19th ICGG 2020. Proceedings of the 19th International Conference on Geometry and Graphics, Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 1296, pp. 883-894. Switzerland: Springer.
- Avella A., Pisacane N., Argenziano P. (2020). The drawing of the Renaissance city from De Nola's tables to contemporary cartographical data. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale UID*, pp. 1598-1621. Milano: FrancoAngeli.
- Cajthaml J. (2011). Methods of georeferencing old maps on the example of Czech early maps. In A. Ruas (Ed.), *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*. Parigi, 3-8 luglio 2011: <https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/D1-Digital%20technologies%20and%20cartographic%20heritage/CO-314.pdf> (consultato il 28 aprile 2021).
- Campono M. C. (2015). Figura praesentis urbis Nolae: geometric theorems and classical sources in Renaissance's urbanism and in De Nola by Ambrogio Leone. In C. Gambardella (a cura di). *Heritage and Technology. Mind Knowledge Experience, Atti del XIII Forum Internazionale di Studi "Le Vie dei Mercanti"*. Aversa-Capri, 11-13 June 2015, pp. 1855-1864. Napoli: La Scuola di Pitagora editrice.
- Carillo S. (1996). Alcune osservazioni sulla pianta della città allegata al De Nola di Ambrogio Leone. In T. R. Toscano (a cura di). *Nola e il suo territorio dalla fine del Medio Evo al XVII secolo. Momenti di storia culturale e artistica*, pp. 25-44. Castellammare di Stabia: Ager Nolanus.
- De Seta C., Buccaro A. (a cura di). (2006). *Iconografia delle città in Campania. Napoli e i centri della provincia*. Napoli: Electa Napoli.
- Jenny B., Hurni L. (2011). Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. In *Computers & Graphics*, n. 35, pp. 402-411.
- Leone A. (1514). *De Nola. Opusculum distinctum, plenum, clarum, doctum, pulchrum, verum, grave, varium, et utile*. Venezia: Giovanni Rosso.
- Leone A. (1934). *Nola (la terra natia)*. Traduttore Paolino Barbati. Napoli: Tipografia Torella.
- Leone A. (1997). *Nola*. Traduttore Andrea Ruggiero. Istituto Grafico Editoriale Italiano.
- Manzi P. (1973). Alcuni documenti di cartografia nolana ovvero: Ambrogio Leone e Gerolamo Moceto. In *L'Universo*, vol. LIII, n. 4, pp. 811-818.
- Pagnano G. (2003). Presentazione. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. I, pp. 7-10. Lombardi Editori: Siracusa.
- Pisacane, N., Argenziano P., Avella A. (in corso di stampa). The Ager Nolanus Table by Ambrogio Leone and Girolamo Mocetto as prototype of modern cartography.

Sampaolo V. (1996). Nola. In *Enciclopedia dell'Arte Antica Treccani*, vol.V, p. 537.

Sardi P. (1618). *Corona imperiale dell'architettura militare*. Venezia: Barezzi Barezzi.

Spruit L. (2005). Leone, Ambrogio. In *Dizionario Biografico degli Italiani. Treccani*. vol. 64: <[https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_\(Dizionario-Biografico\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/ambrogio-leone_(Dizionario-Biografico))> (accessed 2021, April 28).

Vagnetti L. (1973). *L'architetto nella storia di Occidente*. Firenze: Teorema.

Visconti F. (1838). *Del sistema metrico della città di Napoli e della uniformità de' pesi e delle misure che meglio si conviene a' reali domini di qua dal faro*. Napoli: Stamperia Reale.

Vladimiro V. (1998). *Piante e vedute di Napoli dal 1486 al 1599. L'origine dell'iconografia urbana europea*. Napoli: Electa.

Zerlenga O. (2004). Il disegno della città. Napoli rappresentata in Pianta e Veduta. In G. Pagnano (a cura di). *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, vol. II, pp. 11-34. Siracusa: Lombardi Editori.

Author

Nicola Pisacane, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", nicola.pisacane@unicampania.it

To cite this chapter: Pisacane Nicola (2021). Il disegno della città nelle tavole del De Nola. analisi degli aspetti geografici e cartografici/City drawing in De Nola's tables. Geographical and cartographical analysis features. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1013-1028.



Il linguaggio grafico modernista nelle pagine di *Pencil Points*

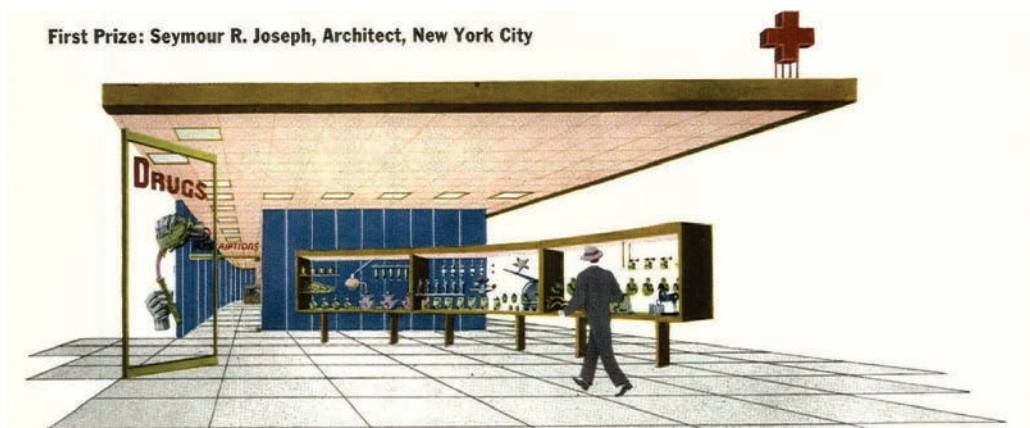
Manuela Piscitelli

Abstract

L'articolo analizza le caratteristiche e l'evoluzione nella comunicazione del progetto di architettura tra gli anni Venti e Quaranta attraverso lo studio della rivista americana *Pencil Points*. Gli anni Venti furono un momento di forte impulso nel settore dell'editoria periodica di architettura che divenne uno dei principali canali per il dibattito e la diffusione di nuove idee e immagini. Il linguaggio grafico ebbe negli anni successivi una rapida evoluzione, parallelamente al linguaggio progettuale e alla composizione visiva della pagina stampata. Per questo le riviste coeve costituiscono un osservatorio privilegiato, con un ampio repertorio di immagini e soluzioni grafiche che testimoniano l'evoluzione delle tecniche di rappresentazione e comunicazione dell'architettura. La scelta della rivista *Pencil Points* è dovuta al lungo arco temporale di pubblicazione, alla sua struttura editoriale ben definita, non legata a una specifica corrente artistica, e alla periodicità regolare, che ha consentito di osservare le trasformazioni nell'ambito della presentazione dei contenuti visivi.

Parole chiave

linguaggio grafico, architettura modernista, rappresentazione progetto, illustrazioni, periodici.



Concorso di progettazione *Store Fronts of Tomorrow*. Prospettiva del progetto vincitore di Seymour R. Joseph, Architetto, New York City. Da: *The new Pencil Points*, febbraio 1943.

Dalla sua diffusione a fine Ottocento e per buona parte del Novecento, il periodico è stato il media che ha maggiormente contribuito al dibattito culturale in diversi settori, tra cui quello dell'architettura, e alla diffusione di idee, gusti, tendenze, immagini tra aree geografiche distanti. Come scriveva il direttore di *Domus* nel suo congedo, "una rivista deve essere capace sì, di far vedere e conoscere progetti, prodotti, pensieri che il nostro tempo produce ma, soprattutto, di raccontare le storie che li rendono possibili, le storie che li sottendono" [Di Battista 2017].

La narrazione innanzitutto implica scelte nei contenuti, ma altrettanto significative sono le scelte delle modalità espressive attraverso le quali questi contenuti sono veicolati, che rendono il loro studio particolarmente interessante per tracciare una storia dell'evoluzione della rappresentazione del progetto architettonico e della sua comunicazione. Dall'analisi di una rivista infatti emergono tematiche quali la progettazione visiva, il disegno grafico, l'utilizzo della fotografia o del disegno di architettura, i rapporti tra immagini e testo. Anche la presenza della pubblicità è un elemento significativo nello studio di un periodico, per la duplice valenza di comunicazione con il pubblico dei lettori e del mondo produttivo, e di sostegno per la rivista.

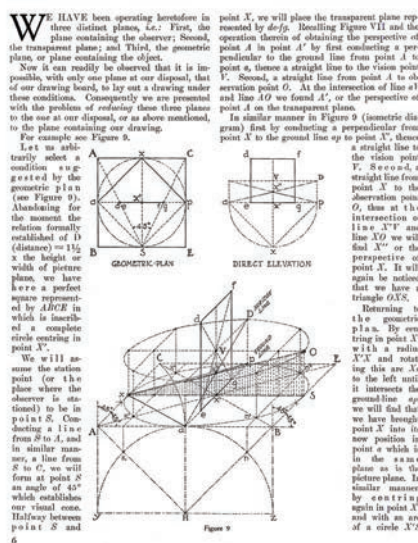
"I codici in gioco nelle pubblicazioni periodiche sono numerosi: l'impaginazione (quantità dello spazio bianco, numero delle colonne); i caratteri tipografici; il formato del volume; la periodicità (settimanale, mensile, trimestrale, irregolare); la qualità delle illustrazioni (a colori o meno, tipo di tecnologia usata per la riproduzione); la presenza e la collocazione degli spazi pubblicitari; la qualità della carta e della rilegatura; le reti di vendita e distribuzione; le condizioni finanziarie e le eventuali remunerazioni ai contributori; la struttura editoriale; e ancora il tipo dei materiali pubblicati" [Thacker 2017, p. 22].

Il presente studio affronta queste tematiche attraverso l'analisi della rivista americana *Pencil Points*, la cui notevole diffusione e longevità consente di apprezzare le trasformazioni, sia nel linguaggio grafico proprio della rivista che in quello dei progetti presentati nelle sue pagine, in un arco temporale che copre buona parte del Novecento e vede l'affermazione del linguaggio modernista, che la rivista assunse come tema centrale.

Pencil Points fu fondata nel 1920 come mensile, con l'obiettivo di mettere in relazione disegnatori e architetti. Inizialmente legata all'Accademia delle Belle Arti, fu uno dei princi-

PERSPECTIVE DRAWING, PART II

BY PAUL VALENTI



WE HAVE been operating heretofore in three distinct planes, i.e.: First, the plane containing the observer; Second, the transparent plane; and Third, the geometric plane, or plane containing the object.

Now it can readily be observed that it is impossible, with only one plane at our disposal, that of our drawing board, to lay out a drawing under these conditions. Consequently we are presented with the problem of *reducing* these three planes to the one at our disposal, or as above mentioned, to the plane containing our drawing.

For example see Figure 9.

Let us arbitrarily select a condition suggested by the geometric plan (see Figure 9). Abandoning for the moment the relation formerly established of D (distance) = $1\frac{1}{2}$ x the height or width of picture plane, we have here a perfect square represented by $ADEF$ in which is inscribed a complete circle cutting in point X' .

We will assume the station point (or the place where the observer is stationed) to be in position S . Conducting a line from S to A , and in similar manner, a line from S to C , we will form at point S an angle of 45° which establishes our visual cone. Halfway between point S and

point X' , we will place the transparent plane represented by $de'fg$. Recalling Figure VII and the operation therein of obtaining the perspective of point A in point A' by first conducting a perpendicular to the ground line from point A to point a , thence a straight line to the vision point V . Second, a straight line from point A to observation point O . At the intersection of line $a'A'$ and line AO we found A' ; or the perspective of point A on the transparent plane.

In similar manner in Figure 9 (geometric diagram) first by conducting a perpendicular from point X' to the ground line sp to point X , thence a straight line to the vision point V . Second, a straight line from point X' to the observation point O , then at the intersection of line XV and line XO we will find X'' or the perspective of point X . It will again be noticed that we have a triangle OXS .

Returning to the geometric plan. By centering in point X' with a radius $X'X$ and rotating this arc Xe to the left until it intersects the ground line sp , we will find that we have height point X' laid in its true position in point e which is in the same plane as is the picture plane. In similar manner by centering again in point X' and with an arc of a circle $X'S$

PENCIL POINTS



Working Drawing, Main Elevation—The Royal Italian Embassy, Washington, D. C. Warren & Wetmore, Architects.

Fig. 1. Testo e illustrazioni sull'esecuzione del disegno in prospettiva. Da: *Pencil Points*, vol. 1, n. 2, luglio 1920.

Fig. 2. Warren & Wetmore Architects, Alzati per il progetto dell'Ambasciata italiana a Washington D. C. Da: *Pencil Points*, vol. 6, n. 9, settembre 1925. Il progetto è illustrato attraverso la pubblicazione degli elaborati relativi alle piante dei vari livelli ed i prospetti.

pali veicoli di diffusione delle nuove tendenze del modernismo, testimoniando un particolare momento storico nel settore dell'architettura e del design negli Stati Uniti. Sulle sue pagine, tra gli anni Venti e Quaranta, si snodano la storia e le idee di una nuova generazione di architetti americani ed europei: Russel Pope, Francis Bacon, Walter Gropius, Richard Neutra, Le Corbusier, Marcel Breuer, Norman bel Geddes, Mies Van der Rohe, dei quali veicolò teoria e progetti. Partita con sole 22 pagine nel 1920, dieci anni dopo pubblicava 152 pagine con una tiratura di 21.000 copie. Nel 1940 era una delle riviste americane di architettura maggiormente distribuite a livello nazionale, accanto ad *Architectural record* e *Architectural forum*. Nel 1944 il nuovo titolo *Progressive Architecture* ne sancì il passaggio a rivista di progettazione e urbanistica. Con questo stile restò una delle più autorevoli riviste di settore per i successivi 50 anni, fino alla chiusura nel 1995 [Hartman, Cigliano 2004]. L'epoca di fondazione di *Pencil Points* coincide con un momento di grande diffusione della rivista come media per il dibattito architettonico. I maestri dell'architettura, infatti, la scelsero come strumento per la diffusione delle proprie idee, fondandone anche di proprie, come *L'esprit nouveau* di Le Corbusier (1920-1925) e *G: Material zur elementaren Gestal-*



Fig. 3. *Pencil Points*, testata del vol. 1 n. 1, giugno 1920; nuova testata semplificata nel vol. 6, n. 11, novembre 1925; prima copertina nel vol. 10, n. 11, novembre 1929; prima copertina illustrata nel vol. 14, n. 1, gennaio 1933; cambio della posizione del titolo della testata nella copertina del vol. 16, n. 1, gennaio 1935.

tung di Mies van der Rohe (1923-1926), che furono utilizzate come canale di dibattito per le avanguardie. Mentre *L'Esprit Nouveau* aveva un'impostazione tipografica tradizionale, in *G* la ricerca grafica era parte del progetto comunicativo, come dimostra l'impaginato tipografico costruttivista realizzato da El Lissitzky [Mertins 2010]. Il fenomeno è largamente diffuso in tutte le aree geografiche in questo periodo, con riviste legate anche ai movimenti artistici e alla diffusione dei loro valori. Accanto alle già citate *G* e *L'Esprit Nouveau*, troviamo *Bauhaus* (1928-1933) in Germania, *Sovremennaja Arkhitektura* (1926-1930), *Lef* (1923-1925) e *Veshch* (1922) in Russia, *Wendingen* (1918-1931) e *de Stijl* (1917-1931) in Olanda, e tutti i periodici futuristi in Italia come *Valori plastici* (1918-1921), *Lacerba* (1913-1915), *Noi* (1917-1920 e 1923-1925).

Intorno agli anni Venti, dunque, si assiste a un fenomeno molto complesso nell'editoria periodica, caratterizzata da pubblicazioni di breve durata e spesso con periodicità irregolare, accomunate dalla volontà di riunire in un nuovo linguaggio il piano grafico, tipografico e editoriale con i contenuti da veicolare. Le innovazioni estetiche e visuali del cubismo, il superamento della rappresentazione figurativa della realtà, la frammentazione dell'ordine della pagina operato dal futurismo, le sperimentazioni tipografiche del Bauhaus, furono altrettanti elementi che contribuirono in questa fase al rinnovamento visivo dei prodotti

Fig. 4. George D. Reher, progetto per un *Drug store*. Proposta presentata al concorso *Modernize main street*. Da: *Pencil Points*, vol. 16, n. 10, ottobre 1935.

Fig. 5. Giuseppe Vaccaro, progetto per il Palazzo delle poste di Napoli. Modello, pianta e prospettiva dell'atrio centrale. Da: *Pencil Points*, vol. 16, n. 1, gennaio 1936.



editoriali attraverso i quali le avanguardie comunicavano le proprie idee, e coinvolsero anche il settore dell'architettura [Chinellato e Noventa 2013].

La scelta di non utilizzare queste riviste per la presente indagine è dovuta alla volontà di coprire un arco temporale più lungo, analizzando le trasformazioni in una rivista con una sua struttura editoriale ben definita, non legata a una specifica corrente artistica, e una periodicità regolare, per meglio cogliere le trasformazioni che più in generale hanno caratterizzato la rappresentazione e comunicazione del progetto di architettura.

In questa prima fase, a differenza delle riviste legate ai movimenti di avanguardia caratterizzate da impianti grafici innovativi, *Pencil Points* presenta un impianto grafico tradizionale, con una gabbia a due colonne, l'uso del capolettera a inizio paragrafo, poche variazioni nei caratteri tipografici. Testi e immagini solo in pochi casi condividono lo spazio della pagina, più spesso i disegni sono stampati in tavole separate, numerate e corredate di didascalie. Poiché inizialmente la rivista si rivolgeva ai disegnatori e all'accademia delle Belle Arti, i temi dei disegni sono spesso di carattere pratico, con illustrazioni per l'impostazione di una prospettiva o l'esecuzione di un disegno, le tecniche grafiche, i consigli sull'uso di matite e china, l'esecuzione delle ombre e chiaroscuri; alternati a riproduzioni di tavole di architettura classica e disegni di progetti di architettura (figg. 1, 2). In alcuni numeri viene proposta l'analisi grafica delle geometrie di edifici. La fotografia ha un peso marginale nelle pagine, l'illustrazione è quasi esclusivamente affidata al disegno con le varie tecniche espressive. Riguardo ai metodi di rappresentazione, prevale l'utilizzo della prospettiva sotto forma di schizzo a mano libera o geometricamente costruita. Molto utilizzato è

anche il metodo delle proiezioni ortogonali, in pianta e prospetto. Le sezioni sono rare e l'assonometria completamente assente.

Dal numero di novembre 1925, sotto la nuova direzione editoriale di Russel Whitehead, comincia un timido tentativo di modernizzazione della grafica della rivista, a partire dalla testata che viene semplificata abolendo i motivi decorativi con un risultato di maggiore concisione e pulizia formale.

L'impianto della pagina continua ad avvalersi della doppia colonna, ma le didascalie delle tavole vengono inserite nella pagina a fronte dando un maggiore respiro alla struttura grafica. Le immagini sono ancora prevalentemente vedute prospettiche.

Dal numero di novembre 1929 la rivista si dota di una copertina vera e propria, anche se priva di immagini ma con le sole informazioni sulla rivista che precedentemente erano inserite nella testata sulla prima pagina. Questa innovazione coincide con un deciso aumento del numero di pagine del volume, dovuto all'inserimento di numerose pubblicità sia all'inizio che in chiusura della rivista. La vecchia testata viene riproposta sulla prima pagina della rivista dopo l'inserito pubblicitario che riempie fino a 60 pagine all'inizio del numero. Le pagine pubblicitarie sono caratterizzate da una maggiore dinamicità nella composizione e nelle variazioni tipografiche, rispetto all'impianto della rivista che resta ancora ancorato alla vecchia gabbia a due colonne con poca integrazione tra testi e immagini.

Dal gennaio 1933, la copertina diventa illustrata. Il nome della testata si sposta in basso in posizione allineata a sinistra, posizione che si modificherà diverse volte negli anni suc-

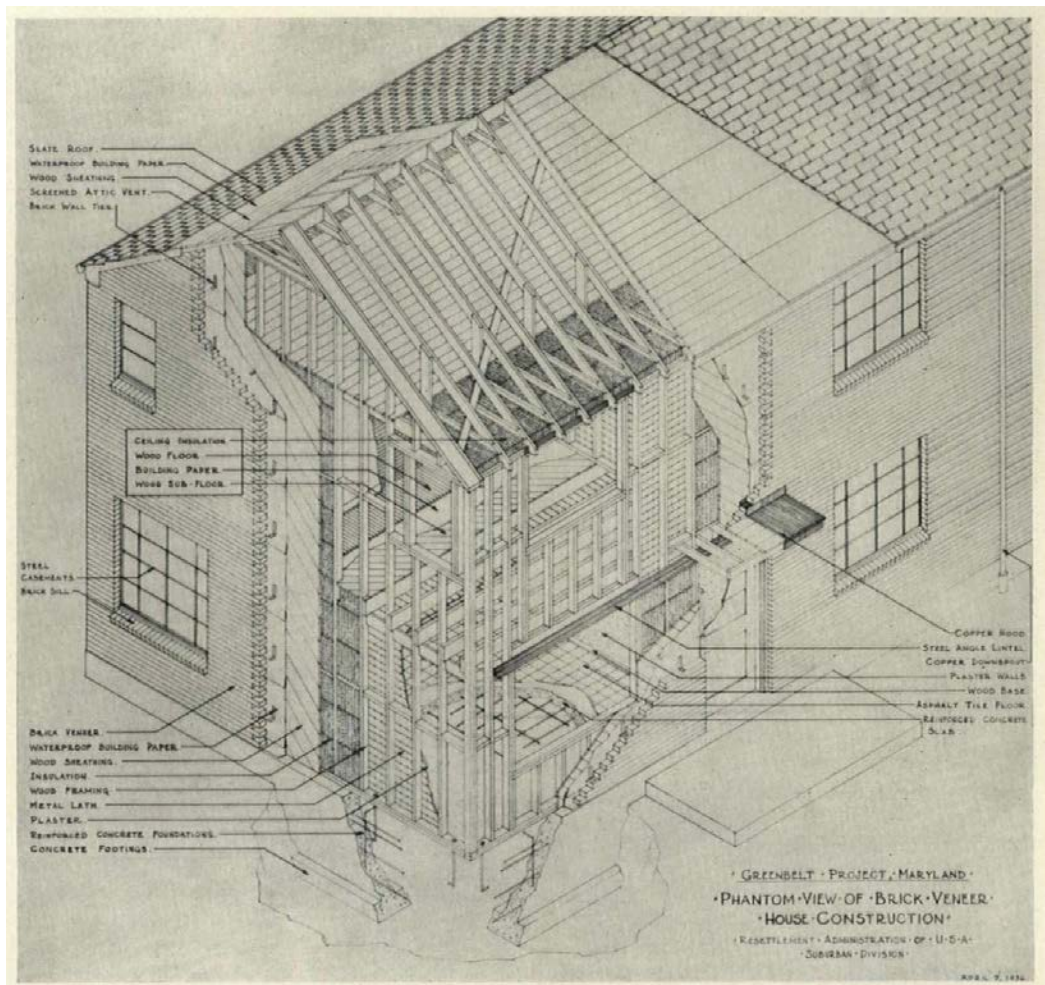
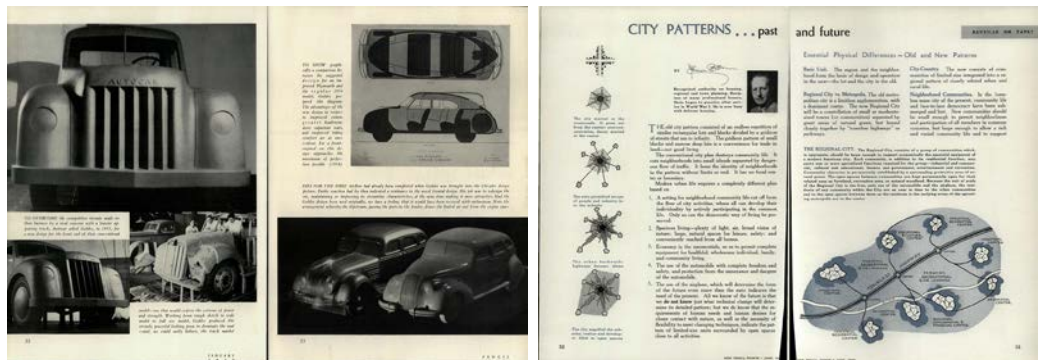


Fig. 6. Progetto di una città giardino. Spaccato assonometrico con dettagli costruttivi di una casa in mattoni. Da: *Pencil Points*, vol. 16, n. 8, agosto 1936.

cessivi, lasciando l'immagine come elemento visivo dominante. Si tratta sempre di un disegno eseguito e pubblicato a colori, tipicamente la vista prospettica di un edificio (fig. 3). All'interno, nonostante i disegni continuino a prevalere, le fotografie acquistano progressivamente un peso maggiore. Negli anni successivi si può notare un allontanamento dalle tematiche rivolte ai disegnatori e una maggiore attenzione ai concorsi di idee e alla presentazione dei progetti di architettura modernista di diverse aree geografiche, contribuendo alla circolazione di idee e immagini (fig. 4). Fu costituita una rubrica dedicata agli architetti europei contemporanei e ai loro progetti. In questa rubrica, il numero di gennaio 1936 presenta l'italiano Giuseppe Vaccaro e ne illustra diversi progetti, tra cui la facoltà di Ingegneria di Bologna e il Palazzo delle poste di Napoli (fig. 5). Gli elaborati grafici illustrativi dei progetti sono in prevalenza disegni e in misura molto minore fotografie. Tra i disegni, prevalgono ancora le viste prospettiche, esterne e interne, accompagnate dalla pianta dell'edificio. Fa la sua comparsa la rappresentazione assonometrica, anche sotto forma di spaccato per mostrare i dettagli costruttivi (fig. 6). Contestualmente l'impaginazione diventa più libera, con maggiore integrazione tra testo e immagini, e la composizione sulla doppia pagina che permette di pubblicare immagini più grandi sfruttando lo spazio delle pagine affiancate. Le copertine abbandonano l'immagine che le caratterizzava, e spesso si limitano a un colore di base e pochi elementi grafici, su cui spicca il nome della testata che diventa l'elemento visivo principale, con un'impostazione più moderna in linea con le tematiche dell'essenzialità dell'architettura modernista che venivano pubblicate. I numeri iniziano a essere dedicati a una tematica o un architetto, come nel caso dei progetti per la Fiera Mondiale di New York del 1939, pubblicati nel numero di dicembre 1936, o il numero di gennaio 1937 in gran parte dedicato a Norman Bel Geddes e i suoi futuristici progetti nel settore dei trasporti. Il design irrompe nelle pagine della rivista con modelli di automobili, treni, aeroplani, le prime idee di case mobili. Le fotografie dei plastici e degli oggetti, ripresi anche durante la fase di produzione, cominciano a superare quantitativamente i disegni (fig. 7).

Fig. 7. Norman Bel Geddes, progetto della nuova Plymouth. Modelli e schema di confronto con la precedente versione in pianta e sezione. Da: *Pencil Points*, vol. 17, n. 1, gennaio 1937.

Fig. 8. Schemi di città del passato e del futuro. Da: *The new Pencil Points*, n.6, giugno 1942.



Il secondo dopoguerra rappresentò un nuovo momento di rinnovamento creativo nell'ambito dei periodici, che raggiunse il suo apice negli anni Sessanta, in cui si assiste nuovamente alla nascita di numerose riviste autoprodotte in piccole tirature con periodicità irregolare, con un fenomeno che è stato concettualmente accostato a quello avvenuto negli anni Venti [Scott Brown 1968].

In questo periodo alcune riviste cessarono la loro pubblicazione e altre si trasformarono dal punto di vista del design grafico, mentre i formati rimasero sostanzialmente invariati. I disegni di progetto furono in larga misura sostituiti da fotografie, la tecnica del collage acquistò uno spazio sempre maggiore [Schmiedeknecht 2018].

Pencil Points, che non aveva interrotto la pubblicazione durante gli anni della guerra, anticipa questo processo e nel numero di giugno 1942 cambia il nome in *The New Pencil Points*

e inizia a trattare tematiche relative alla ricostruzione e alla pianificazione urbanistica. La grafica interna viene rinnovata con una composizione simmetrica tra le due pagine affiancate, movimentata da titoli e immagini passanti tra le due pagine e frequenti infrazioni della gabbia tipografica (fig. 8). Le rappresentazioni si modificano con l'inserimento frequente di piano volumetrie e viste assonometriche, accanto a piante e un largo utilizzo della fotografia. Le copertine diventano più elaborate dal punto di vista grafico, e cercano di stabilire un legame con i principali contenuti trattati nel numero. In breve tempo la



Fig. 9. Copertine di *The new Pencil Points*, giugno 1942 e novembre 1942 con illustrazione grafica; febbraio 1943 con fotografia e collage.

composizione grafica viene definitivamente sostituita da una fotografia di sfondo a tutta pagina (fig. 9).

A partire dal 1943, negli elaborati per i concorsi di architettura pubblicati sulla rivista fa la sua comparsa la tecnica del fotomontaggio, utilizzata per riunire porzioni di disegno con immagini fotografiche. Le prospettive fanno uso di colori vivaci, dalla forte valenza espressiva (fig. 10). Il rinnovamento diventa molto rapido: nel gennaio 1944 la rivista prende il nome di *Pencil Points. The magazine of architecture*, sancendo il definitivo abbandono, già avvenuto di fatto, delle tematiche rivolte ai disegnatori. Pochi mesi dopo, ad agosto 1944, lo modifica ancora in *Pencil Points. The magazine of progressive architecture*. È l'anno in cui Costantino Nivola assume la direzione artistica della rivista, dopo essersi trasferito in

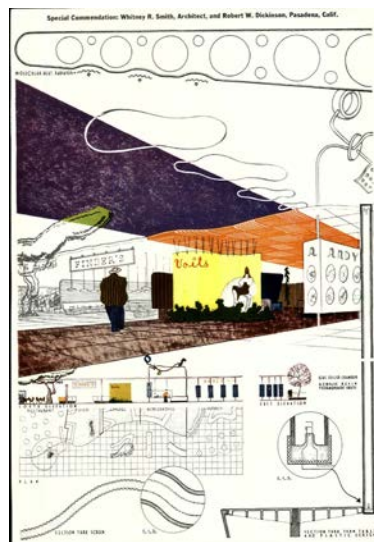


Fig. 10. Concorso di progettazione *Store Fronts of Tomorrow*. Progetto premiato con menzione, di Whitney R. Smith, Architect, e Robert W. Dickinson, Pasadena. Da: *The new Pencil Points*, febbraio 1943.

Fig. 11. Copertine realizzate sotto la direzione artistica di Costantino Nivola, numeri da aprile a settembre 1944.



America e iniziato a frequentare gli artisti del Greenwich Village di New York. In continuità con il lavoro del precedente direttore Bernard Rudofsky, che aveva rimarcato attraverso la struttura grafica il passaggio a rivista di architettura modernista, Nivola crea una serie di copertine molto efficaci dal punto di vista della comunicazione visiva (fig. 11). I temi sono legati alla nuova architettura e cultura urbanistica favorite dal clima bello, e al ruolo egemonico che gli Stati Uniti si preparavano ad assumere in ambito architettonico e non solo [Altea, Camarda 2015]. L'interno della rivista assume una veste molto più dinamica, grazie alle continue infrazioni della gabbia tipografica, l'inserimento di testi e immagini in posizioni oblique, l'alternanza di disegni e fotografie.

Osservando i disegni pubblicati in questo periodo si può notare come da una parte le piante si arricchiscono di elementi tecnici e costruttivi dettagliati, dall'altra le prospettive mirano sempre più a un effetto di comunicazione con il pubblico con un linguaggio semplice e attrattivo, che a volte sconfinava nel fumetto o nel collage. Interessante è la relazione sempre più stretta tra disegni e fotografie, anche con l'obiettivo di mostrare soluzioni innovative in grandi strutture in cemento armato e in acciaio. Si va sempre più in direzione di una chiarezza espositiva nella presentazione del progetto, spesso corredato di note scritte, attraverso la sintesi visiva di diversi elementi comunicativi (testo, disegno, fotografia) all'interno della pagina o all'interno del singolo elaborato grafico (fig. 12). Il colore entra in maniera più diffusa nella rivista, con disegni stampati su fondo colorato o realizzati con tratti a colori. In sintesi, si assiste alla trasformazione dalla semplice rappresentazione del progetto alla sua narrazione, che si avvale di tutti i mezzi espressivi disponibili. Nello stesso periodo il titolo *Pencil Points* sulla copertina si riduce progressivamente dal punto di vista visivo per dare sempre maggior peso al sottotitolo *Progressive architecture* che diventerà il nuovo nome della rivista alla fine degli anni Quaranta. Con questo titolo la testata attraverserà le nuove innovazioni nel linguaggio grafico in direzione di una maggiore libertà espressiva a cavallo tra gli anni Cinquanta e Sessanta, che saranno oggetto di un prossimo studio.

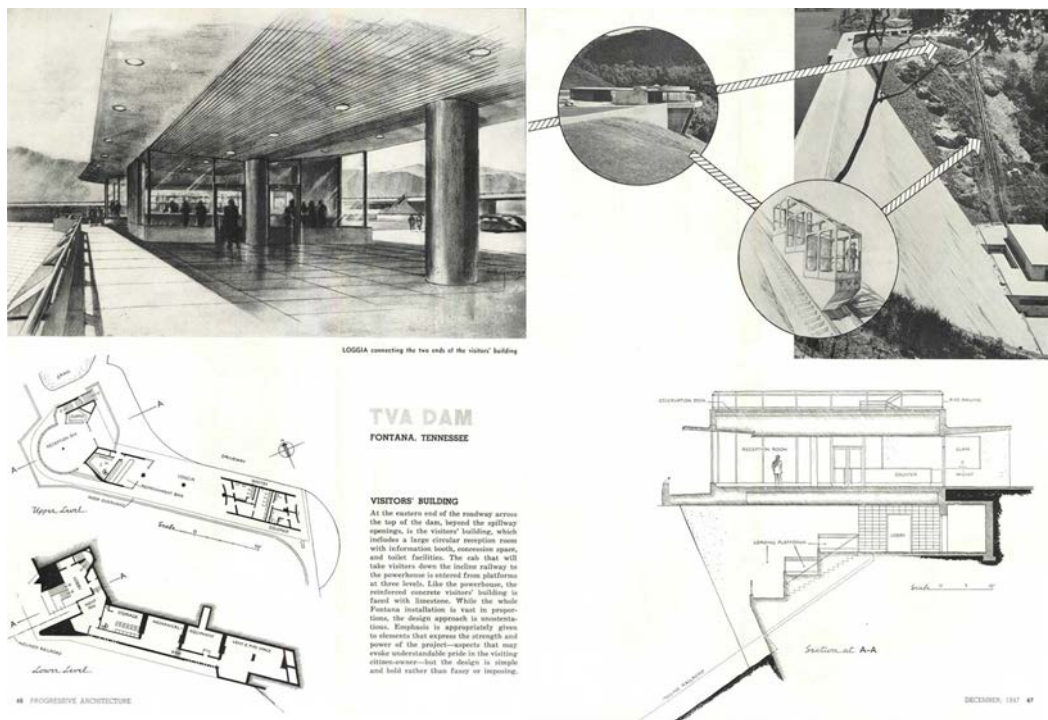


Fig. 12. Progetto per funicolare e centro visitatori in Tennessee. Da: *Progressive Architecture*, dicembre 1947. Il progetto è illustrato attraverso la pubblicazione di piante, sezioni, prospettive, fotografie, dettagli costruttivi.

Riferimenti bibliografici

Altea G., Camarda A. (2015). *Nivola. La sintesi delle arti*. Nuoro: Ilisso edizioni.

Chinellato A., Noventa G. (2013). *La superficie bianca. Il prodotto editoriale tra storie e progetti*. Padova: Libreria universitaria.

Di Battista N. (2017). Congedo da Domus. In *Domus* 1019, Dicembre 2017, pp. X-XI.

Hartman G., Cigliano J. (2004). Prefazione dei curatori. In: *Pencil Points reader. A journal for the drafting room 1920-1943*, pp. XIII-XIV. New York: Princeton architectural press.

Mertins D., Jennings M. (a cura di) (2010). *G: An Avant-Garde Journal of Art, Architecture, Design, and Film, 1923-1926*. Los Angeles: Getty Research Institute.

Mulazzani M. (1997). Le riviste di architettura. Costruire con le parole. In F. Dal Co (a cura di). *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento*, pp. 430-443. Milano: Electa.

Schmiedeknecht T., Peckham A. (2018). *Modernism and the Professional Architecture Journal: Reporting, Editing and Reconstructing in post-war Europe*. London: Routledge.

Scott Brown D. (1968). Little Magazines in Architecture and Urbanism. In: *Journal of the American Institute of Planners*, volume 34, Issue 4, pp. 223-233.

Thacker A. (2017). Verso una mappa delle riviste moderniste. Alcune considerazioni di metodo. In: C. Patey, E. Esposito (a cura di). *I modernismi delle riviste: Tra Europa e Stati Uniti*. Milano: Ledizioni.

Autore

Manuela Piscitelli, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", manuela.piscitelli@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Piscitelli Manuela (2021). Il linguaggio grafico modernista nelle pagine di *Pencil Points*/The modernist graphic language in the pages of *Pencil Points*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1029-1046.



The Modernist Graphic Language in the Pages of *Pencil Points*

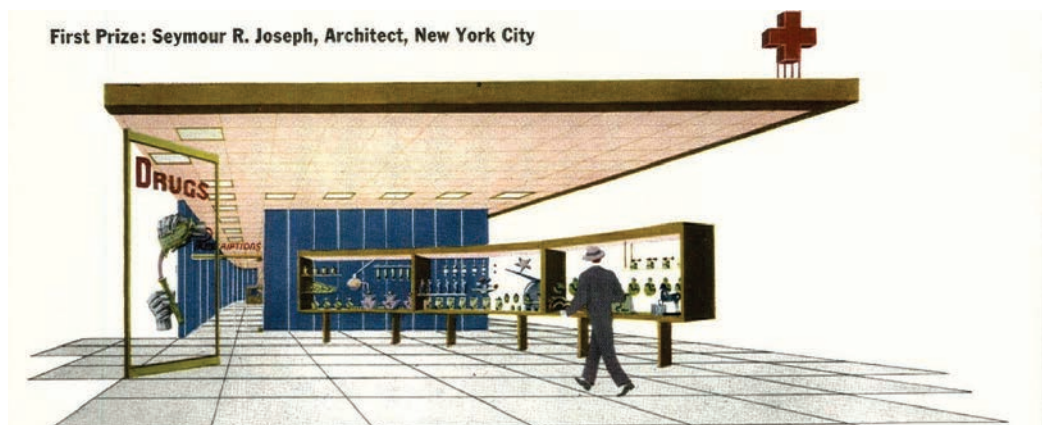
Manuela Piscitelli

Abstract

The paper analyzes the characteristics and the evolution in the communication of architectural design between the 1920s and 1940s through the study of the American magazine *Pencil Points*. The twenties were a moment of strong impulse in the field of architectural periodical publishing, which became one of the main channels for the debate and the diffusion of new ideas and images. The graphic language had a rapid evolution in the following years, in parallel with the architectural language and the visual composition of the printed page. For this reason, contemporary magazines are a privileged observatory, with a wide repertoire of images and graphic solutions testifying the evolution of the techniques of representation and communication of architecture. The choice of the magazine *Pencil Points* is due to the long period of publication, to its well-defined editorial structure, not linked to a specific artistic current, and to the regular periodicity, which allowed to observe the transformations in the presentation of visual contents.

Keywords

graphic language, modernist architecture, design representation, illustrations, magazines.



Design competition
Store Fronts of Tomorrow.
Perspective of the first
prize by Seymour R.
Joseph, Architect, New
York City. From: *The new
Pencil Points*, February
1943.

Since its publication at the end of the 19th century and for a good part of the 20th century, the magazine has been the media that has most contributed to the cultural debate in various sectors, including architecture, and to the diffusion of ideas, tastes, trends and images between distant geographical areas. As the director of *Domus* wrote in his farewell, "a magazine must be able, yes, to show and know projects, products, thoughts that our time produces but, above all, to tell the stories that make them possible, the stories that underlie them" [Di Battista 2017].

The narrative first of all implies choices in the contents, but equally significant are the choices of the expressive modes through which these contents are conveyed, which make their study particularly interesting to trace a history of the evolution of architectural project representation and communication. From the analysis of a magazine, in fact, emerge themes such as visual design, graphic design, the use of photography or architectural drawing, the relationship between images and text. The presence of advertising is also a significant element in the study of a periodical, because of its double value of communication with the readers and the productive world, and of support for the magazine.

"The codes at play in periodical publications are numerous: layout (amount of white space, number of columns); fonts; volume format; periodicity (weekly, monthly, quarterly, irregular); quality of illustrations (in color or not, type of technology used for reproduction); presence and placement of advertising space; quality of paper and binding; sales and distribution networks; financial terms and any remuneration to contributors; editorial structure; and even the type of materials published" [Thacker 2017, p. 22].

The present study deals with these issues through the analysis of the American magazine *Pencil Points*, whose remarkable circulation and longevity allows us to appreciate the transformations, both in the graphic language of the magazine and in the projects presented in its pages, in a period that covers most of the twentieth century and sees the affirmation of modernist language, which the magazine took as its central theme.

Pencil Points was founded in 1920 as a monthly magazine, with the aim of connecting designers and architects. Initially linked to the Academy of Fine Arts, it was one of the main vehicles for the dissemination of new trends in modernism, testifying a particular historical moment in the field of architecture and design in the United States. On its pages, between

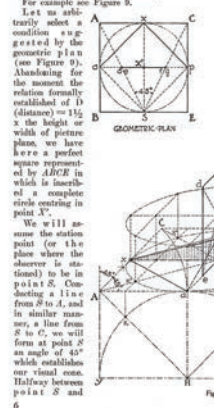
PERSPECTIVE DRAWING, PART II

BY PAUL VALENTI

WE HAVE been operating heretofore in three distinct planes, i.e.: First, the plane containing the observer; Second, the transparent plane; and Third, the geometric plane, or plane containing the object.

Now it can readily be observed that it is impossible, with only one plane at our disposal, that of our drawing board, to lay out a drawing under these conditions. Consequently we are presented with the problem of *reducing* these three planes to the one at our disposal, or as above mentioned, to the plane containing our drawing.

For example see Figure 9.



point X, we will place the transparent plane represented by *de/fj*. Recalling Figure VII and the operation therein of obtaining the perspective of point A in point A' by first conducting a perpendicular to the ground line from point A to point a, thence a straight line to the vision point V. Second, a straight line from point A to observation point O. At the intersection of line a' and line OQ we found A'; or the perspective of point A on the transparent plane.

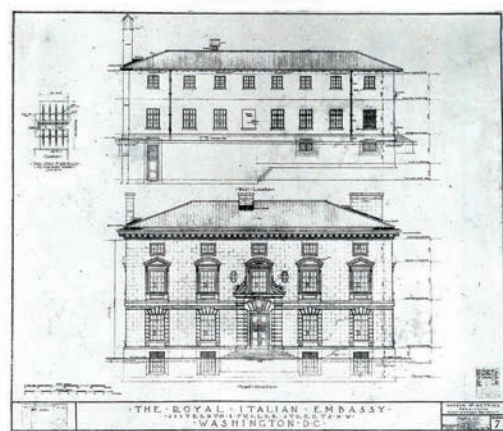
In similar manner in Figure 9 (geometric diagram) first by conducting a perpendicular from point X to the ground line *sp* to point X', thence a straight line to the vision point V. Second, a straight line from point X to the observation point O, then at the intersection of line X'V and line OQ we will find X'' or the perspective of point X. It will again be noticed that we have a triangle OX'S.

Returning to the geometric plane. By centering in point X' with a radius X'X and rotating this arc X'e so the left until it intersects the ground line *sp*, we will find that we have height point X' into its new position in point a which is in the same plane as is the picture plane. In similar manner by centering again in point X' and with an arc of a circle X'S

Fig. 1. Text and illustrations on the execution of perspective drawing. From: *Pencil Points*, vol. 1, n. 2, July 1920.

Fig. 2. Warren & Wetmore Architects, Elevations for the project of the Italian Embassy in Washington D. C. From: *Pencil Points*, vol. 6, n. 9, September 1925. The project is illustrated through the publication of the plans of the various levels and the elevations.

PENCIL POINTS



Working Drawing, Main Elevation—The Royal Italian Embassy, Washington, D. C. Warren & Wetmore, Architects.

the twenties and forties, the history and ideas of a new generation of American and European architects were presented: Russel Pope, Francis Bacon, Walter Gropius, Richard Neutra, Le Corbusier, Marcel Breuer, Norman bel Geddes, Mies Van der Rohe, whose theory and projects it conveyed. Starting with only 22 pages in 1920, ten years later it published 152 pages with a circulation of 21,000 copies. By 1940 it was one of the most widely distributed American architectural magazines, alongside *Architectural Record* and *Architectural Forum*. In 1944, a new title, *Progressive Architecture*, marked its transition to a design and urban planning magazine. With this style it remained one of the most influential magazines in the field for the next 50 years, until it closed in 1995 [Hartman, Cigliano 2004].

The founding period of Pencil Points coincides with a moment of great diffusion of the magazine as a medium for the architectural debate. The great masters of architecture, in fact, chose it as a tool for the diffusion of their ideas, even founding their own, such as *L'esprit nouveau* by le Corbusier (1920-1925) and *G: Material zur elementaren Gestaltung* by Mies van der Rohe (1923-1926), which were used as a channel of debate for the avant-garde. While *L'Esprit Nouveau* had a traditional typographic approach, in G the graphic research



Fig. 3. *Pencil Points*, header in vol. 1, n. 1, June 1920; new simplified header in vol. 6, n. 11, November 1925; first cover in vol. 10, n. 11, November 1929; illustrated first cover in vol. 14, n. 1, January 1933; change in the position of the header title in the cover of vol. 16, n. 1, January 1935.

was part of the communicative project, as evidenced by the constructivist typographic layout created by El Lissitzky [Mertins 2010]. The phenomenon is widely spread in all geographical areas in this period, with magazines also linked to artistic movements and the diffusion of their values. Next to the already mentioned *G* and *L'Esprit Nouveau*, we find *Bauhaus* (1928-1933) in Germany, *Sovremenniaia Arkhitektura* (1926-1930), *Lef* (1923-1925) and *Veshch* (1922) in Russia, *Wendingen* (1918-1931) and *de Stijl* (1917-1931) in Holland, and all the futurist periodicals in Italy such as *Valori plastici* (1918-1921), *Lacerba* (1913-1915), *Noi* (1917-1920 and 1923-1925).

Around the Twenties, therefore, there was a very complex phenomenon in periodical publishing, characterized by publications of short duration and often with irregular intervals, sharing the desire to bring together in a new language the graphic, typographic and editorial aspect with the content to be conveyed. The aesthetic and visual innovations of Cubism, the abandonment of the figurative representation of reality, the fragmentation of the order of the page brought about by Futurism, and the typographic experiments of the Bauhaus, were all elements that contributed to the visual renewal of the editorial products through which the avant-gardes communicated their ideas and involved the field of architecture [Chinellato and Noventa 2013].

Fig. 4. George D. Recher, project for a Drug store. Proposal submitted to the *Modernize main street* competition. From: *Pencil Points*, vol. 16, n. 10, October 1935.

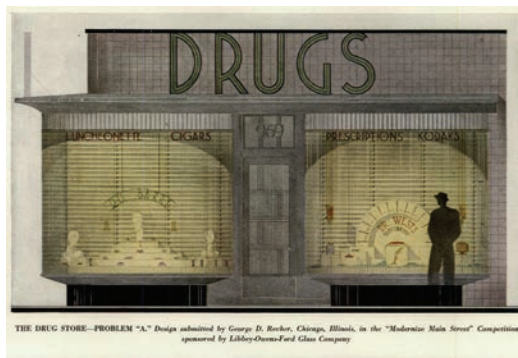
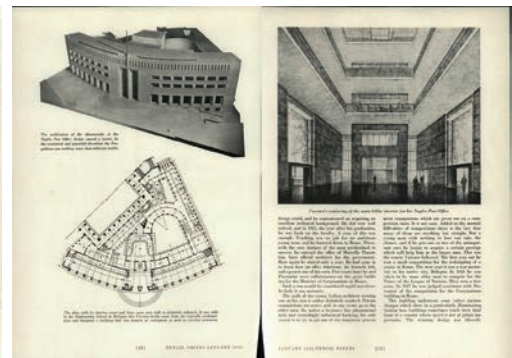


Fig. 5. Giuseppe Vaccaro, project for the Palace of the Post Office in Naples. Model, plan and perspective of the central atrium. From: *Pencil Points*, vol. 16, n. 1, January 1936.



The choice not to use these magazines for the present study is due to the intention to cover a longer time frame, analysing the transformations in a magazine with its own well-defined editorial structure, not linked to a specific artistic current, and a regular periodicity, to better appreciate the transformations that more generally occurred in the representation and communication of the architectural design.

In this first phase, unlike the magazines linked to the avant-garde movements characterized by innovative graphic layouts, *Pencil Points* presents a traditional graphic layout, with a two-column grid, the use of the capital letter at the beginning of the paragraph, and few variations in the typographic fonts. Text and images only in a few cases share the space of the page, more often the drawings are printed in separate plates, numbered and accompanied by captions. Since the magazine was initially aimed at draftsmen and the Academy of Fine Arts, the themes of the drawings are often of a practical nature, with illustrations for the setting of a perspective or the execution of a drawing, graphic techniques, suggestions for the use of pencils and ink, the execution of shadows and light and shade, alternating with reproductions of plates of classical architecture and drawings of architectural designs (figs. 1, 2). In some issues, graphic analysis of building geometries is proposed. Photography has a marginal weight in the pages; illustration is almost exclusively entrusted to drawing with the various expressive techniques. Regarding the methods of representation, the prevalent method is the perspective in the form of freehand sketch or geometrically constructed. Much used is also the method of orthogonal projections, in plan and elevation. Sections are rare and axonometry is completely absent.

From the November 1925 issue, under the new editorial direction of Russel Whitehead, a timid attempt to modernize the magazine's graphics began, starting with the header, which was simplified by abolishing decorative motifs, resulting in greater concision and formal cleanliness.

The layout of the page continues to make use of the double column, but the captions of the tables are inserted in the facing page giving a greater breath to the graphic structure. The images are still mainly perspective views.

From the number of November 1929, the magazine has a true and proper cover, although without images, but containing only information about the magazine that were previously included in the header on the first page. This innovation coincides with a significant increase in the number of pages of the issue, due to the inclusion of numerous advertisements both at the beginning and at the end of the magazine. The old header is reproposed on the first page of the magazine after the advertising insert that fills up to 60 pages at the beginning of the issue. The advertising pages are characterized by a greater dynamism in composition and typographical variations, compared to the layout of the magazine that remains anchored to the old two-column grid with little integration between text and images.

From January 1933, the cover becomes illustrated. The title's name moves down to a left-aligned position, a position that will change several times in the following years, leaving the image as the dominant visual element. It is always a drawing executed and published in colour, typically a perspective view of a building (fig. 3). Inside, although drawings continue to predominate, photographs gradually gain more weight. In the following years, we can see a

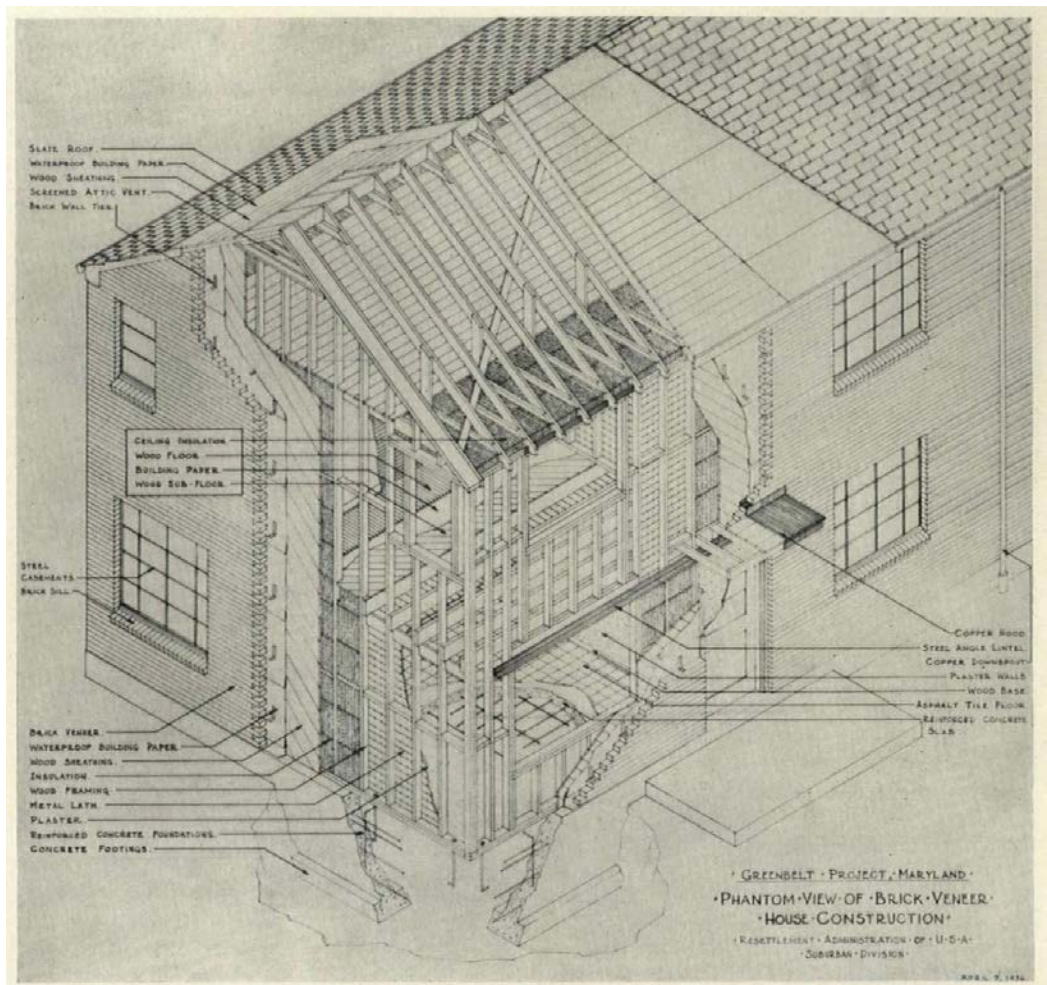


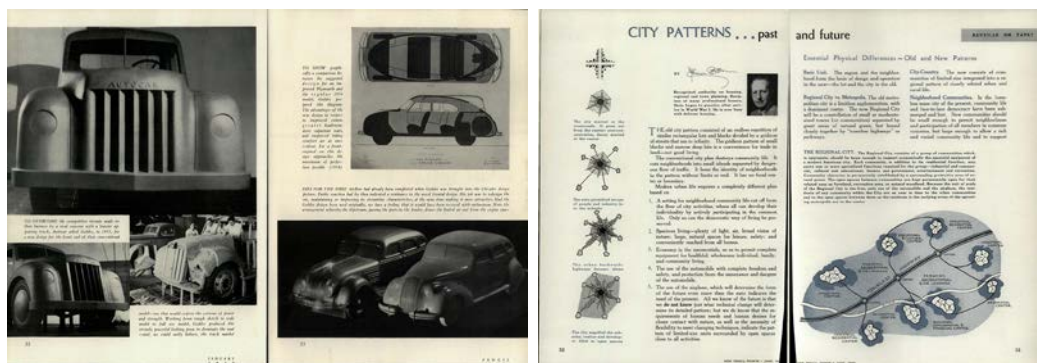
Fig. 6. Garden city project. Axonometric cutaway with construction details of a brick house. From: *Pencil Points*, vol. 16, n. 8, August 1936.

turning away from the themes aimed at draftsmen and a greater focus on idea competitions and the presentation of modernist architecture projects from different geographical areas, contributing to the circulation of ideas and images (fig. 4). A section devoted to contemporary European architects and their designs was introduced. In this section, the January 1936 issue presents the Italian Giuseppe Vaccaro and illustrates several of his projects, including the Faculty of Engineering in Bologna and the Post Office Building in Naples (fig. 5). The graphic illustrations of the designs are mainly drawings and, to a much lesser measure, photographs. Among the drawings, perspective views still prevail, both external and internal, accompanied by the plan of the building. The axonometric representation makes its appearance, also in the form of cutaway to show the construction details (fig. 6). At the same time, the page layout becomes freer; with greater integration between text and images, and the composition on the double page allows the publication of larger images by exploiting the space of the pages side by side. The covers abandon the image that characterized them and are often limited to a basic colour and a few graphic elements, on which the name of the header stands out and becomes the main visual element, with a more modern setting in line with the themes of essentiality of modernist architecture that were published. The issues begin to be dedicated to a topic or an architect, as in the case of the projects for the 1939 New York World's Fair, published in the December 1936 issue, or the January 1937 issue largely dedicated to Norman Bel Geddes and his futuristic transportation projects. Design burst into the pages of the magazine with models of cars, trains, airplanes, the first ideas of mobile homes. Photographs of models and objects, also taken during the production phase, begin to quantitatively surpass the drawings (fig. 7).

The post-World War II period represented a new moment of creative renewal in the field of periodicals, which reached its peak in the 1960s, when we again assist to the birth of numerous self-published magazines in small print runs with irregular periodicity, with a

Fig. 7. Norman Bel Geddes, Design of the new Plymouth. Models and diagram comparing with previous version in plan and section. From: *Pencil Points*, vol. 17, n. 1, January 1937.

Fig. 8. Diagrams of cities of the past and future. From: *The new Pencil Points*, n. 6, June 1942.



phenomenon that has been conceptually compared to what happened in the 1920s [Scott Brown 1968].

During this period, some magazines ceased publication and others were transformed in terms of graphic design, while the formats remained essentially unchanged. Design drawings were largely replaced by photographs, and the collage technique gained more space [Schmiedeknecht 2018].

Pencil Points, which had not interrupted publication during the war years, anticipates this process and in the June 1942, issue changes its name to *The New Pencil Points* and begins to deal with themes related to the reconstruction and urban planning. The internal graphics are renewed with a symmetrical composition between the two facing pages, enlivened by titles and images passing between the two pages and frequent infractions of the typographic grid (fig. 8). Representations change with the frequent inclusion of volumetric plan views and axonometric views, alongside plans and an extensive use of photography. The covers become

more graphically elaborate and attempt to establish a link to the main content covered in the issue. In a short time, the graphic composition is permanently replaced by a full-page background photograph (fig. 9).

From 1943, the photomontage technique, used to combine portions of a drawing with photographic images, made its debut in the drawings for architectural competitions published in the magazine. The perspectives make use of bright colours, with a strong expressive value (fig. 10). The renewal becomes very rapid: in January 1944, the magazine takes the name of

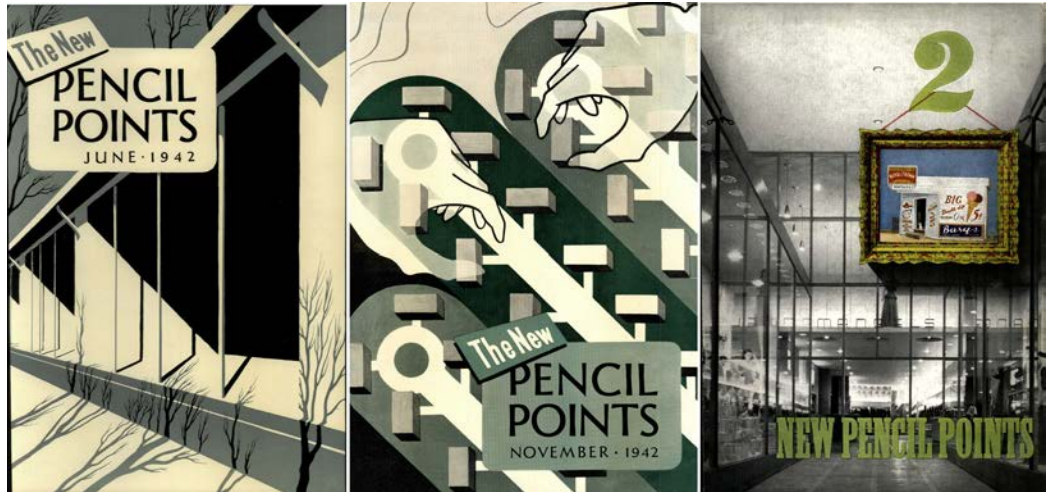


Fig. 9. Covers of *The new Pencil Points*, June 1942 and November 1942 with graphic illustration; February 1943 with photograph and collage.

Pencil Points. The magazine of architecture, ratifying the definitive abandonment, which had already taken place, of the themes addressed to draftsmen. A few months later, in August 1944, it changed again in *Pencil Points. The magazine of progressive architecture*. In the same year Costantino Nivola assumes the artistic direction of the magazine, after having moved to America and begun to frequent the artists of the Greenwich Village of New York. In continuity with the work of the previous director Bernard Rudofsky, who had emphasized through the graphic structure the transition to a magazine of modernist architecture, Nivola creates a series of very effective covers from the point of view of visual communication (fig. 11). The themes are related to the new architecture and urban culture favoured by the war climate, and to the hegemonic role that the United States was preparing to assume in architecture

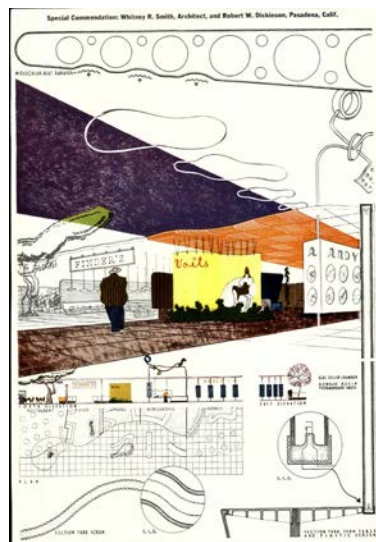


Fig. 10. *Store Fronts of Tomorrow*, design competition. Project awarded with mention, by Whitney R. Smith, Architect, and Robert W. Dickinson, Pasadena. From: *The new Pencil Points*, February 1943.

Fig. 11. Covers realized under the artistic direction of Costantino Nivola, issues from April to September 1944.



and beyond [Altea, Camarda 2015]. The internal of the magazine takes on a much more dynamic look, thanks to the continuous breaches of the typographic cage, the insertion of texts and images in oblique positions, and the alternation of drawings and photographs. Observing the drawings published in this period we can notice how on the one hand the plans are enriched with technical and constructive detailed elements, on the other hand the perspectives increasingly aim at a communication effect with the public with a simple and attractive language, that sometimes borders on the comic strip or on collage. Interesting is the increasingly close relationship between drawings and photographs, also with the aim of showing innovative solutions in large reinforced concrete and iron structures. There is an increasing trend towards expositive clarity in the presentation of the project, often accompanied by written notes, through the visual synthesis of different communicative elements (text, drawing, photograph) within the page or within the single graphic work (fig. 12). Colour enters the magazine in a more widespread way, with drawings printed on a coloured background or made with colour lines. In synthesis, there is a transformation from the simple representation of the project to its narration, which makes use of all the available expressive means. In the same period, the title *Pencil Points* on the cover is progressively reduced from a visual point of view to give greater weight to the subtitle *Progressive architecture*, which will become the new name of the magazine at the end of the 1940s. With this title the magazine will go through the new innovations in the graphic language in the direction of a greater expressive freedom at the turn of the fifties and sixties, which will be the subject of a future study.

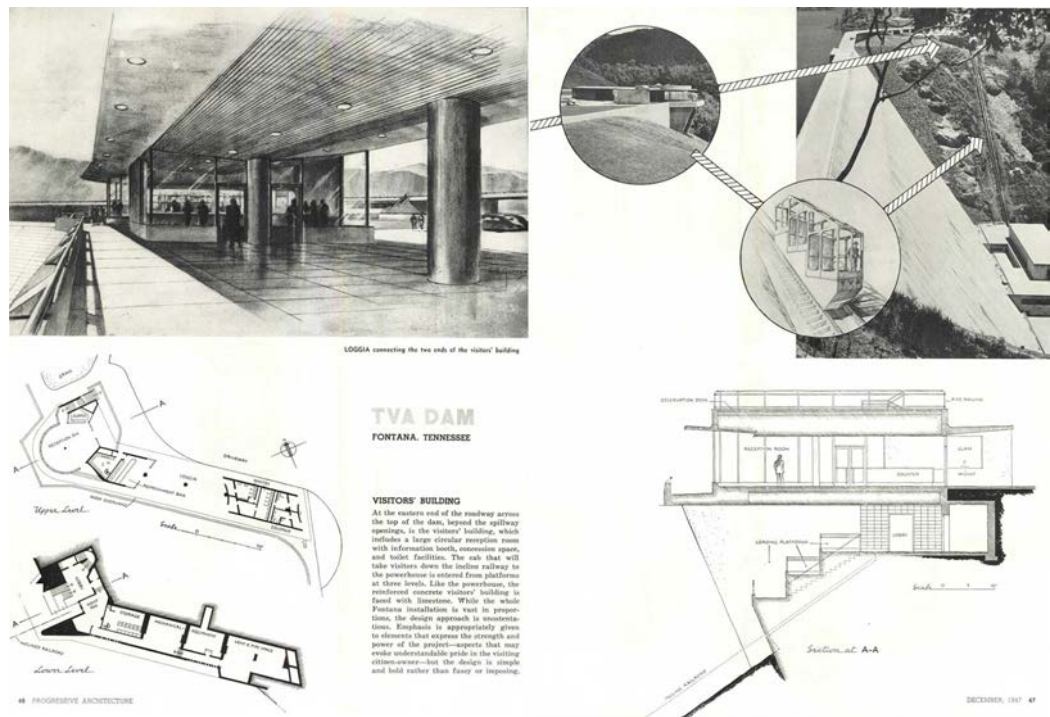


Fig. 12. Design for funicular and visitor centre in Tennessee. From: *Progressive Architecture*, December 1947. The project is illustrated through the publication of plans, sections, perspectives, photographs, and construction details.

References

- Altea G., Camarda A. (2015). *Nivola. La sintesi delle arti*. Nuoro: Ilisso edizioni.
- Chinellato A., Noventa G. (2013). *La superficie bianca. Il prodotto editoriale tra storie e progetti*. Padova: Libreria universitaria.
- Di Battista N. (2017). Congedo da Domus. In *Domus* 1019, Dicembre 2017, pp. X-XI.
- Hartman G., Cigliano J. (2004). Prefazione dei curatori. In: *Pencil Points reader. A journal for the drafting room 1920-1943*, pp. XIII-XIV. New York: Princeton architectural press.
- Mertins D., Jennings M. (a cura di) (2010). *G: An Avant-Garde Journal of Art, Architecture, Design, and Film, 1923-1926*. Los Angeles: Getty Research Institute.
- Mulazzani M. (1997). Le riviste di architettura. Costruire con le parole. In F. Dal Co (a cura di). *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento*, pp. 430-443. Milano: Electa.
- Schmiedeknecht T., Peckham A. (2018). *Modernism and the Professional Architecture Journal: Reporting, Editing and Reconstructing in post-war Europe*. London: Routledge.
- Scott Brown D. (1968). Little Magazines in Architecture and Urbanism. In: *Journal of the American Institute of Planners*, volume 34, Issue 4, pp. 223-233.
- Thacker A. (2017). Verso una mappa delle riviste moderniste. Alcune considerazioni di metodo. In: C. Patey, E. Esposito (a cura di). *I modernismi delle riviste: Tra Europa e Stati Uniti*. Milano: Ledizioni.

Author

Manuela Piscitelli, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", manuela.piscitelli@unicampania.it

To cite this chapter: Piscitelli Manuela (2021). Il linguaggio grafico modernista nelle pagine di *Pencil Points*/The modernist graphic language in the pages of *Pencil Points*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1029-1046.



Le intenzioni di progetto. Disegno, rilievo e documentazione di luoghi della rappresentazione

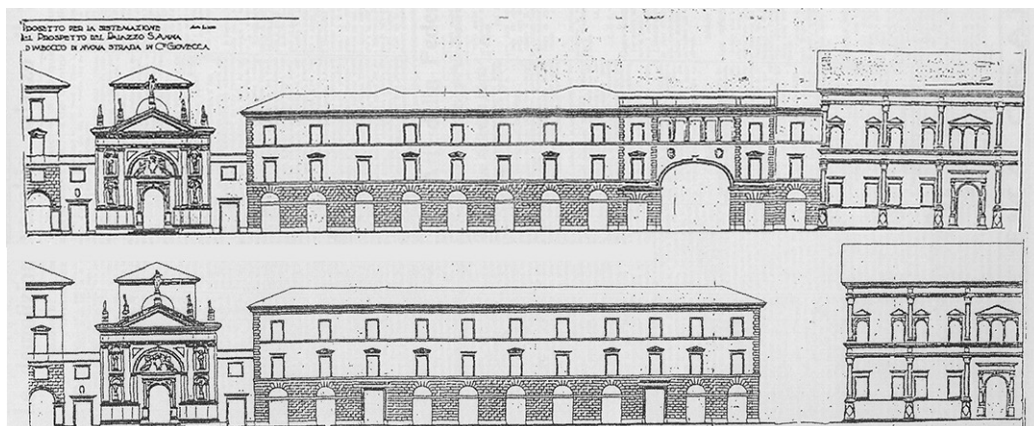
Fabiana Raco

Abstract

Architettura e messaggio. "Se consideriamo che la nozione di messaggio implica quella di linguaggio, nel nostro caso il progetto comunica attraverso un linguaggio" [De Simone 1980]. Come linguaggio l'architettura richiede la facoltà di selezionare e porre in relazione informazioni, pensieri, sentimenti, e di definire le tipologie di strumenti e forme, le tecniche, il significante, al fine di trasferire con efficacia le intenzioni, significato, del progetto. Il linguaggio implica criteri, metodi e pluralità di finalità; tecnica, scientifica, poetica, letteraria. Le modalità di rappresentazione del progetto, attraverso i mezzi di cui esso dispone in un determinato periodo storico, divengono pertanto oggetto dell'indagine, così come il rilievo, la diagnostica e le possibilità di visualizzazione avanzati strumenti per rintracciare, e mantenere memoria, dei significati sottesi al progetto di architettura. Architettura e messaggio-linguaggio nel passaggio dal saper fare artigianale all'industriale, quale si verifica, ad esempio, nel XX secolo a cavallo tra le due guerre, è un filone di ricerca che vede nel caso studio della Cittadella della Cultura di Ferrara un interessante momento di riflessione sul rapporto tra rappresentazione e progetto, nel contesto di un centro storico minore.

Parole chiave

progetto, linguaggio, disegno, rilievo, rappresentazione.



Progetto per il prospetto di Palazzo S. Anna su corso Giovecca, Archivio Arcispedale S. Anna, A.S.Fe.

“Mi piacciono in architettura le cose d'insieme.
 [...] Ecco in poche parole quello che voglio dire:
 i nostri cenacoli razionalisti negano, in verità solo teoricamente, l'
 a funzione fondamentale, umana, della bellezza,
 cioè l'azione benefica e tonificante che l'armonia ha sopra di noi”
 [Le Corbusier 1941].

Il progetto dell'ingegnere Carlo Savonuzzi per la nuova Cittadella della Cultura della città di Ferrara, realizzato tra il 1931 e il 1939, si inserisce all'interno di quell'area culturale del Movimento Moderno, che pur aprendo una stagione di critica rispetto a precedenti metodi di rappresentazione del progetto, e non solo, recupera, in analogia ad alcuni maestri quali Khan e Alto, il ruolo centrale di alcune espressioni figurative, quali la prospettiva ad esempio, per descrivere il rapporto tra contesto, urbano innanzitutto, e osservatore [De Simone 1980]. Nel progetto di architettura, così come del design del prodotto industriale, tanto il mezzo della rappresentazione, il significante [De Saussure 2009], quanto il fine, il significato [De Saussure 2009], possono costituire, in virtù dell'azione ricorsiva che li lega [Gaiani 2010], oggetto di osservazione al fine di individuare l'evoluzione del rapporto tra autonomia dell'atto rappresentativo e opera realizzata.

La relazione tra l'osservatore, il fruitore, e l'architettura guida allo stesso modo il progetto tecnologico e di dettaglio del nuovo quartiere, che si fonda, nel caso specifico del progetto in esame, sull'applicazione della 'moderna scienza acustica' e sull'uso sperimentale di materiali innovativi, quali il cemento amianto, per il progetto della sala concerti del nuovo Liceo Musicale Girolamo Frescobaldi. Lo studio del rapporto tra progetto e messaggio-linguaggio indaga, attraverso l'analisi dei disegni di progetto prima ancora che dell'opera realizzata, la relazione tra l'idea, la struttura, la forma e le scelte tecnologiche e dei materiali, nel contesto della tipologia specifica di un luogo della rappresentazione, quale appunto la sala concerti e non solo. Il mostrare alla vista una scena, rappresentare, è tema fondante del progetto di Carlo Savonuzzi. Il rapporto tra spazio scenico e gli spazi dell'osservatore, la platea e la galleria, è definito tanto da esigenze funzionali, quanto di composizione architettonica e di rapporto con le preesistenze. Le generatrici dell'impianto urbano perseguono i medesimi principi compositivi, mentre la giustapposizione di strutture antiche moderne definisce i fronti principali, permettendo al contempo la lettura dell'antico e l'unitarietà della scena urbana.

Un intervento a scala urbana, architettonica e di dettaglio al tempo stesso, che si esprime nel progetto di materiali e tecnologie, sia contemporanei che tradizionali, così come nello

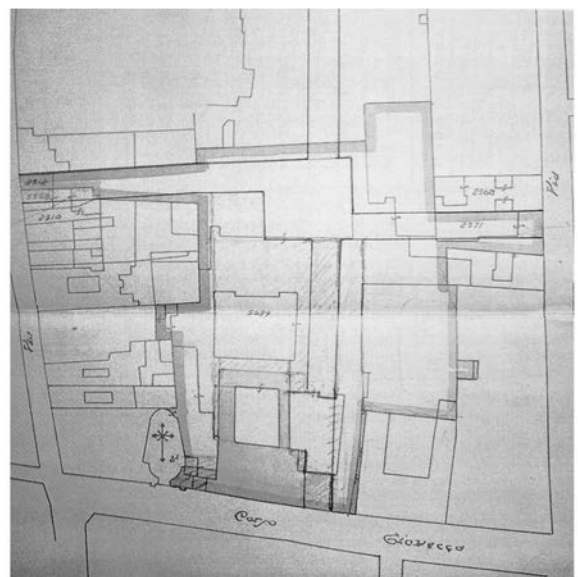


Fig. 1. A. Bolzoni, Pianta e alzato della città di Ferrara, 1747 (dettaglio). Contini, Ciro, Piano Regolatore Generale e d'Ampliamento della città e dei sobborghi di Ferrara, 1913-26, Archivio Storico Comunale di Ferrara, Repertorio XX secolo, Sezione Cartografica, Piani Generali, cart. 11. Savonuzzi, Carlo, Schizzo per la trasformazione dell'area dell'ex Ospedale Sant'Anna, progetto realizzato, 1932, Archivio Savonuzzi, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara.

studio delle proporzioni tra luoghi, pubblici e semipubblici, che ospitano funzioni diverse. Un atteggiamento di mimesi nel rapporto con le preesistenze quattrocentesche, da un lato, e di modernità, dall'altro, guidano il progetto di riconfigurazione di un brano di tessuto storico, prossimo al Castello estense e all'addizione Erculea, trasformandolo da antico nosocomio, il primo Arcispedale S. Anna, a quadrivio, sede di edifici pubblici, simbolo della moderna città.

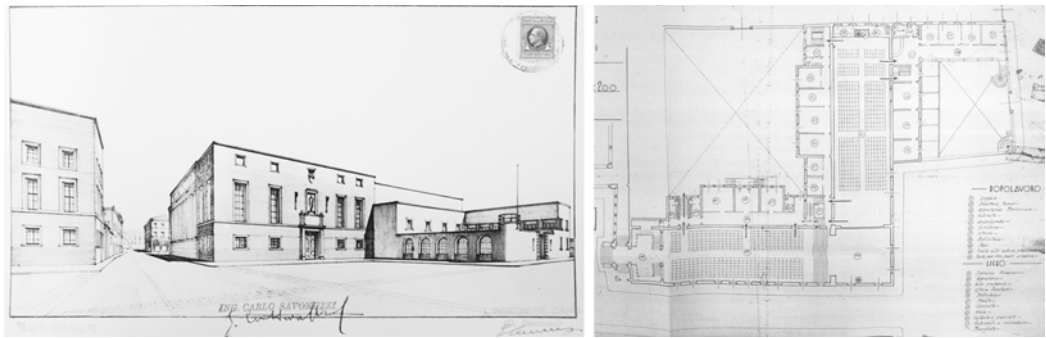


Fig. 2. Prospettiva del Liceo Musicale e Dopolavoro Ferroviario. Archivio Storico Comunale di Ferrara, Repertorio XX Secolo, Sezione Cartografica, Pubblica Istruzione, 2M.

Progetto e disegno della scena urbana

Nato a Ferrara il 18 agosto 1897, dopo la laurea in ingegneria civile conseguita presso la Regia Scuola di Applicazione di Bologna collabora, a partire dal 1926, insieme all'ingegner Ciro Contini alla redazione della seconda variante del Piano Regolatore Generale della città di Ferrara [Scardino 1987]. Tale è l'occasione dalla quale prende avvio una riflessione sulla forma della città moderna che culminerà, dopo numerosi interventi di restauro e nuova progettazione architettonica e urbana all'interno del tessuto storico e non solo, nel progetto di un nuovo quartiere urbano, in luogo del tre-quattrocentesco Arcispedale di Sant'Anna, ormai inadeguato a ospitare le funzioni di ricovero [Fabbri 2008]. Nel 1931 a seguito del definitivo trasferimento, avvenuto nel 1927, dell'istituto sanitario nella sede novecentesca di Corso Giovecca, si stabilisce di intervenire definitivamente all'interno di un'area la cui con-

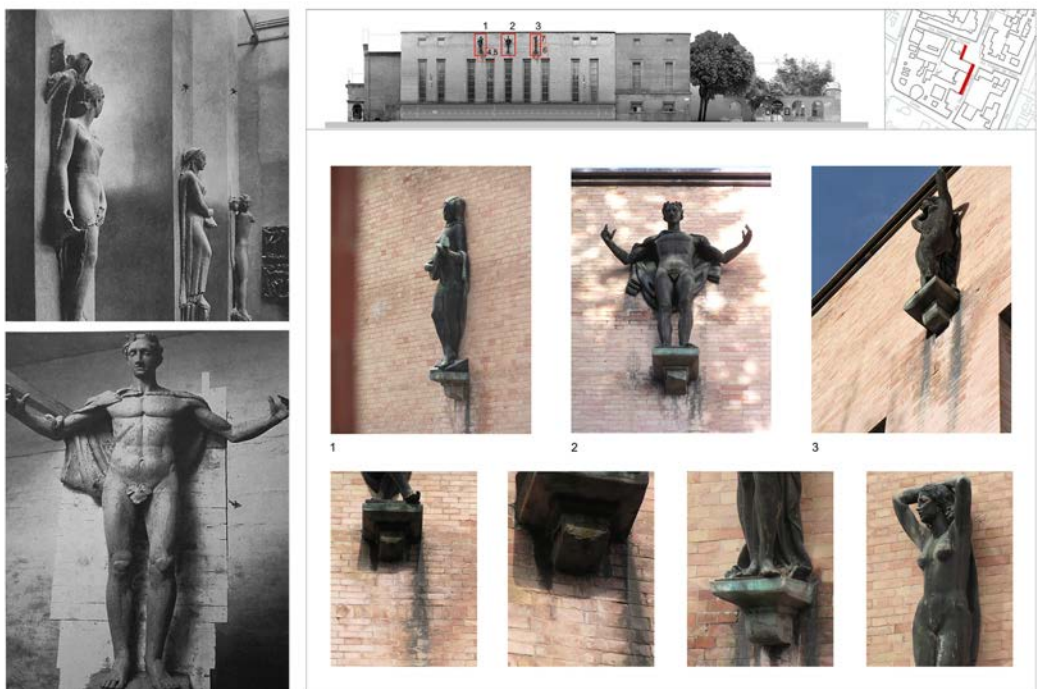


Fig. 3. Il progetto della scena urbana. Il fronte principale della sala concerti lungo la Via Boldini. Immagini storiche: riferimenti per la realizzazione del gruppo scultoreo, Triennale di Milano; bozzetto in creta della scultura // Genio dell'Arte, opera di Ulderico Fabbri, Archivio Savonuzzi, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara. Studio degli stati conservativi del gruppo scultoreo.

figurazione, nel corso di trasformazioni secolari, aveva saturato l'ampio lotto con fabbricati eterogenei per dimensione, destinazione d'uso e tipologia [Manzotti 1953]. Restava tuttavia conservata e leggibile la caratteristica configurazione a "T" dell'antico nosocomio, all'interno della quale le sale di degenza principali, l'una per gli uomini, la seconda con funzione di sala principale di degenza, rappresentano il centro del sistema distributivo e spaziale dell'intero complesso [Raco 2012].

La lettura delle preesistenze rappresenta il punto di partenza della riflessione progettuale dell'ingegner Savonuzzi per la risistemazione dell'intero comparto, che accoglie, al termine dei lavori, la scuola elementare Umberto I, oggi Alda Costa, il Museo di Storia Naturale, il Dopolavoro Ferroviario, oggi Cinema-teatro Boldini e il Liceo Musicale Girolamo Frescobaldi. La forma e l'immagine della nuova Cittadella della Cultura pur indagate dal progettista a partire dalle riflessioni del Piano Contini giungono a una diversa articolazione dello spazio pubblico caratterizzato dal nuovo disegno del fronte urbano lungo il Corso della Giovecca, già canale navigabile, in corrispondenza del nuovo accesso all'area. Una diversa forma e orientamento della piazza centrale, l'incrocio del quadrivio, nell'attento rapporto tra coni e fulcri prospettici indagati dalle vedute di progetto e delle opere realizzate dimostrano l'attenzione al rapporto con l'osservatore e l'intenzione di conferire al progetto realizzato quel carattere di unitarietà, pur mantenendo un rapporto con le preesistenze, e perseguendo, come Savonuzzi stesso riporta nelle relazioni di progetto, "esigenze di dignitoso decoro e onesta economia" coerenti con la realtà di una città modesta, ma dal glorioso passato.



Fig. 4. Lo stato di fatto della sala concerti prima degli interventi di bonifica. Restituzione da rilievo digitale integrato, rilievo topografico e rilievo diretto.

Tra tradizione e innovazione. Il progetto della sala concerti

Progetto urbano e progetto architettonico perseguirono l'obiettivo, come emerge dalle numerose relazioni e disegni di progetto, di riconvertire gli edifici storici non procedendo alla totale demolizione e ricostruzione, a eccezione dei fabbricati di servizio, demoliti per ospitare i nuovi assi viari di accesso all'area [Corriere Padano 1932]. Un'intenzione progettuale che è stato possibile verificare nel corso di rilievi e indagini diagnostiche eseguiti in tempi più recenti in occasione del progetto di riapertura della sala concerti e del quale si dirà in seguito.

Elemento centrale dell'intero progetto la nuova sala concerti annessa al Liceo Musicale, concepita come spazio per la didattica, ma innanzitutto come luogo pubblico in grado di ospitare un pubblico di quattrocento persone e un'orchestra di ottanta elementi. L'ingresso principale della sala è collocato nel volume dell'antico ingresso quattrocentesco sulla Piazzetta Sant'Anna, del quale si conservano integralmente le antiche strutture e il fronte monumentale [Corriere Padano 1931]. All'interno dell'atrio è il progetto attento di arredi, materiali e strutture di collegamento verticale, dei quali si conservano dettagli e studi oltre che le relazioni di cantiere, ad anticipare la rilettura che il progettista fa del grande volume dell'antica Prima Sala di degenza, poi platea della nuova sala concerti [Corriere Padano 1937].

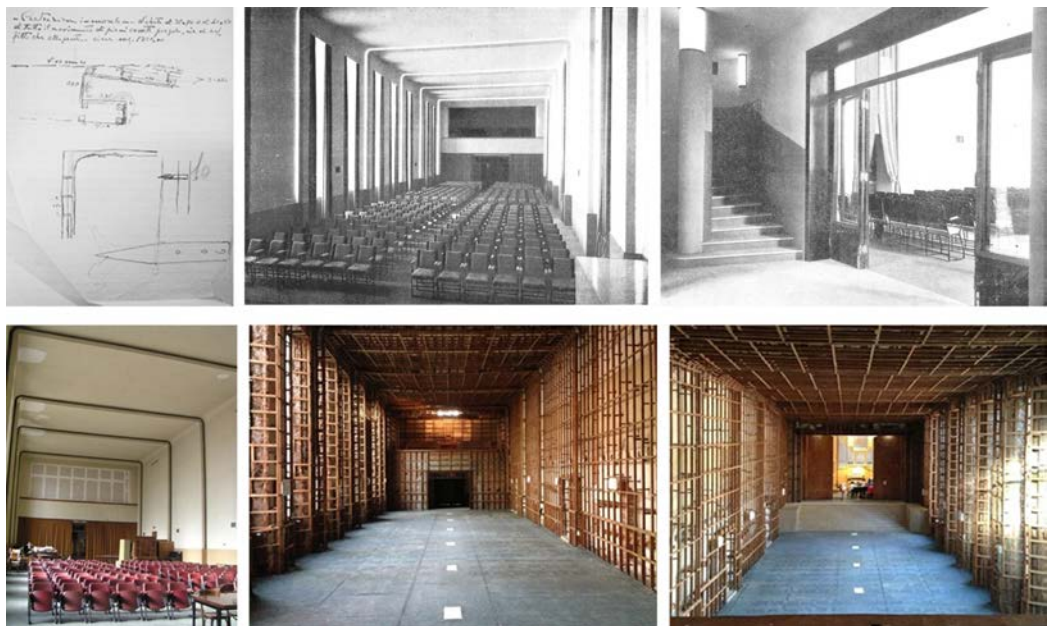


Fig. 5. La sala concerti: dettaglio di progetto e immagini storiche (Archivio Storico Comunale di Ferrara, Repertorio XX Secolo, Sezione Cartografica, Pubblica Istruzione, 2M; lo stato di fatto prima e dopo gli interventi di bonifica.

È attraverso lo studio di pochi dettagli e fonti d'archivio prima e l'analisi delle proporzioni dell'opera realizzata poi, attuata grazie a diverse campagne di rilievo tridimensionale, che è possibile rintracciare l'esito delle intenzioni progettuali, pur all'interno di uno spazio fortemente compromesso da interventi di recupero eseguiti nel corso degli anni Ottanta.

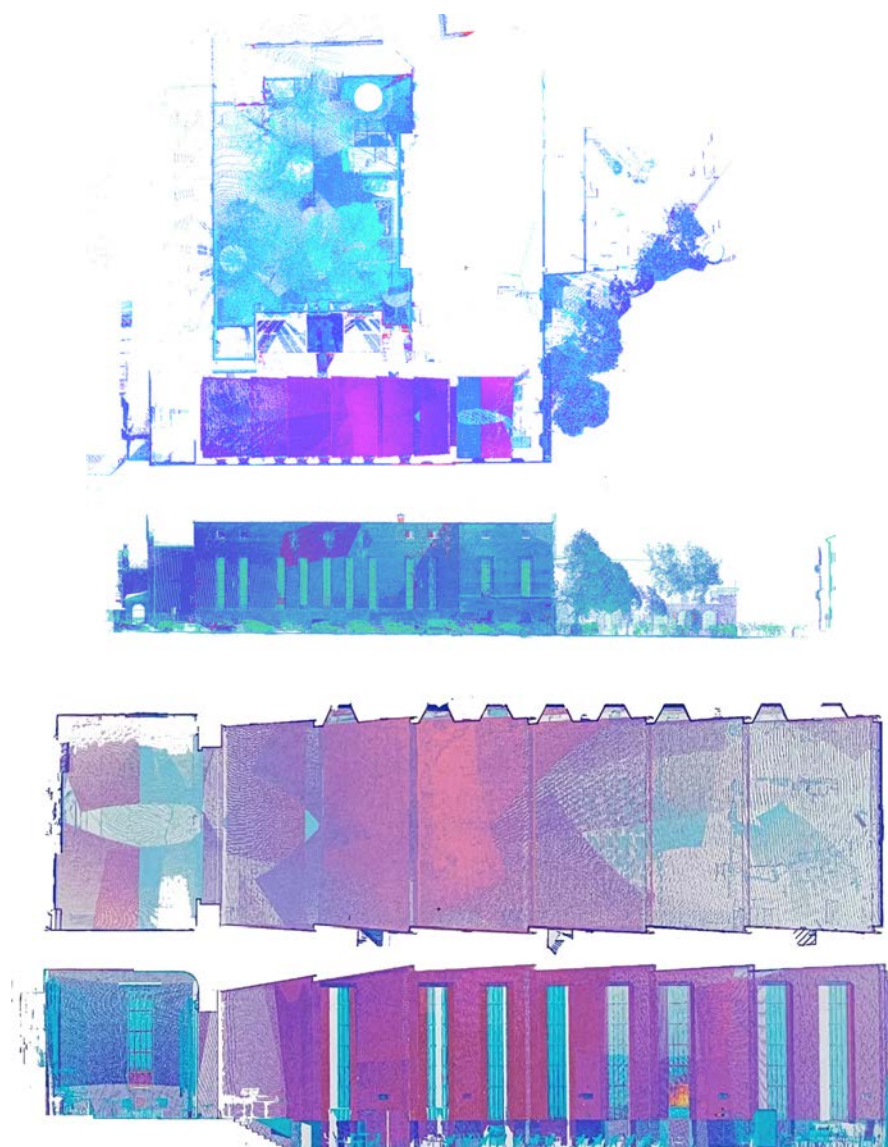
La ricerca storica condotta presso l'Archivio Storico Comunale di Ferrara ha permesso di estendere le ricerche all'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino, al quale l'ingegner Savonuzzi si rivolse per verificare i calcoli sugli intonaci 'acustici', contenenti cioè fibre di amianto, utilizzati come finitura superficiale dell'involucro telescopico in faesite che costituiva, prima dei lavori di bonifica che hanno condotto alla totale demolizione della sala nel 2016, l'architettura e insieme l'arredo dello spazio della platea. Nei documenti e nella corrispondenza intercorsa tra il progettista, l'Istituto Galileo Ferraris e le ditte esecutrici dell'appalto si evince l'intenzione di porre in opera, in relazione dalla distanza dalla sorgente sonora, un intonaco contenente percentuali diverse di amianto al fine di ottenere caratteristiche diversamente assorbenti e tempi di riverbero ottimali per le rappresentazioni orchestrali [Raco 2012].

Le campagne di rilievo tridimensionale integrato condotte unitamente alle campagne diagnostiche dirette, anche in collaborazione con aziende specializzate nel settore, nonché la collaborazione con la scuola di acustica dell'Università degli studi di Ferrara, hanno permesso, come si dirà in seguito, di indagare le geometrie dell'opera realizzata, implementare il quadro conoscitivo delle caratteristiche e prestazioni dei materiali in opera e correlare le intenzioni del progetto alle prestazioni dell'opera costruita.

Rilievo e diagnostica per la comprensione del progetto

Lo studio prende avvio da una serie di studi e ricerche condotte nell'ambito di una tesi di laurea e successivamente, nel 2006, dalla collaborazione tra l'Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura e Ingegneria, Comune di Ferrara e Fondazione Cassa di Risparmio di Ferrara, per la definizione di un quadro conoscitivo finalizzato al restauro e alla riapertura della sala concerti, chiusa al pubblico dal 1999 a seguito dell'entrata in vigore della Legge 257 del 27 marzo 1992 che vieta l'estrazione, commercializzazione, lavorazione dei prodotti in cemento amianto e successive disposizioni attuative finalizzate alla gestione dei rischi di luoghi contaminati. Quadro conoscitivo che non impedisce, tuttavia, la demolizione della sala concerti, nel corso del 2015, al fine della completa bonifica del luogo.

L'occasione della collaborazione interdisciplinare costituisce al contempo l'opportunità di proseguire un percorso di conoscenza e approfondimento dei metodi e delle innovazioni del fare architettura che caratterizzano quella particolare stagione, nel periodo tra le due guerre, contrassegnata da una spinta all'industrializzazione della filiera. Percorso di ricerca che conduce oggi a indagare con la medesima attenzione la diffusione dei fenomeni di digitalizzazione, nel rapporto tra rappresentazione, progetto e gestione organizzazione della filiera.



Figg. 6, 7. Rilievo tridimensionale integrato della sala concerti.

Il progetto di Carlo Savonuzzi, che si esprime da un lato nell'attenta rappresentazione della scena urbana, indaga, attraverso un salto dalla scala urbana alla scala di dettaglio, particolari costruttivi, scelte tecnologiche innovative, quali la 'produzione in serie' della pietra artificiale, in un rapporto costante con le imprese esecutrici e le scienze applicate più mature.

È dal disegno di dettaglio, dalle notazioni a margine, dagli abachi che è possibile prefigurare la valenza e il rapporto del singolo particolare in relazione al sistema edificio [De Simone 1980]. Il rilievo e la diagnostica integrati divengono pertanto il mezzo per ricucire il racconto, comprendere e verificare il passaggio dall'idea al progetto, all'architettura costruita, attraverso le molteplici finalità che il progetto esprime: rapporto con l'antico; rapporto con il contemporaneo; innovazione e sperimentazione; rapporto con l'industria e la produzione di materiali e componenti.

Analogamente si inseriscono studi successivi condotti in collaborazione con imprese leader nella produzione di materiali e soluzioni per il mercato delle costruzioni, ancorché finalizzati alla conservazione di architetture minori, ma testimonianza di un fare progettuale la cui memoria è oggi affidata unicamente, poiché la materia è andata perduta, a visualizzazioni e ricostruzioni digitali.

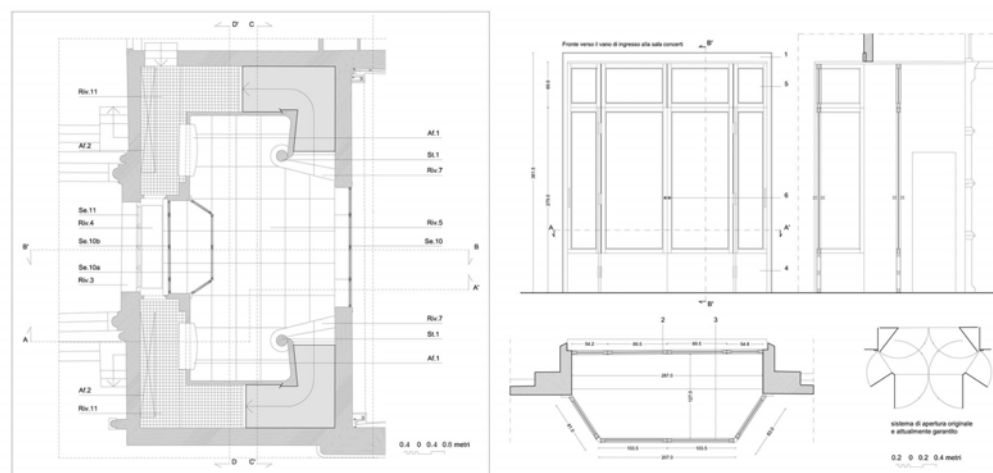


Fig. 8. Rilievo di dettaglio per l'analisi di tecniche costruttive, materiali e stati conservativi.

Conclusioni

La ricerca intorno al rapporto tra rappresentazione e progetto di architettura, al progetto come messaggio e linguaggio, nell'ambito specifico del passaggio da un processo progettuale di tipo artigianale a uno di tipo industriale, individua nel contesto attuale, caratterizzato dalla diffusione di nuovi strumenti della rappresentazione, un rinnovato momento di riflessione. I nuovi criteri di relazione, classificazione, definizione di 'famiglie', di componenti ed elementi, sembrano nuovamente incidere sulla definizione di principi di relazione e interdipendenza [Gregotti 2014] strettamente correlati alle diverse scale che il progetto di architettura impone. L'autonomia della rappresentazione come atto di conoscenza, innanzitutto, prima ancora che come azione progettuale che classifica, pone in relazione, propone e trasferisce istruzioni [De Simone 1980] sembra essere via via messa in discussione nel passaggio a successivi livelli di industrializzazione ai quali si assiste, in modo sempre più rapido, dal XX secolo a oggi. Un tema che coinvolge non solo la sfera della ricerca, ma forse ancor più quella della didattica in un momento in cui la necessità, e insieme richiesta, di trasferire strumenti 'utili' alla professione, abilità e competenze, appare talvolta a discapito di quella pratica, quotidiana e paziente, che è l'atto del rappresentare per esplorare i molteplici significati e sistemi di relazione frutto del rapporto tra percezione, ideazione e definizione delle qualità formali, materiali e costruttive del progetto concepito.

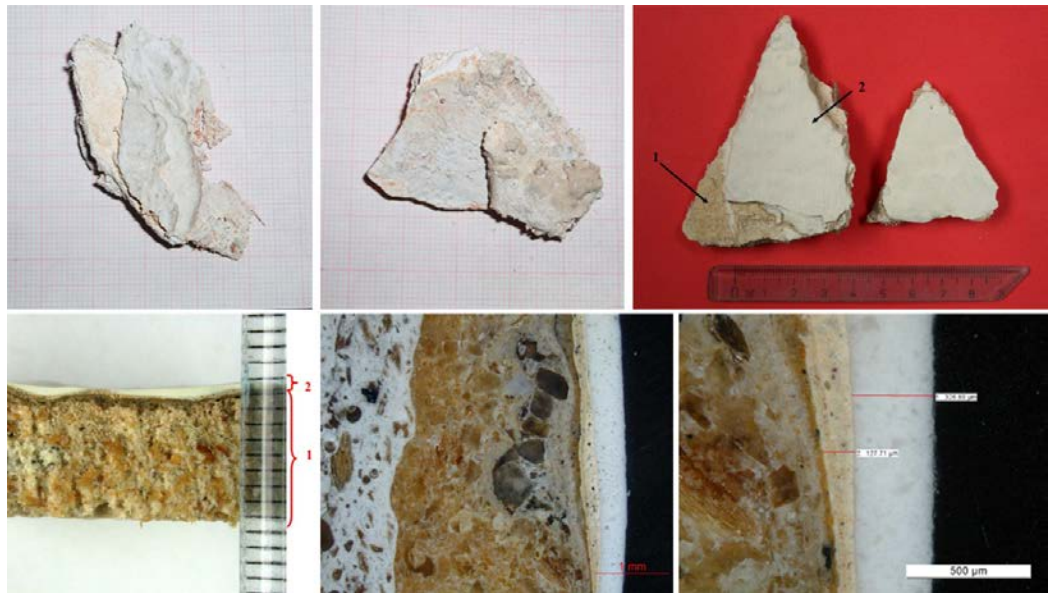


Fig. 9. Indagini diagnostiche condotte su campioni d'intonaco in cemento-amianto. Sezioni lucide trattate con rivestimento incapsulante (in collaborazione con Mapei Spa).

Riferimenti bibliografici

- Corriere Padano*, Le trasformazioni del Palazzo Sant'Anna, Fondo Archivio Biblioteca Comunale Ariosteia, 13 novembre 1931.
- Corriere Padano*, Le demolizioni nel vecchio ospedale Sant'Anna, Fondo Archivio Biblioteca Comunale Ariosteia, 16 marzo 1932.
- Corriere Padano*, La sistemazione della sala concerti, Fondo Archivio Biblioteca Comunale Ariosteia, 17 settembre 1937.
- De Saussure F. (2009). *Corso di linguistica generale*. Roma-Bari: Laterza.
- De Simone M. (1980a). Il progetto come significante. In M. De Simone. *Rappresentazione, impegno, metafora*, pp. 103-131. Palermo: Celup.
- De Simone M. (1980b). Il progetto come significato. In M. De Simone. *Rappresentazione, impegno, metafora*, pp. 132-139. Palermo: Celup.
- Fabrizi R., Raco F. (2008). Conservare i moderni restauri. Nuovi indirizzi di ricerca per la conservazione dei materiali in cemento-amianto. In G. Biscontin, G. Driussi (a cura di). *Restaurare i restauri. Metodi, compatibilità, Cantieri, Scienza e Beni Culturali. Atti del XXIV Convegno di Studi*. Bressanone 24 -27 giugno 2008, pp. 71-80. Bressanone: Arcadia Ricerche.
- Gaiani M. Rappresentare il progetto. In *Enciclopedia Treccani*: <https://www.treccani.it/enciclopedia/rappresentare-il-progetto_%28XXI-Secolo%29/> (consultato il 20 maggio 2021).
- Gregotti V. (2014). *Il territorio dell'architettura*. Milano: Feltrinelli.
- Manzotti, M. (1953). Cinque secoli di storia dell'arcispedale S. Anna di Ferrara. In *L'arcispedale S. Anna di Ferrara*, vol. 6, f. 1, p. 33.
- Raco F. (2012). Elementi conoscitivi per la storia dell'area e del complesso architettonico. In *Ricomposizioni di uno spazio per la musica*, pp. 17-29. Macerata: Quodlibet.
- Scardino L. (1987). *Ciro Contini ingegnere e urbanista*. Ferrara: Liberty House.

Autore

Fabiana Raco, Università degli Studi di Ferrara, rcafbn@unife.it

Per citare questo capitolo: Raco Fabiana (2021). Le intenzioni di progetto. Disegno, rilievo e documentazione di luoghi della rappresentazione/The purpose of design. Drawing, survey and documentation of the places of performance. In In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1047-1062.



The Purpose of Design. Drawing, Survey and Documentation of the Places of Performance

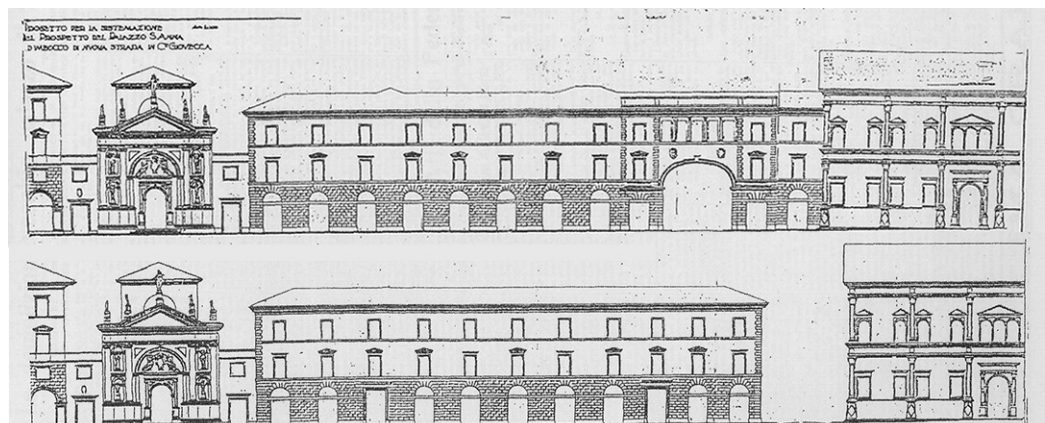
Fabiana Raco

Abstract

Architecture and message. "If we consider that the notion of message implies that of language, in our case the project communicates through a language" [De Simone 1980]. As a language, architecture requires the faculty to select and relate information, thoughts, feelings, and to define the types of tools and forms, techniques, the signifier, in order to effectively transfer the intentions, meaning, of the project. Language implies criteria, methods and plurality of purposes; technical, scientific, poetic, literary. Therefore, the representation of a project becomes, through the means available to it in a given historical period, the object of investigation, as well as the survey, diagnostics techniques and advanced visualization tools to trace, and maintain memory, of the meanings underlying the architectural project. Architecture and message-language in the transition from craft to industrial know-how, as occurs, for example, in the twentieth century between the two World Wars, is a line of research that identifies in the case study of the Citadel of Culture in Ferrara an interesting occasion of reflection on the relationship between representation and design, in the context of a minor historical city center.

Keywords

project, language, drawing, survey, representation.



Project for the elevation
of Palazzo S. Anna over-
looking Corso Giovecca,
Archivio Arc
spedale Sanna, A.S.Fe.

"I like in architecture things as a whole.
 [...] This is what I mean in few words:
 our rationalist circles deny, in truth only theoretically,
 the fundamental, human function of beauty, that is,
 the beneficial and invigorating action that harmony has on us."
 [Le Corbusier 1941].

The project of the engineer Carlo Savonuzzi for the new Citadel of Culture in the city of Ferrara, realized between 1931 and 1939, is part of the cultural area of the Modern Movement, which while opening a season of criticism with respect to previous methods of representation of the project, and not only, recovers, in analogy to some masters such as Khan and Alto, the central role of some figurative expressions, such as perspective for example, to describe the relationship between context and observer [De Simone 1980].

Definitely, with reference to the architectural project, as well as the design of industrial products, the objects of observation are both the means of representation, the signifier [De Saussure 2009], as well as the aim, the meaning [De Saussure 2009], by virtue of the recursive action that binds them [Gaiani 2010], in order to identify the relation between the autonomy of the act of representation and the building as is over the time.

The relation among the observer, the user, and the architecture leads in the same way the technological and detailed project of the new district, which is based, in the specific case of the project under consideration, on the application of 'modern acoustic science' and the experimental use of innovative materials, such as asbestos cement, for the project of the concert hall of the new Liceo Musicale Girolamo Frescobaldi. The study of the relation between the project and the message-language investigates, through the analysis of the project drawings before the architecture, the relation among the idea, the structure, the form and the technological and material choices, in the context of the specific typology of a place of performance, such as the concert hall and not only. Showing a scene to the observer, representing, is the fundamental aim of Carlo Savonuzzi's project. The relation between the scenic space and the spaces of the observer, the stalls and the gallery, is defined as much by functional needs as by the architectural composition and the nexus with the pre-existing ancient structures. Generatrix of the urban plant pursues the same compositional principles, while the juxtaposition of ancient modern structures defines the main fronts, allowing at the same time the reading of the ancient buildings and the unity of the modern urban scene.

A urban scale project, as well as architectural and detailed scales, which is expressed in the design of materials and technologies, both contemporary and traditional, as well as in the study of proportions between places, public and semi-public, which host different functions.

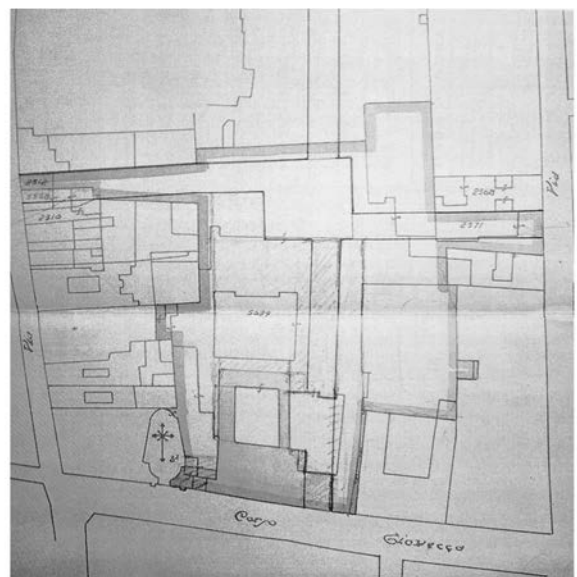


Fig. 1. A. Bolzoni, Plan and elevation of the city of Ferrera, 1747 (detail). Contini, Ciro, Piano Regolatore Generale e d'Ampliamento della città e dei sobborghi di Ferrara, 1913-26, Archivio Storico Comunale di Ferrara, Repertorio XX secolo, Sezione Cartografica, Piani Generali, cart. 11H. Savonuzzi, Carlo, sketch for the transformation of the area of the former Sant'Anna Hospital, project realized, 1932, Savonuzzi Archive, Department of Architecture, University of Ferrara.

An attitude of mimesis in the relation with the pre-existing fourteenth -century buildings, on the one hand, and of modernity, on the other, guide the project of reconfiguration of a piece of historical fabric, close to the Este Castle and to the Erculean Addition, transforming it from an ancient hospital, the first Arcispedale Sant'Anna, to a crossroads, seat of public buildings, symbol of the modern city.

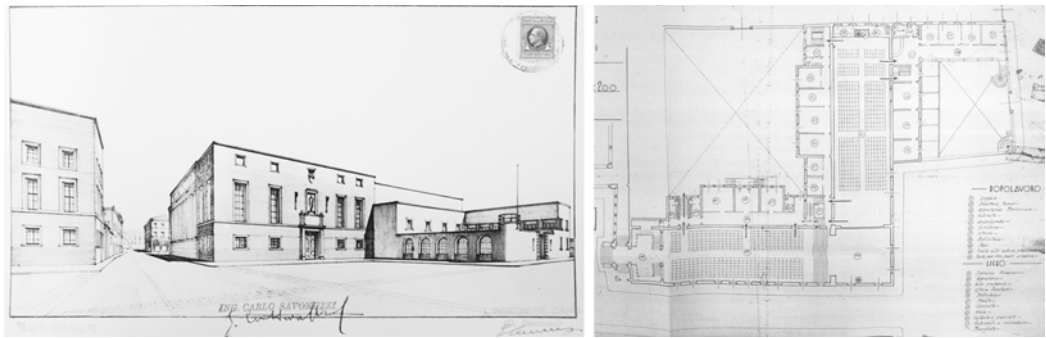


Fig. 2. Sketch for the Liceo Musicale e Dopolavoro Ferroviario. Historical Archive of Ferrara, Repertory XX Century, Cartographic Section, Public Education, 2M.

Project and design of the urban scene

Born in Ferrara on August 18th, 1897, after graduating in civil engineering at the Royal School of Application in Bologna collaborates, since 1926, along with engineer Ciro Contini to the drafting of the second variant of the General Regulatory Plan of the city of Ferrara [Scardino 1987]. This is the occasion from which begins a reflection on the shape of the modern city that will culminate, after numerous interventions of restoration and new architectural and urban design within the historical city center and beyond, in the project of a new urban district, in place of the fourteenth century Arcispedale di Sant'Anna, now inadequate to accommodate the functions of shelter [Fabbri 2008]. In 1931, after the final transfer, which took place in 1927, of the health institute in the twentieth-century site of Corso

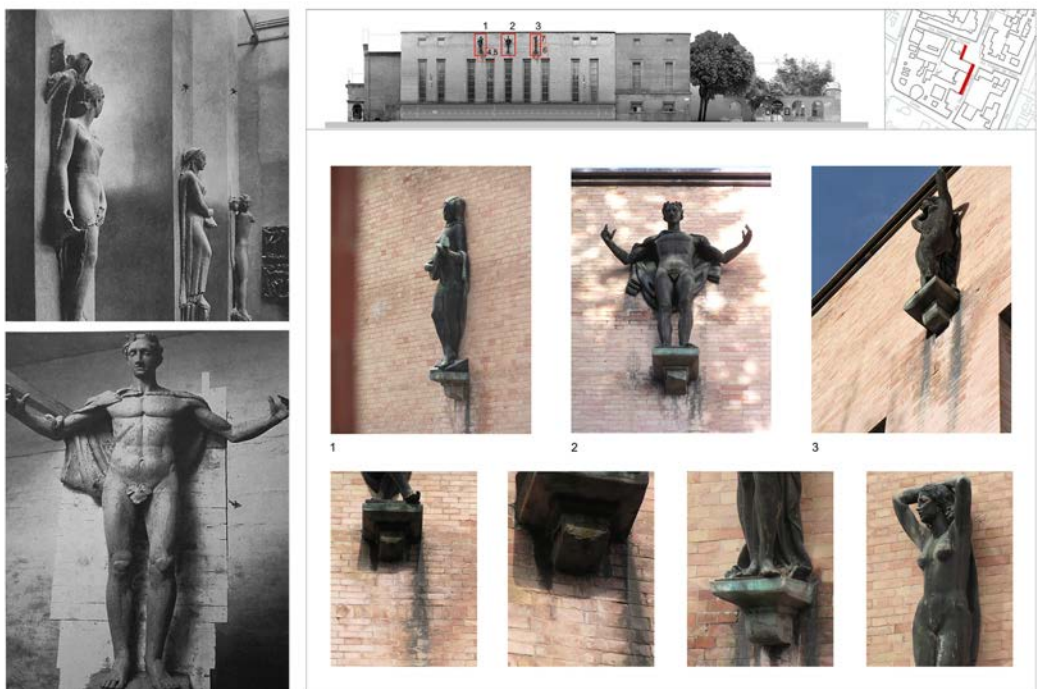


Fig. 3. The urban scene project. The main front of the concert hall along Via Boldini. Historical images: references for the realization of the sculptural group, Triennale di Milano; clay sketch of the sculpture *Il Genio dell'Arte*, by Ulderico Fabbri, Savonuzzi Archive, Department of Architecture, University of Ferrara. Study of the state of preservation of the sculptural group.

Giovecca, it was decided to intervene permanently in an area whose configuration, during centuries of transformation, had saturated the large lot with buildings of heterogeneous size, use and typology [Manzotti 1953]. However, the characteristic “T” configuration of the ancient hospital remained preserved and legible, within which the main hospital rooms, one for men, the second with the function of main hall of hospitalization, represent the center of the distribution and spatial system of the entire complex [Raco 2012].

The understanding of the pre-existing buildings represents the starting point of Savonuzzi’s design reflection for the rearrangement of the entire area, which houses, at the end of the work, the elementary school Umberto I, today Alda Costa, the Museum of Natural History, the *Dopolavoro Ferroviario*, today Cinema-Theater Boldini and the *Liceo Musicale* Girolamo Frescobaldi. The shape and the image of the new Citadel of Culture, although investigated by the designer starting from the reflections of the Contini Plan, define a variety of public spaces characterized by the new design of the urban front along Corso della Giovecca, formerly a navigable canal, in correspondence of the new access to the area. A different shape and orientation of the central square, the crossing of the crossroads, in the careful relation between cones and perspective fulcrums investigated by the views of the project and of the realized works show the attention to the point of view of the observer and the intention to realize a unity, while maintaining a relation with the pre-existences, and pursuing, as Savonuzzi himself reports in the project reports, “needs of dignified decorum and honest economy” consistent with the reality of a modest city, but with a glorious past.



Fig. 4. The state of art of the concert hall before the restoration works. Representation from integrated digital survey, topographic survey and direct survey.

Between tradition and innovation. The project of the concert hall

The urban and architectural project aims at, as emerges from the numerous reports and drawings, reconverting the historic buildings without proceeding to total demolition and reconstruction, with the exception of the service buildings, demolished to accommodate the new access roads to the area [Corriere Padano 1932]. A design intention that it was possible to verify during surveys and diagnostic investigations carried out in more recent times on the occasion of the project for the reopening of the concert hall, which will be discussed later.

Central element of the entire project is the new concert hall enclosed to the *Liceo Musicale*, conceived as a space for teaching, but first and foremost as a public place able to accommodate an audience of four hundred people and an orchestra of eighty elements. The main entrance of the hall is located in the volume of the ancient fourteenth-century entrance on Piazzetta Sant'Anna, of which the ancient structures and the monumental front are fully preserved [Corriere Padano 1931]. Inside the atrium, it is the careful project of furnishings, materials and vertical connection structures, of which details and studies as well as site reports are preserved, to anticipate the reinterpretation that the designer makes of the great volume of the ancient First Hospital Hall, then stalls of the new concert hall [Corriere Padano 1937].

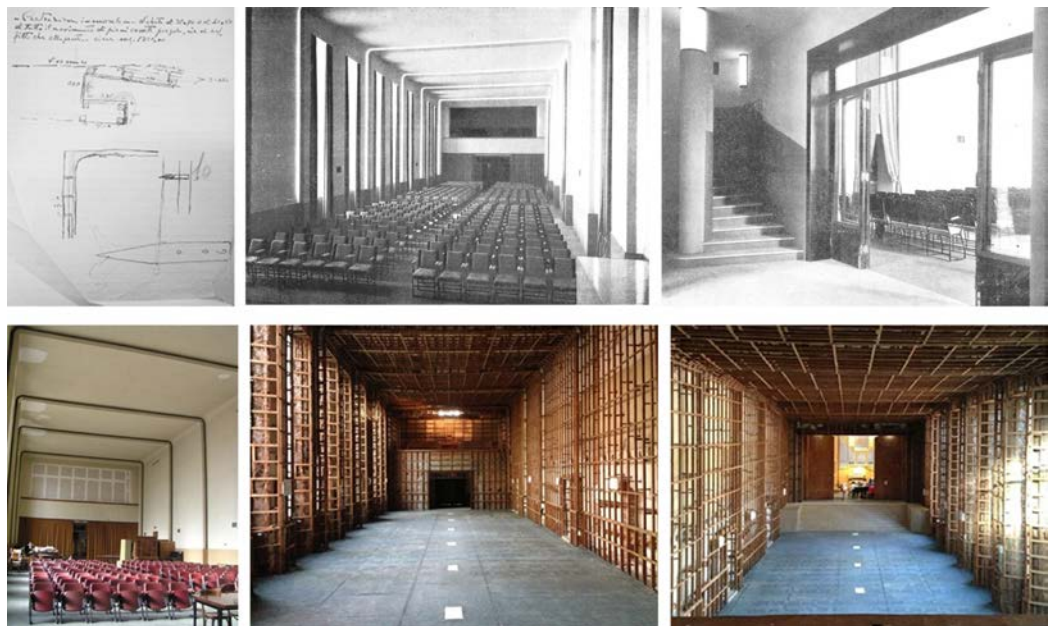


Fig. 5. The concert hall: project details and historical images (Historical Archive of Ferrara, Repertory XX Century, Cartographic Section, Public Education, 2M; the state of the art before and after the restauration interventions.

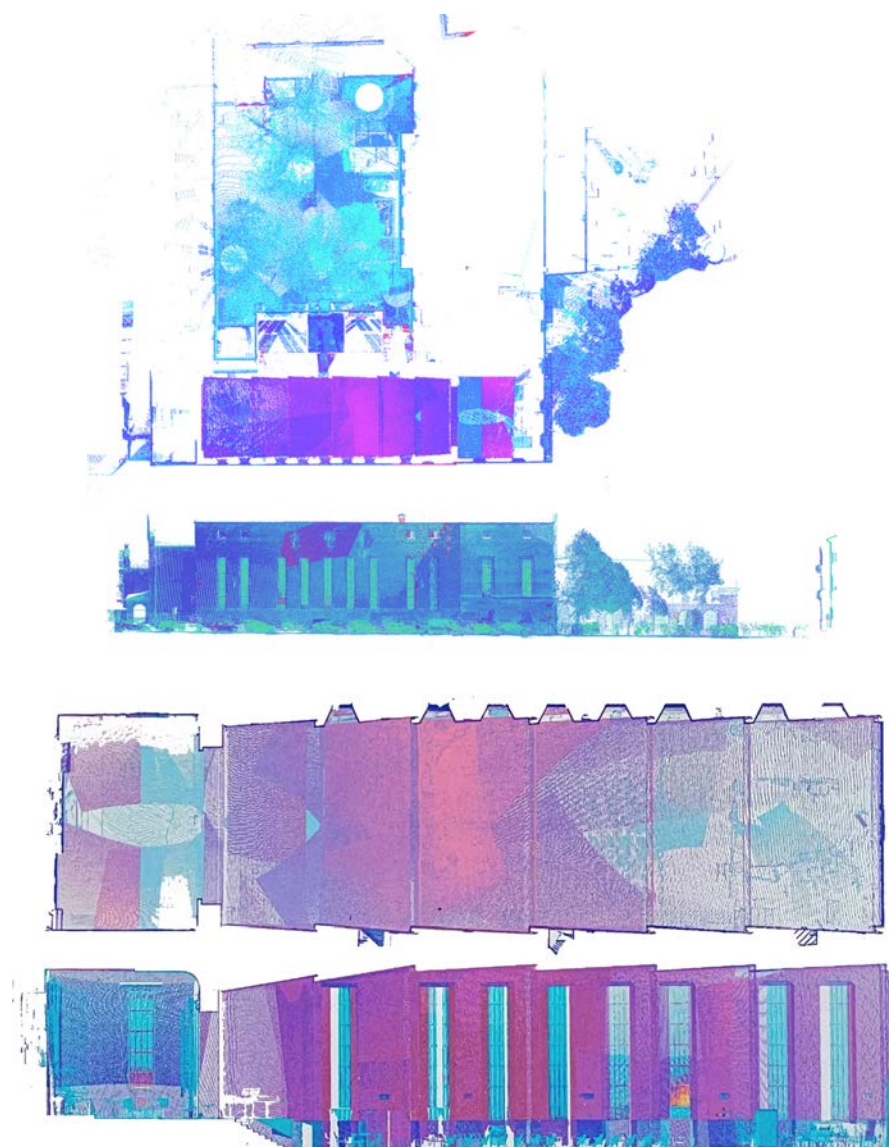
Definitely, the study of few details and archival sources first and then the analysis of the proportions of the completed work, carried out thanks to several three-dimensional survey campaigns, traces the outcome of the design purposes, even within a space that was heavily compromised by the restoration work carried out during the 1980s.

The historical research conducted at the Municipal Historical Archive of Ferrara has allowed to extend the research to the National Electrotechnical Institute Galileo Ferraris of Turin, to which the engineer Savonuzzi turned to verify the calculations on the 'acoustic' plasters, containing asbestos fibers, used as a surface finish of the telescopic faesite shell, which constituted, before the reclamation works that led to the total demolition of the hall in 2016, the architecture as well as the furniture of the space. Moreover, the documents and in the correspondences between the designer, the Galileo Ferraris Institute and the companies executing the contract explain the intention to put in place, in relation to the distance from the sound source, a plaster containing different percentages of asbestos in order to obtain different absorbent characteristics and optimal reverberation times for orchestral performances [Raco 2012].

The integrated three-dimensional survey campaigns carried out together with direct diagnostic campaigns, also in collaboration with companies specialized in the field, as well as the collaboration with the school of acoustics of the University of Ferrara, have allowed, as will be said later, to investigate the geometry of the architecture, to implement the cognitive framework of the characteristics and performance of materials in place and correlate the purposes of the project to the performance of the built project.

Understanding the project through survey and diagnostics analysis

The study starts from a series of studies and researches carried out as part of a degree thesis and then, in 2006, from the collaboration between the University of Ferrara, Department of Architecture and Engineering, Municipality of Ferrara and *Fondazione Cassa di Risparmio di Ferrara*, for the definition of a knowledge framework aimed at the restoration and reopening of the concert hall, closed to the public since 1999 following the entry in force of Law 257 of the 27th March 1992 prohibiting the extraction, marketing, processing of asbestos cement products and subsequent implementation provisions aimed at managing the risks of contaminated sites. The knowledge framework does not prevent, however, the demolition of the concert hall, during 2015, in order to complete reuse of the place. The occasion of the interdisciplinary collaboration constitutes at the same time the opportunity to continue a path of knowledge and deepening of the methods and innovations of making architecture that characterize a particular season, in the period between the two World Wars, marked by a push to the industrialization of the construction sector. Research path that leads today to investigate, with the same attention, the spread of the phenomena of digitalization, in the relation between representation, design and management of the supply chain.



Figs. 6, 7. Integrated three-dimensional survey of the concert hall.

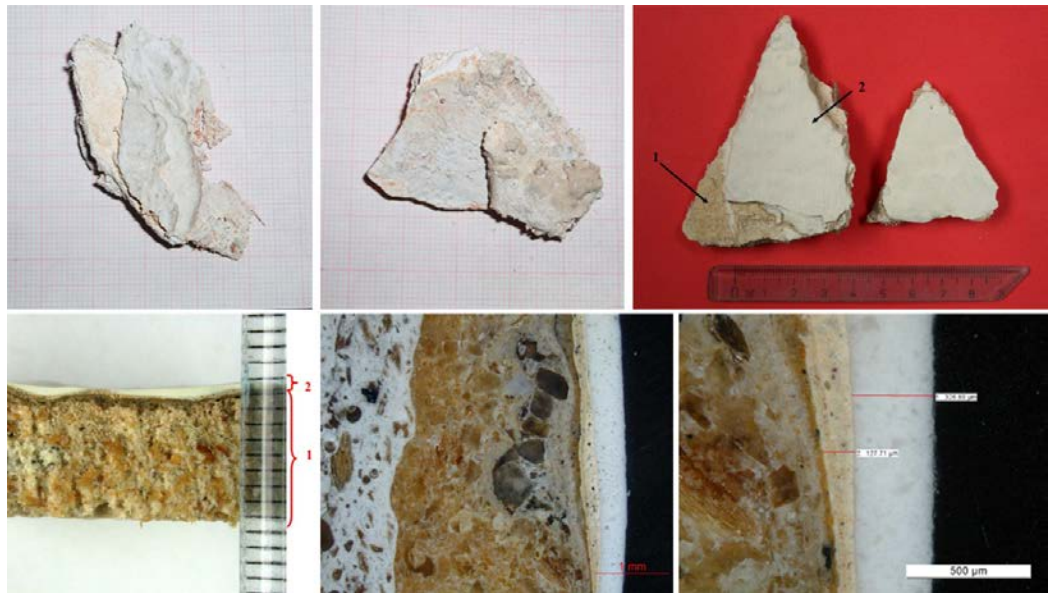


Fig. 9. Diagnostic investigations conducted on samples of asbestos cement plaster. Glossy sections treated with encapsulating coating (in collaboration with Mapei Spa).

References

- Corriere Padano*, Le trasformazioni del Palazzo Sant'Anna, Fondo Archivio Biblioteca Comunale Ariostea, 13 novembre 1931.
- Corriere Padano*, Le demolizioni nel vecchio ospedale Sant'Anna, Fondo Archivio Biblioteca Comunale Ariostea, 16 marzo 1932.
- Corriere Padano*, La sistemazione della sala concerti, Fondo Archivio Biblioteca Comunale Ariostea, 17 settembre 1937.
- De Saussure F. (2009). *Corso di linguistica generale*. Roma-Bari: Laterza.
- De Simone M. (1980a). Il progetto come significante. In M. De Simone. *Rappresentazione, impegno, metafora*, pp. 103-131. Palermo: Celup.
- De Simone M. (1980b). Il progetto come significato. In M. De Simone. *Rappresentazione, impegno, metafora*, pp. 132-139. Palermo: Celup.
- Fabbri R., Raco F. (2008). Conservare i moderni restauri. Nuovi indirizzi di ricerca per la conservazione dei materiali in cemento-amianto. In G. Biscontin, G. Driussi (a cura di). *Restaurare i restauri. Metodi, compatibilità, Cantieri, Scienza e Beni Culturali. Atti del XXIV Convegno di Studi*. Bressanone 24 -27 giugno 2008, pp. 71-80. Bressanone: Arcadia Ricerche.
- Gaiani M. Rappresentare il progetto. In *Enciclopedia Treccani*: <https://www.treccani.it/enciclopedia/rappresentare-il-progetto_%28XXI-Secolo%29/> (accessed 2021, May 20).
- Gregotti V. (2014). *Il territorio dell'architettura*. Milano: Feltrinelli.
- Manzotti, M. (1953). Cinque secoli di storia dell'arcispedale S. Anna di Ferrara. In *L'arcispedale S. Anna di Ferrara*, vol. 6, f. 1, p. 33.
- Raco F. (2012). Elementi conoscitivi per la storia dell'area e del complesso architettonico. In *Ricomposizioni di uno spazio per la musica*, pp. 17-29. Macerata: Quodlibet.
- Scardino L. (1987). *Ciro Contini ingegnere e urbanista*. Ferrara: Liberty House.

Author

Fabiana Raco, Università degli Studi di Ferrara, rcafbn@unife.it

To cite this chapter: Raco Fabiana (2021), Le intenzioni di progetto. Disegno, rilievo e documentazione di luoghi della rappresentazione/The purpose of design. Drawing, survey and documentation of the places of performance. In In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1047-1062.



Exedra: il disegno dello spazio romano tra geometria e percezione

Luca Ribichini
Vito Rocco Panetta
Antonio Schiavo
Lorenzo Tarquini
Ivan Valcerca

Abstract

Il presente contributo mira a illustrare come, partendo dall'architettura romana, in particolare quella esistente nella città di Roma, sia stata data importanza alle forme geometriche curve (propriamente le esedre), per disegnare lo spazio urbano. Tale elemento caratteristico si è riproposto nelle diverse epoche, declinandosi sempre alla luce di soluzioni innovative, seppur collegate al passato, e costantemente in dialogo con l'intima vocazione dei luoghi.

La capacità di utilizzare forme geometriche curve che, meglio di altre, sembrano 'accogliere' lo spazio, ha posto importanti basi storiche e formali nella cultura romana che potrebbero aver condizionato il disegno urbano e lo sviluppo di parti rilevanti dell'Urbe.

L'idea, ancora da approfondire, è che esista un denominatore comune che, in modo assai complesso, diviene il dato identificativo della città stessa e, come dice Roberto De Rubertis nel libro *Darwin architetto*, può determinare una sorta di selezione naturale dove alcuni tratti o elementi risultano essere dominanti e decisivi venendo reiterati fino a incarnare l'anima della città stessa.

La curva, in questo caso l'esedra, amplifica lo spazio e crea occasione di scambio e connessione. Laddove la linea retta crea un movimento legato idealmente alla progressione, la curva diventa invece un luogo organizzato, spesso legato alla sensazione dell'accogliere e del ricevere, sia per la vita pubblica, sia come quinta scenica, sia come luogo.

Obiettivo di questa ricerca è quello di cercare, e quindi trovare, i collegamenti logici tra le forme e il disegno di architettura, studiando gli effetti che questi luoghi inducono nell'inconscio collettivo e tentando anche di delineare, attraverso alcuni esempi qualificanti, un excursus temporale e percettivo, di carattere culturale e psicologico, fra l'uomo dell'antichità e quello della contemporaneità.

Parole chiave

esedra, curva, geometria, spazio, architettura romana.



Piazza Esedra, Roma (foto di Andrea Bentivegna).

“Non è l'angolo retto che mi attira, neppure la linea retta, dura, inflessibile, creata dall'uomo.
 Quello che mi attira è la linea curva, libera, sensuale.
 La linea curva che ritrovo nelle montagne del mio paese,
 nel corso sinuoso dei suoi fiumi, nelle nuvole del cielo, nel corpo della donna amata.
 L'universo interno è fatto di curve. L'universo curvo di Einstein”.
 [Oscar Niemeyer]

“Arco non è altro che una fortezza causata da due debolezze,
 imperò che l'arco negli edifizii è composto di 2 parti di circolo,
 i quali quarti circoli, ciascuno debolissimo per sé, desidera cadere,
 e opponendosi alla ruina l'uno dell'altro, le due debolezze si convertano in unica fortezza”.
 [Leonardo da Vinci]

La curva come innovazione culturale

La linea curva rappresenta uno degli aspetti più caratterizzanti lo spazio dell'architettura di Roma, sia del periodo antico che moderno. In particolare, si analizzerà l'esedra – dal greco *ἔξεδρα* (sedile all'aperto) che identifica l'emiciclo originariamente destinato a luogo di incontro, di riunione e di conversazione – che, con continuità formale nel tempo, è possibile rintracciare negli edifici pubblici e privati.

A differenza di un tratto di linea retta, la cui dimensione 'finita' preannuncia una percorrenza o una direzionalità, la linea curva genera e rimanda ad altre percezioni. È un'affermazione del movimento, dell'onda, del rifiuto alla ripetizione e alla rigidità; è quindi un invito alla flessibilità e alla mutevolezza. Fra le tante altre evocazioni, dal punto di vista percettivo, genera sovente, in riferimento alla parte concava, interna alla curva, una sensazione di spazio che avvolge, che protegge, che ripara e che accoglie. Pertanto, nella curva si intrecciano diverse sollecitazioni, a livello sia morfologico sia ideologico sia percettivo, che collegano talune opere di architettura romana, prodotte nell'arco di oltre due millenni, all'unico ambito del *Genius Loci* o, in definitiva, allo spirito del luogo.

Prendendo spunto principalmente dalla tradizione costruttiva etrusco-latina, la sapienza romana svilupperà le sue potenzialità architettoniche, in pianta e in alzato, arrivando a ottenere traguardi importanti sotto diversi profili: sia spaziale sia strutturale sia psicologico.

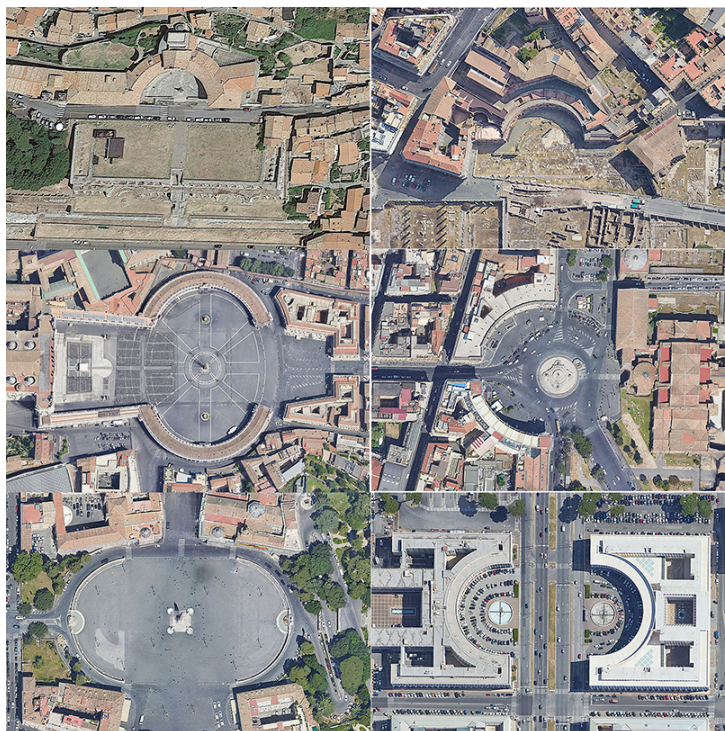


Fig. 1. In ordine dall'altro partendo da sinistra: Tempio della Fortuna Primigenia a Palestrina, Mercati di Traiano, Piazza San Pietro, Piazza Esedra, Piazza del Popolo e Piazzale delle Nazioni Unite, a Roma.

La concezione della curva, come evoluzione del concetto trilitico, diffuso sin dai tempi più antichi, si afferma con nuove pratiche del costruire derivate dalla necessità di ampliare, declinare e interpretare gli spazi con espressioni più auliche – generate per effetto di movimenti di rotazione o rivoluzione delle forme – quali archi, volte e cupole.

In architettura, la linea curva diventa pertanto la rappresentazione semantica dell'evoluzione geometrico spaziale dei Romani che, a differenza di altre culture del mondo antico, edificavano i loro spazi decontestualizzandoli dall'ambiente stesso in cui li innestavano.

Se l'architettura greca aveva basato le sue realizzazioni preminentemente sulla poetica della linea retta, quella romana aveva eletto la curva quale generatrice formale dei propri principi compositivi utilizzandola sia in orizzontale, per le piante di absidi, rotonde ed esedre, sia in verticale per l'alzato di archi, volte e cupole.

Nel caso emblematico del teatro, mentre gli architetti greci sfruttavano i declivi naturali adattando la cavea alle caratteristiche del sito, i Romani realizzavano le loro costruzioni in forma autonoma, a prescindere dal luogo prescelto. E, grazie anche alla loro capacità tecnica-costruttiva, avevano elaborato le procedure necessarie a rendere tale oggetto architettonico completamente indipendente da qualsiasi vincolo ambientale, naturale o spaziale (perfezionandolo poi in chiave di anfiteatro ed esportandolo in tutto l'impero).

Geometria atemporale

Ma vediamo quali possono essere gli esempi costitutivi dell'esedra, che ne determinano la sua particolarità. Secondo alcuni studiosi, la prima espressione disegnata in tal senso potrebbe essere ricondotta alla costruzione dell'esedra che corona il 'santuario superiore' della Fortuna Primigenia (metà del II secolo a.C.). Questo grande emiciclo, concluso da ali laterali rettilinee, è caratterizzato da due file di colonne che generano un doppio porticato a navate ricurve. Tale spazio concavo recinge a sua volta una cavea a gradoni la cui corda misura circa 47 m. Sulla sommità dell'esedra, un tempio circolare (di cui restano solo le fondazioni) coronava l'intero complesso, dando vita a un interessante gioco di linee concave e convesse. Un altro edificio ad andamento curvilineo si trova nella Villa a esedra dell'Acqua Claudia, ad Anguillara Sabazia, realizzata circa un secolo dopo il tempio della Fortuna Primigenia. La

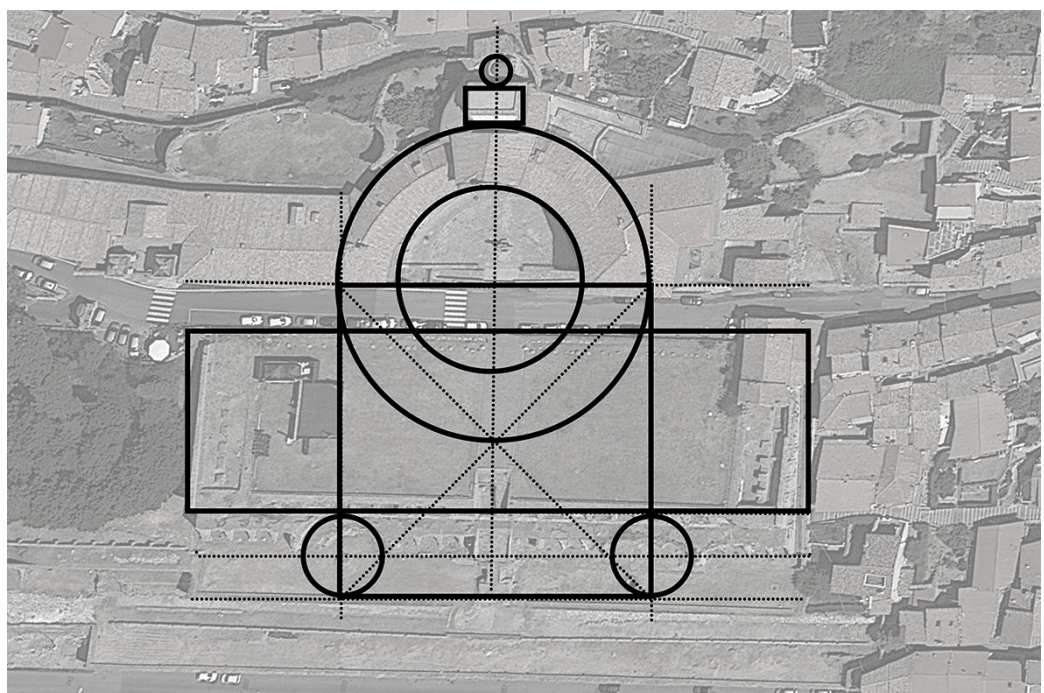


Fig. 2. Analisi geometrica del Tempio della Fortuna Primigenia a Palestrina.

costruzione presenta una morfologia che rimanda fortemente all'esempio di Palestrina per via di un'impostazione analoga, su un'ampia esedra costituita da un arco di circonferenza, tuttavia ancora lontano dall'essere un semicerchio e con delle terminazioni lineari e speculari ai lati. Ma la novità spaziale, rappresentata dalla conformazione a nicchie dell'esedra, conferisce una percezione di arricchimento e di ulteriore movimento e dinamicità.



Fig. 3. Rovine romane della villa a esedra dell'Acqua Claudia ad Anguillara Sabazia.

Dove lo sviluppo dell'architettura curvilinea si accentua e sensibilmente 'prende forma' è, nella costruzione del Foro di Augusto a Roma. Qui due coppie di esedre, con funzione di *tribunalia* e realizzate in maniera simmetrica, sono impostate perpendicolarmente all'asse principale su cui insiste il tempio di Marte Ultore. Rispetto all'esempio precedente l'esedra acquisisce caratteri aulici, divenendo progressivamente simbolo della grandiosità dell'architettura imperiale che "troverà nella linea curva uno dei suoi mezzi d'espressione più originali e più efficaci, [...] dove raggiungerà effetti di solennità che rimarranno insuperati. Si osservi [inoltre] come il grado di curvilinearità [...] già accentuatosi negli emicicli del Foro di Augusto, raggiunga nell'esedra traiana il perfetto semicerchio" [Vighi 1941, pp. 151-153].

Il Vighi, archeologo studioso della linea curva romana, ci propone il collegamento proprio con la costruzione di Traiano. È probabile, infatti, che il massimo grado di sofisticatezza dell'applicazione dell'esedra si raggiunge proprio nei Mercati Traianei. Tra le tante motivazioni della forma curva, la prima ragione è essenzialmente di carattere strutturale. L'esedra dei mercati si configura costruttivamente come un arco ribaltato con la funzione di contenere la spinta del terreno della collina retrostante. Il Foro di Traiano e i relativi mercati nascono infatti dalla cesura della sella che collegava i colli Quirinale e Campidoglio. La morfologia degli stessi è dunque figlia di un'esigenza prettamente strutturale, una parete curvilinea contro-terra – un prospetto monumentale al taglio del colle – che si eleva a manifesto architettonico con dei valori sia simbolici sia prettamente funzionali. Anche la relativa basilica Ulpia differisce dalle basiliche più antiche, la Julia e la Aemilia, per la presenza di due absidi aventi come diametro la lunghezza delle tre navate interne. Esse dialogano formalmente con le esedre del Foro, condividendo inoltre la probabile funzione di *tribunalia*.

Da queste architetture si evince chiaramente come la presenza dell'esedra (o comunque di una superficie inflessa), rispetto agli involucri spaziali piani, offra tre tipi di vantaggi: il primo perché conferisce maggiore solennità e maestosità alla costruzione, il secondo perché de-

termina una più adeguata e sapiente distribuzione dello spazio, l'ultimo, ma non per questo trascurabile, perché ottiene un risultato scenografico più rilevante, facendo leva su valori prospettici ed effetti chiaroscurali di maggiore grandiosità.

In perfetta continuità con l'architettura traiana, la Villa di Adriano (76-138 d.C.) a Tivoli, dal canto suo, rappresenta la *summa* della ricerca compositiva romana, in cui il tema della linea curva viene approfondito e ulteriormente esaltato. L'ambiente mistilineo delle Piccole Terme caratterizzate da un ottagono con quattro lati convessi, la Piazza d'Oro, il cui padiglione di fondo, impostato su una sagoma cruciforme, è caratterizzato da un'inedita linea sinuosa concavo-convessa, e infine le soluzioni plastiche del Teatro Marittimo, sembrano i frutti di sofisticati giochi compositivi, in cui ben si sposano ricchezza creativa e sapienza costruttiva. Oltre a questi esempi più specifici, anche nella sua totalità concettuale, Villa Adriana si palesa come la vera svolta decisiva dell'architettura romana: qui infatti "le masse murarie plasmano gli spazi interni ed esterni" [Bozzoni et al. 2006, pp. 331-332], affrancandosi dalla regola degli ordini architettonici ma rispondendo a dei chiari motivi espressivi, che potremmo riassumere, citando il moderno Luigi Moretti, come "sentimenti di espansione".

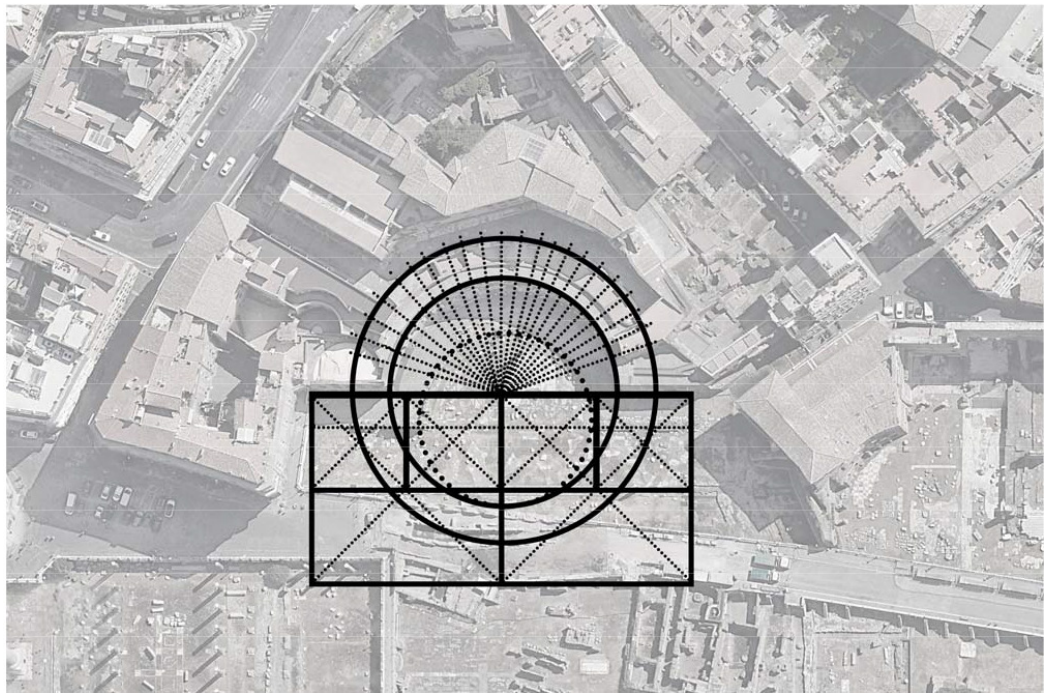


Fig. 4. Analisi geometrica dei Mercati di Traiano.

Non è azzardato dunque congiungere idealmente l'architettura di Villa Adriana al barocco romano, e ciò è affermato da molti critici e storici, alcuni dei quali affermano che "ormai la linea curva, magistralmente trattata nelle diverse combinazioni e nei più armonici sviluppi, è parte integrante del linguaggio architettonico di Roma: e già va animando dei suoi accenti quelle mirabili creazioni in Italia e ancor più nelle provincie, il cui stile, quale precorritore del Seicento italiano, ha ricevuto la denominazione di 'barocco antico'" [Vighi 1941, p. 153]. Proprio nel Seicento si pone il problema della creazione di un 'luogo' antistante alla basilica di San Pietro. Uno spazio monumentale e rappresentativo, avente il ruolo di anticamera alla basilica, capace di conciliare diversi elementi eterogenei, di natura architettonica, urbanistica e funzionale.

La scelta definitiva di Gian Lorenzo Bernini (1598-1680) ricade su un ovato tondo, che rispetto all'ellisse è di più facile realizzazione oltre che concettualmente congruo alla politica di controriforma lanciata dalla chiesa, in risposta al fermento protestante che divampava culturalmente in Europa. L'ellisse, infatti, era la rappresentazione 'eretica' delle nuove scientificità, mentre l'ovale era, secondo la visione cattolica, una corretta evoluzione del cerchio, ente geometrico perfetto, base della geometria euclidea.

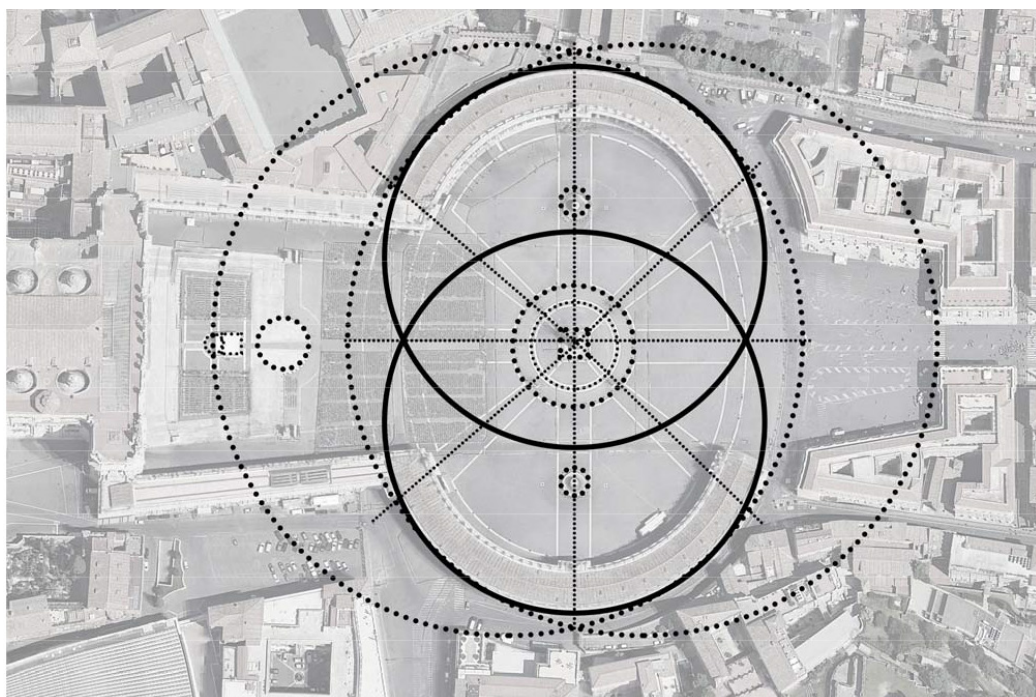


Fig. 5. Analisi geometrica di Piazza San Pietro.

Ciò dà vita al disegno di uno spazio dinamico, superando la staticità e l'eccessiva regolarità del cerchio. Ai lati della piazza due ampie esedre costruite sugli archi di circonferenza sono conformati da una selva di pilastri con la duplice funzione di filtro, rispetto agli ambiti urbani preesistenti, e di abbraccio simbolico verso i fedeli.

A livello percettivo la scelta del Bernini è confermata dalle parole di Heinrich Wöfflin, secondo il quale: "il barocco non dà mai il finito e l'appagato, non la calma dell'essere, ma l'agitazione del divenire, la tensione di uno stato mutevole. E da ciò deriva, in altra maniera, un nuovo senso del movimento. A questo appartiene il motivo della 'tensione nelle proporzioni'. Il cerchio è una forma calma, immutabile; l'ovale è irrequieto e sembra tendere al continuo mutamento. È privo di necessità. Il barocco per principio crea queste proporzioni "libere". Il finito, il completo, è contrario alla sua natura" [Wöfflin 2010, p. 72]. E ancora Wöfflin fa una considerazione proprio sulla linea curva "che sostiene il movimento dell'occhio che segue la linea, ridisegnandola [...] e in ciò spiegherebbe il piacere causato dalle linee curve. La bellezza della forma [curva] sarebbe identica alla convenienza dell'occhio" [Wöfflin 2011, pp. 14, 15]. In questa sede tralascieremo di parlare di Piazza del Popolo e delle sue esedre progettate in epoca napoleonica dal Valadier; ma ci concentreremo sulla ricerca di uno stile nazionale, all'indomani della breccia di Porta Pia. Gaetano Koch (1849-1910) suggerì dunque il disegno dell'attuale Piazza della Repubblica (già Piazza Esedra). Gli edifici porticati nascono dall'idea di sovrapporsi alle vestigia delle antiche Terme di Diocleziano e in particolare della grande esedra romana. La preesistenza dell'asse di via Nazionale impose all'architetto di origini tirolesi la realizzazione di due emicicli asimmetrici, considerato il leggero disassamento della via rispetto al centro dell'esedra. Koch tentò di correggere la leggera asimmetria con l'imposizione di profili rettilinei nei pressi dell'imbocco di via Nazionale, rendendo apparentemente impercettibile la differenziazione. Questa operazione di sovrapposizione ci rammenta il pensiero che Sigmund Freud ha espresso proprio su Roma quando sottolinea l'unicità di questa capitale e la paragona a una un'entità psichica dove le cose si stratificano come nella coscienza umana e come d'incanto emergono in modo evidente, fondendosi l'una con l'altra creando un unicum. Più di cent'anni prima, nel 1786, anche Johann Wolfgang Goethe (1749-1832), durante il suo *Viaggio in Italia*, aveva intercettato la specificità di Roma in quella realtà multistratificata tramite la quale la città nuova nasce dall'antica ed entrambe coesistono in un 'corpo vivo' unico.

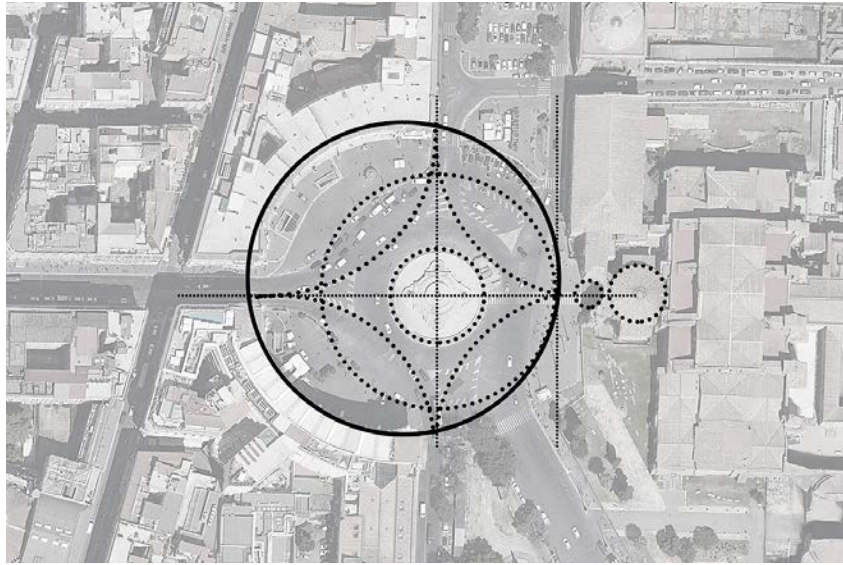


Fig. 6. Analisi geometrica di Piazza Esedra.

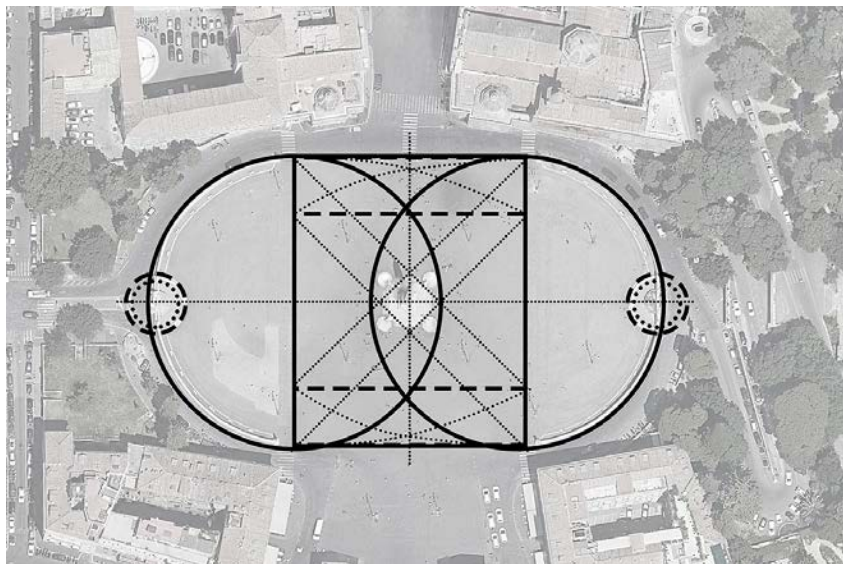


Fig. 7. Analisi geometrica di Piazza del Popolo.

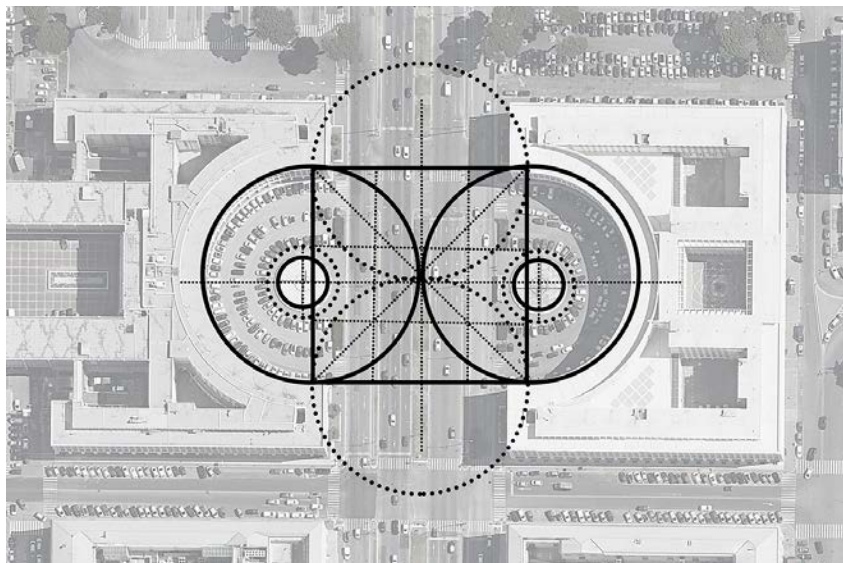


Fig. 8. Analisi geometrica di Piazzale delle Nazioni Unite.

Nell'ambito del progetto urbano per l'esposizione Universale del 1942, di cui si tralascia in questa sede ogni disamina, vale la pena ricordare i due edifici a esedra – comunque ispirati ai Mercati di Traiano – che Giovanni Muzio, Mario Pediconi e Giulio Paniconi hanno progettato come quinte architettoniche poste ai rispettivi lati della cosiddetta 'porta imperiale'.

L'obiettivo di riprendere il filo dello spirito architettonico di Roma antica emerge in maniera fin troppo evidente con il concorso per il Palazzo del Littorio da edificarsi lungo la neonata via dell'Impero. È il 1934. Adalberto Libera (1903-1963) decide di disegnare il suo progetto in modo da legarsi idealmente all'emiciclo dei Mercati Traianei caricando le forme di valenze simboliche, tra monumentalità e misticismo, e cercando di dialogare in maniera diretta con l'abside della vicina Basilica di Massenzio.

Con pochi segni, egli riesce a consegnare unitarietà all'idea di astrazione del classico, sfociando in un'immagine dal carattere assoluto. Poiché il bando imponeva un grande spazio per le adunate, Libera lo risolve con una proiezione prospettica. Il suo progetto si avvale inoltre di un grande volume delimitato da due archi di circonferenza a raggi di grandezza differente con le pareti trasversali convergenti verso un unico punto, a metà fra i centri delle due curvature [Ciucci 2001, p. 69]. Inoltre le testate tronche ribadiscono la natura frammentaria dell'edificio mentre la scansione orizzontale del fronte, ottenuta grazie a delle fasce vetrate, si palesa "come se il cerchio si fosse sciolto in una curva portata alla scala del paesaggio" [Garofalo 2001, p. 151].

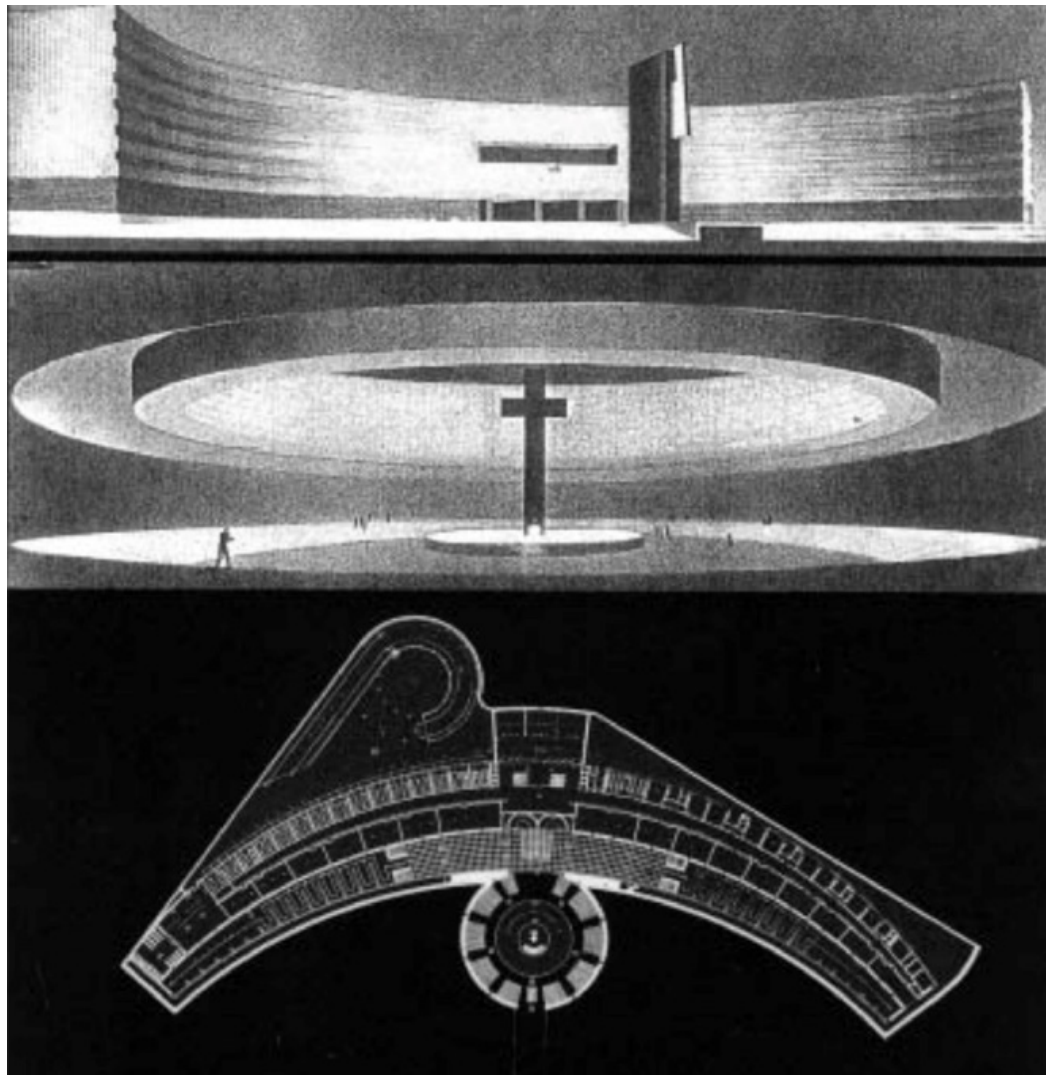


Fig. 9. Progetto di Adalberto Libera, prospettiva del Palazzo esterno e vista del Sacrario dei Martiri con il disegno della pianta del piano interrato.

Gestalt e archetipi di forme urbane

Se ci dovessimo soffermare sulle costruzioni geometriche che regolano e descrivono gli spazi dapprima elencati, potremmo trovare delle strette relazioni con quella parte di geometria piana che per secoli ha composto e costituito lo spazio dell'uomo. Parliamo di tracciare dapprima dei centri, quindi di istituire delle centralità, per poi impostare il raggio che descriverà la circonferenza o parte di essa, 'progettando' il sesto che inquadrerà la rispettiva quinta scenica e tratterà e dimensionerà i confini dello spazio costruito.

Da questa costruzione geometrica, basata sulle relazioni del cerchio, dove tutto è predisposto con equidistanti relazioni di tutti gli elementi in 'scena' rispetto al centro di costruzione, possiamo creare dei giochi di tensioni continui, approdando a un vero e proprio equilibrio [Arnheim 2002], semplicemente relazionando i raggi di circonferenza e i rispettivi centri fra loro. Esempio perfetto è 'l'abbraccio' berniniano a piazza S. Pietro dove l'intersezione fra le due circonferenze che disegnano le esedre laterali determinano una terza figura geometrica, connotata dall'ovale, che trasforma uno spazio centripeto in uno spazio centrifugo, suggerendo all'osservatore il movimento della percezione, in questo caso coadiuvato dalla disposizione del colonnato perimetrale. Potremmo definire il tutto come 'esperienza visiva dinamica' dove l'osservatore è spettatore stesso dell'interazione tra tensioni delle due figure geometriche generatrici che, secondo i principi della *gestalt*, organizzano un 'campo' in cui nessun oggetto o parte di esso viene percepito come isolato dal resto, o decontestualizzato, garantendo dunque un unicum percettivo connotante lo spazio intero.

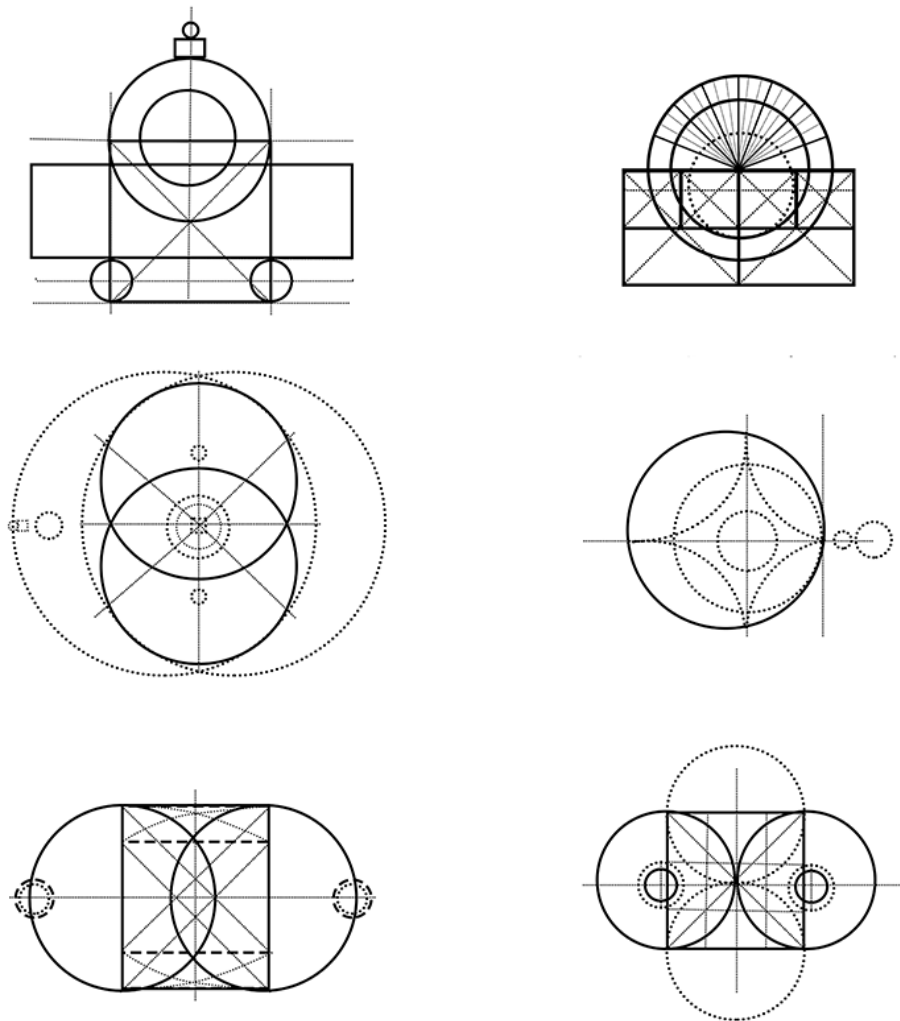


Fig. 10. Analisi geometriche compositive a confronto.

È consequenziale dedurre come, sin dall'antichità, la costruzione di spazi curvilinei abbia rappresentato la "forza archetipica" della cultura capitolina: un carattere distintivo che si è tramandato nei secoli sotto diverse forme e che ha sviluppato geometrie proprie; un vero e proprio 'segno collettivo' che, con l'ausilio di figure che planimetricamente rinviano al 'mandala' [1], è in grado di rappresentare in modo inequivocabile il disegno della città. La curva diventa così iconografica della *forma urbis*, il segno che maggiormente descrive il *Genius Loci* e la millenaria cultura di Roma.

Conclusioni e considerazioni

Le considerazioni di questo studio nascono dalla semplice osservazione del disegno planimetrico della città e dall'analisi dei suoi elementi costitutivi. L'obiettivo è quello di comprendere la genesi di uno spazio, non solo dal punto di vista geometrico, fisico e percettivo ma anche per la sua connessione con la memoria storica, tentando di rintracciare il *fil rouge* che, attraverso i secoli, collega i diversi esempi architettonici e cercando di capirne il 'senso'. Affrontare il tema sotto un profilo percettivo-conoscitivo permetterà di andare oltre l'evidenza dell'intelaiatura geometrica, per indagare campi dell'inconscio, per mettere in luce gli aspetti ctoni di una cultura, celati a volte da un'estetica della forma, ma esplicitati attraverso un legame culturale che li connota e li unisce attraverso il tempo.

Appare da queste brevi considerazioni l'emergere di relazioni di spazi che, a distanza di tempo, diventano identità di una città e ne connotano la propria qualità e caratteristica. In quest'ottica, sarà importante provare ad allargare il campo di indagine anche su altri luoghi romani, che nel testo sono stati appena accennati, come la villa Madama di Raffaello, Piazza del Popolo e le due esedre costruite all'EUR.

Forse si dovrebbe provare ad analizzare, in modo più sistematico, tutta la variegata casistica per cercare di far emergere quel filo di Arianna, che lega spesso molte città, ma che nondimeno rimane nascosto tra le pieghe del tessuto urbano, senza avere la capacità di rendersi evidente e riconoscibile. L'idea è che studi analoghi possano profilare una metodologia d'indagine legata ai processi cognitivi che si relazionano allo sviluppo e alla percezione di una forma. In questo caso l'esedra incarna una tradizione archetipica elaborata dal pensiero romano e la sua naturale evoluzione resta un punto fisso che condiziona e influenza altre architetture in altri luoghi.

Note

[1] Secondo C. G. Jung i 'mandala', quali figure ordinate, sia nell'antichità che nei tempi moderni, rappresentano l'estetica e l'ordine, il bisogno ancestrale del ritrovare la dimensione spirituale, il senso mistico dell'esistere: l'uomo quale essere posto tra il cielo e la terra che anela alla sintesi tra i due mondi [Jung 1991].

Riferimenti bibliografici

Arnheim R. (2002). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.

Benevolo L. (2004). *San Pietro e la città di Roma*. Roma-Bari: Laterza.

Bozzoni C. et al. (2006). *L'architettura del mondo antico*. Roma-Bari: Laterza.

Carpiceci A. C. (1983). *La Fabbrica di San Pietro, venti secoli di storia e progetti*. Firenze: Bonechi.

Ciucci G. (2001). Lo stile di Libera. In AA.VV. *Adalberto Libera. Opera completa*, pp. 62-79. Milano: Mondadori Electa.

Finelli L., Foà Di Castro F. (a cura di) (2001). *Giulio Pediconi: un testimone imparziale*. Roma: Edizioni Kappa.

Garofalo F. (2001). Progetto per il palazzo del Littorio a Roma. Concorso di 1° grado, 1933-34. In AA.VV. *Adalberto Libera. Opera completa*, pp. 150-151, Milano: Mondadori Electa.

Jung C. G. (1972). *Psicologia e Alchimia*. Torino: Bollati Boringhieri [prima ed. *Psychologie und Alchemie*, 1935].

Jung C. G. (1977). *Gli archetipi dell'inconscio collettivo*. Torino: Bollati Boringhieri.

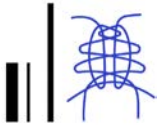
Jung C. G. (1991). *L'uomo e i suoi simboli*. Milano: Tea [prima ed. *Man and His Symbols*, 1964].

- MacDonald W. L., Pinto J. A. (2006). *Villa Adriana: la costruzione e il mito da Adriano a Louis Kahn*. Milano: Mondadori Electa.
- Marconi P. (1964). *Giuseppe Valadier*. Roma: Officina Edizioni.
- Muntoni A. (1987). *Lo studio Paniconi e Pediconi 1930-1984*. Roma: Edizioni Kappa.
- Muratore G. (2007). Roma. *Guida all'architettura*. Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Quilici V. (1981). *Adalberto Libera: l'architettura come ideale*. Roma: Officina Edizioni.
- Spagnesi G. (2003). *Roma. La basilica di San Pietro, il borgo e la città*. Milano: Jaca Book.
- Tucci G. (1969). Teoria e pratica del mandala. In *Palladio*, V, 4, pp. 145-160. Roma: Ubaldini.
- Wöfflin H. (2010). *Rinascimento e barocco. Ricerche intorno all'essenza e all'origine dello stile barocco in Italia*. Milano: Abscondita [prima ed. *Renaissance und Barock. Eine Untersuchung über Wesen und Entstehung des Barockstils in Italien*. München: Bruckmann, 1888].
- Wöfflin H. (2011). *Psicologia dell'architettura*. Milano: et al. [prima ed. *Prolegomena zu einer Psychologie der Architektur*. Basel: Schwabe AG Verlag, 1946].
- Worringer W. (2008). *Astrazione e empatia. Un contributo alla psicologia dello stile*. Torino: Einaudi [prima ed. *Abstraktion und Einfühlung. Ein Beitrag zur Stilpsychologie*. München: Piper & Co., 1908].

Autori

Luca Ribichini, Sapienza Università di Roma, luca.ribichini@uniroma1.it
Vito Rocco Panetta, Comune di Roma.
Antonio Schiavo, Sapienza Università di Roma, antonio.schiavo@uniroma1.it
Lorenzo Tarquini, Sapienza Università di Roma, lorenzo.tarquini@uniroma1.it
Ivan Valcerca, Sapienza Università di Roma, ivan.valcerca@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Ribichini Luca, Panetta Vito Rocco, Schiavo Antonio, Tarquini Lorenzo, Valcerca Ivan (2021). Exedra: il disegno dello spazio romano tra geometria e percezione/Exedra: designing space in Rome: geometry and perception. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1063-1084.



Exedra: Designing Space in Rome. Geometry and Perception

Luca Ribichini
Vito Rocco Panetta
Antonio Schiavo
Lorenzo Tarquini
Ivan Valcerca

Abstract

This contribution will illustrate how curved geometric forms, more precisely exedra, were extensively used by the Romans to design urban space, in particular in the city of Rome. This characteristic element then became popular over the centuries; although it evolved when innovative solutions were found, it is nevertheless linked to the past and dialogues constantly with the intimate vocation of sites and places.

The ability to use curved geometric forms which, compared to others, appear better suited to “embrace” space, paved the way for the establishment of important historical and formal elements of Roman culture, ones which may have influenced the urban design and development of key urban areas. The idea –still requiring further in-depth analysis- is that there is a common denominator which, in a very complex manner, became the signature style of the city and which –in the words of Roberto De Rubertis in his book *Darwin architetto*- can determine a sort of natural selection where some traits and elements are dominant, decisive and reiterated until they embody the city’s soul.

The curve, in this case, the exedra, amplifies spaces and creates opportunities for exchange and association. Whilst the straight line creates movement ideally linked to progression, the curve instead becomes an organised place, often linked to the feeling of hospitality and reception in public life, as well as a scenic wing, and a place.

The objective of this study was to search for and identify the logical links between forms and architectural design by not only studying the effects caused by these sites in our collective unconscious, but also by outlining –using appropriate examples- a temporal and psychological overview, from the point of view of culture and psychology, between ancient and contemporary man.

Keywords

exedra, curve, geometry, space, Roman architecture.



Piazza Esedra, Roma
(photo by Andrea
Bentivegna).

"It is not the right angle that attracts me, not the straight line,
 hard and inflexible, created by man.
 What attracts me is the free and sensual curve
 the curve that I find in the mountains of my country,
 in the sinuous course of its rivers, in the body of the beloved woman.
 Curves make up the entire universe, the curved universe of Einstein".
 [Oscar Niemeyer]

"The arch is nothing else than a force originated by two weaknesses,
 for the arch in buildings is composed of two segments of a circle,
 each of which being very weak in itself tends to fail,
 but as each opposes this tendency in the other,
 the two weaknesses combine to form one strength".
 [Leonardo da Vinci]

The curve as a cultural innovation

A curved line represents one of the most characteristic aspects of both ancient and modern architectural space in Rome. This contribution will focus in particular on the exedra, from the Greek *ἐξέδρα* (outdoor seat), a word originally used to describe a hemicycle, a place where people could meet, assemble, and converse. Down through the ages the exedra continued to be formally present in both public and private buildings.

Unlike a straight line which, with its 'finite' dimension heralds a distance or direction, a curved line generates and recalls other perceptions. As a statement of movement, of a wave, of the rejection of repetition and rigidity, it therefore encourages flexibility and mutability. Amongst the many other perceptive evocations, its concave part inside the curve often generates a feeling of enveloping, protecting, repairing, and welcoming space. Accordingly, different morphological, ideological and perceptive stimuli are entwined in the curve, linking several architectural works in Rome, built over a period of more than 2,000 years, to the unique environment of the *Genius Loci* or, ultimately, to the spirit of the place.

Roman wisdom and knowledge, chiefly based on Etruscan-Latin building traditions, developed its architectural potential, in plan and elevation, ultimately achieving important spatial, structural and psychological results.

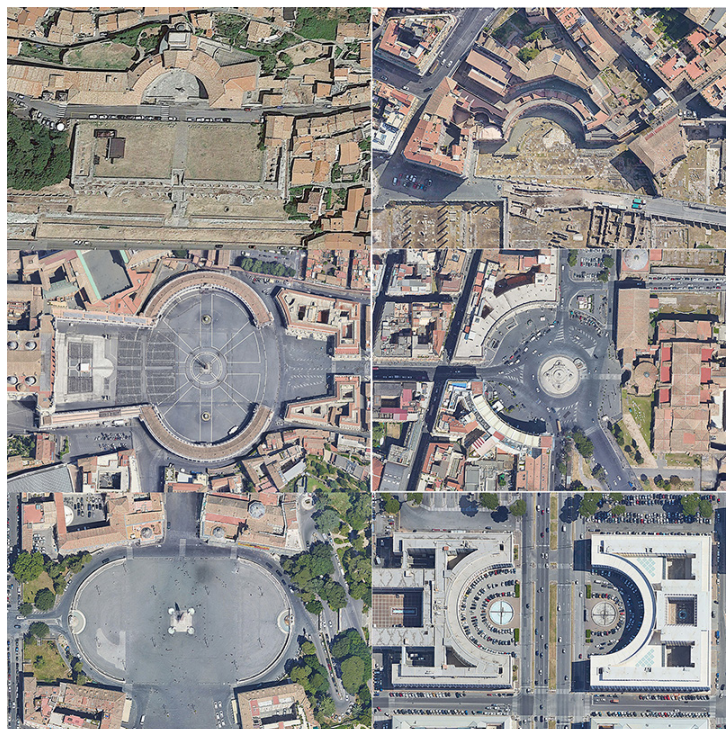


Fig. 1. From top left: Temple of Fortuna Primigenia in Palestrina, Trajan's Markets, St. Peter's Square, Piazza Esedra, Piazza del Popolo and Piazzale delle Nazioni Unite, in Rome.

The idea of the curve, as an evolution of the trilithic concept, had been well-known since antiquity but became established when new building practices were invented because spaces needed to be enlarged, created and interpreted by more aulic elements such as arches, vaults and domes – generated by the rotation or revolution of forms.

In architecture the curved line became the semantic representation of the Romans' spatial geometric evolution which, unlike other ancient cultures, built their spaces by decontextualising them from the environment where they were situated.

While the Greeks had based their architecture predominantly on the poetics of the straight line, the Romans chose the curve as the formal generator of the compositional principles of architecture, using it horizontally for the plans of apses, rotundas and exedras, and vertically for the elevation of arches, vaults and domes.

Theatres are emblematic examples. While Greek architects exploited natural slopes adapting the cavea to the characteristics of the site, the Romans built their constructions freely, ignoring the characteristics of the chosen site. Thanks to their technical-building skills, they developed the procedures required to make the architectural object completely independent from any environmental, natural or spatial constraint (perfecting it in the amphitheatre and exporting it throughout the Empire).

Timeless geometry

Let us now review which features of the exedra make it so unique. According to several scholars the first drawing of its design could be linked to the exedra above the 'upper sanctuary' of the Temple of Fortuna Primigenia (mid-second century B.C.). This huge hemicycle has rectilinear side wings and two rows of columns that create a double portico with curved naves. This concave space in turn encircles a stepped cavea with a span of roughly 47 metres. At the top of the exedra, a circular temple (of which only the foundations remain) crowned the complex, creating an interesting pattern of concave and convex lines. Another curvilinear building is present in the exedra-like Villa of Acqua Claudia in Anguillara Sabazia, built approximately one century after the Temple of Fortuna Primigenia. Its morphology clearly recalls the one in Palestrina since a similar approach was adopted;

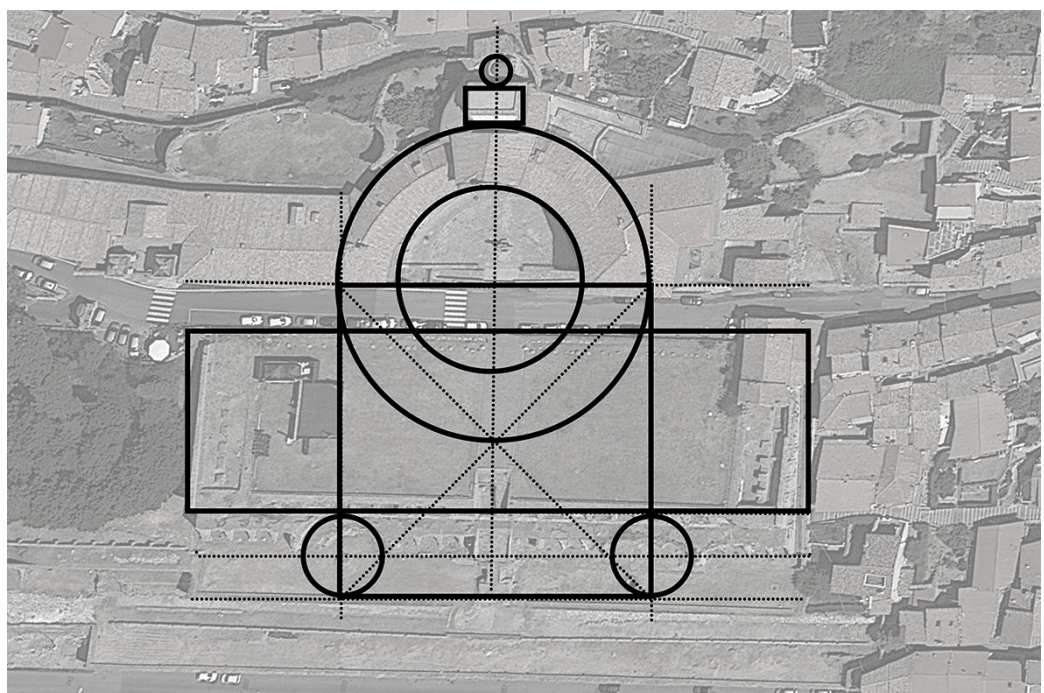


Fig. 2. Geometric analysis of the Temple of Fortuna Primigenia in Palestrina.

although it is based on a big exedra created by a circumference arc, it is still far from being a semicircle with linear and specular ends on either side. Nevertheless, the spatial novelty represented by the conformation with niches in the exedra triggers the feeling of enrichment and further dynamic movement.



Fig. 3. Roman ruins in the exedra Villa of Acqua Claudia in Anguillara Sabazia.

Curvilinear architecture is accentuated and “takes shape” noticeably in the construction of the Forum of Augustus in Rome. Here two pairs of symmetrical exedras, acting as *tribunalia*, are perpendicularly placed along the main axis of the Temple of Mars Ultor. Compared to the previous example, the exedra has aulic features, slowly becoming the symbol of grandiose Imperial architecture which “was to find in the curved line one of most original and effective means of expression, [...] where it was to achieve solemn effects that have remained unparalleled. Note [furthermore] how the degree of curvilinearity [...] already accentuated in the hemicycles of the Forum of Augustus, becomes a perfect semicircle in the exedra in Trajan’s Market” [Vighi 1941, pp. 151-153].

Vighi was an archaeologist who studied the Roman curved line. He proposes a connection with Trajan’s construction. In fact, it is very likely that the maximum degree of sophistication in the application of the exedra is reached in Trajan’s Markets. Amongst the many reasons for a curved form, the first is essentially structural. The exedra of the markets is constructively configured as an arch placed horizontally to contain the thrust of the earth of the hill behind it. In fact Trajan’s Forum and markets were built after cutting through the saddle connecting the Quirinale and Campidoglio hills. Their morphology was dictated by a purely structural requirement, a curvilinear retaining wall –a monumental front shoring up the cut hillside– that became a symbolic and strictly functional architectural manifesto. The Ulpia basilica also differs from older basilicas, the Julia and Aemilia, due to the presence of two apses with a diameter the length of the three internal naves. They formally dialogue with the exedras in the Forum, and also probably share the same function, that of a *tribunalia*.

These architectures clearly demonstrate how, compared to flat spatial involucres, the presence of an exedra (or an inflexed surface) provides three advantages: it bestows greater solemnity and majesty to the construction; it creates a better, skilful distribution of space; the

third, but no less important advantage is that it produces a more remarkable scenic effect, leveraging perspective views and more grandiose chiaroscuro effects. Seamlessly continuing on from Trajan's architecture, Villa Adriana (A.D. 76-138) in Tivoli represents the *summa* of Roman compositional research in which the topic of the curved line was studied in-depth and further enhanced. In the villa three architectures appear to be the outcome of sophisticated compositional games merging extreme creativity and skilful construction: the mixtilinear environment of the Small Baths, characterised by an octagon with four convex sides; the Golden Square where the cruciform pavilion at the rear is characterised by an unusual, sinuous concave-convex shape; and the plastic solutions of the Maritime Theatre. Apart from these specific examples, the concept behind the entire villa represents a turning point in Roman architecture. Here, in fact, "the wall masses shape internal and external spaces" [Bozzoni et al. 2006, pp. 331, 332]; they are freed from the rule of architectural orders, but clearly reflect expressive objectives which, citing the modern architect Luigi Moretti, we can call "feelings of expansion".

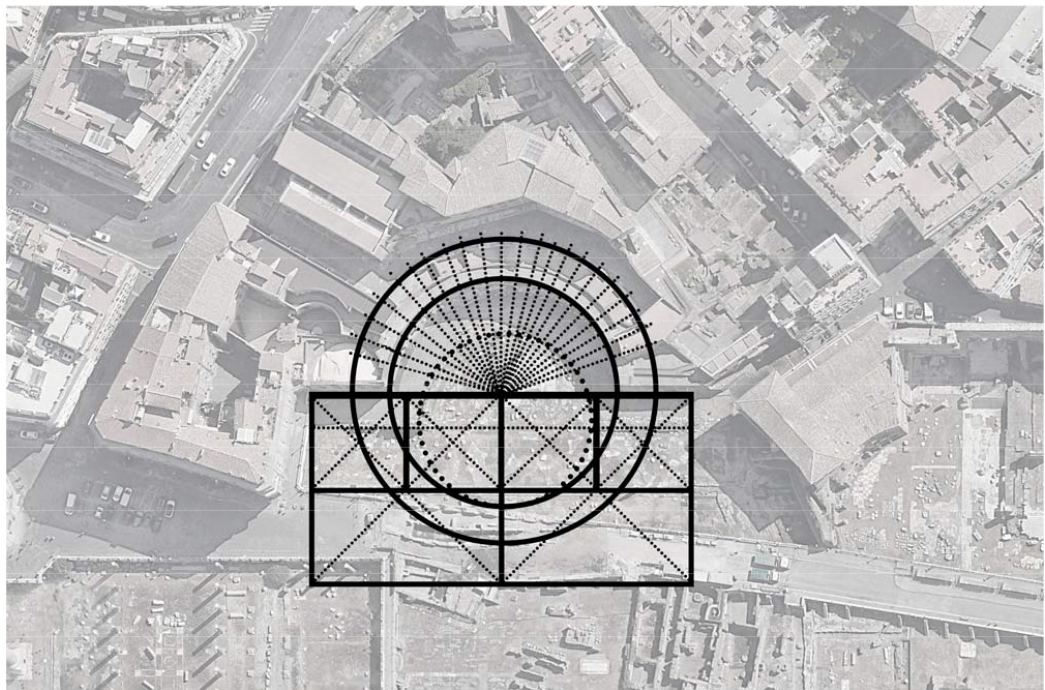


Fig. 4. Geometric analysis of Trajan's Markets.

It is not therefore a gamble to ideally link the architecture of Villa Adriana to the Roman Baroque. Several historians and scholars agree, in fact some of them even state that "by then the curved line, brilliantly used in multiple combinations and more harmonious developments, was an integral part of the architectural language of Rome: it already influenced the features of admirable creations in Italy, and even more so in the provinces, the style of which, as a precursor of the seventeenth-century in Italy, has been called "ancient Baroque" [Vighi 1941, p. 153].

In the seventeenth century there was a problem regarding the creation of an 'area' in front of St. Peter's Basilica. The monumental, representative space, acting as an antechamber to the basilica, had to reconcile several heterogeneous architectural, urban and functional elements. Gian Lorenzo Bernini (1598-1680) ultimately chose an *ovato tondo* which, compared to an ellipse, is easier to build; it was also conceptually congruous with the counterreformation policy launched by the church in response to the protestant ferment culturally rife in Europe. In fact, the ellipse was the 'heretical' representation of new sciences, while according to the Catholics, the oval was the correct evolution of the circle, a perfect geometric shape, and the basis of Euclidean geometry.

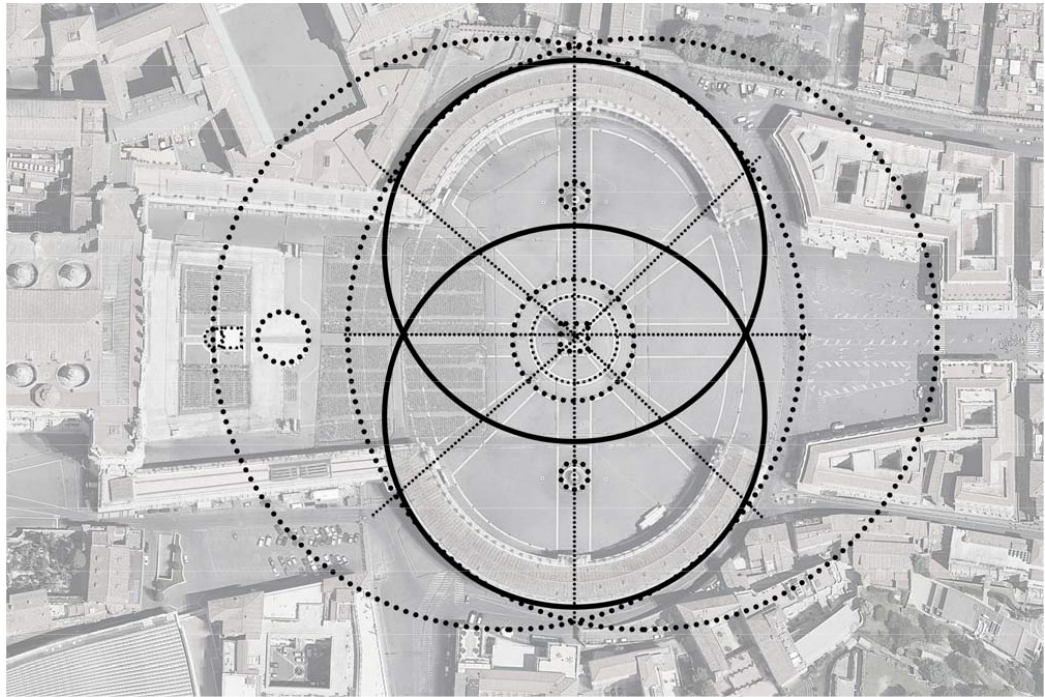


Fig. 5. Geometric analysis of St. Peter's Square.

The design creates a dynamic space and overcomes the static nature and excessive regularity of the circle. On either side of the square two big exedras created by the circumference arcs are conformed by a forest of pilasters with a dual function: to filter pre-existing urban environments and symbolically embrace the faithful.

Perceptively speaking Bernini's choice is confirmed by Heinrich Wöfflin who wrote: "The baroque never provides satisfaction and an end, nor the calm of being, but the agitation of becoming, the tension of a changing state. And from this, in another manner, comes a new sense of movement. The 'tension of proportions'" belong to it. The circle is a calm, unchangeable form; the oval is restless and appears to tend towards continuous mutation. It lacks necessity. On principle the baroque creates these "free" proportions. The finite, the complete, is contrary to its nature" [Wöfflin 2010, p. 72]. Wöfflin also comments on the curved line "supporting the movement of the eye that follows the line, redesigning it [...]" and this would explain the pleasure induced by curved lines. The beauty of [curved] form would be identical to the convenience of the eye" [Wöfflin 2011, pp. 14, 15].

Instead of focusing on Piazza del Popolo and its exedras designed by Valadier during the Napoleonic period, we will concentrate on the search for a national style after the Capture of Rome. It was Gaetano Koch (1849-1910) who designed Piazza della Repubblica (formerly Piazza Esedra). The idea behind the porticoed buildings was to place them over the ruins of the old Diocletian Baths and, in particular, the big Roman exedra. The fact Via Nazionale already existed forced the architect from the Tyrol to create two asymmetrical hemicycles, given the slight misalignment of the road compared to the centre of the exedra. Koch tried to correct this slight asymmetry by placing rectilinear profiles close to the entrance to Via Nazionale, making the difference almost imperceptible. This superimposition recalls what Sigmund Freud said about Rome when he emphasised the uniqueness of the capital and compared it to a psychic entity where things are stratified as they are in our conscience and, as if by magic, emerge conspicuously, merging with one another to create a unicum. More than 100 years earlier, in 1786, Johann Wolfgang Goethe (1749-1832), during his *Travels in Italy*, had intercepted the specific nature of Rome in that multilayered reality through which the new city rises from the old and both coexist in a single 'living body'.

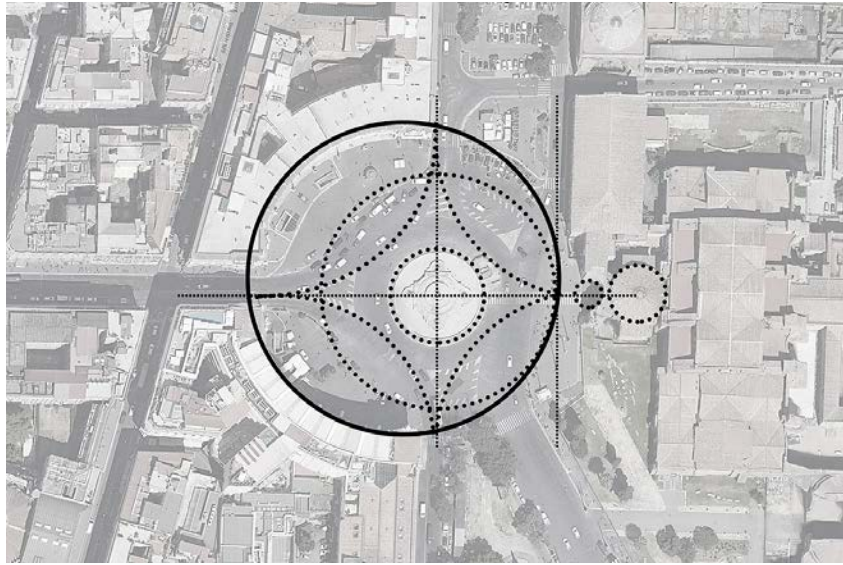


Fig. 6. Geometric analysis of Piazza Esedra.

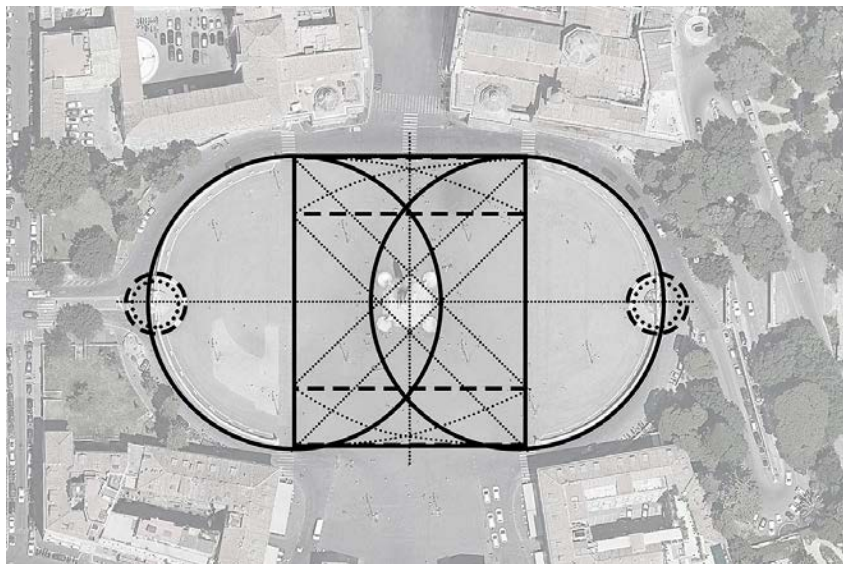


Fig. 7. Geometric analysis of Piazza del Popolo.

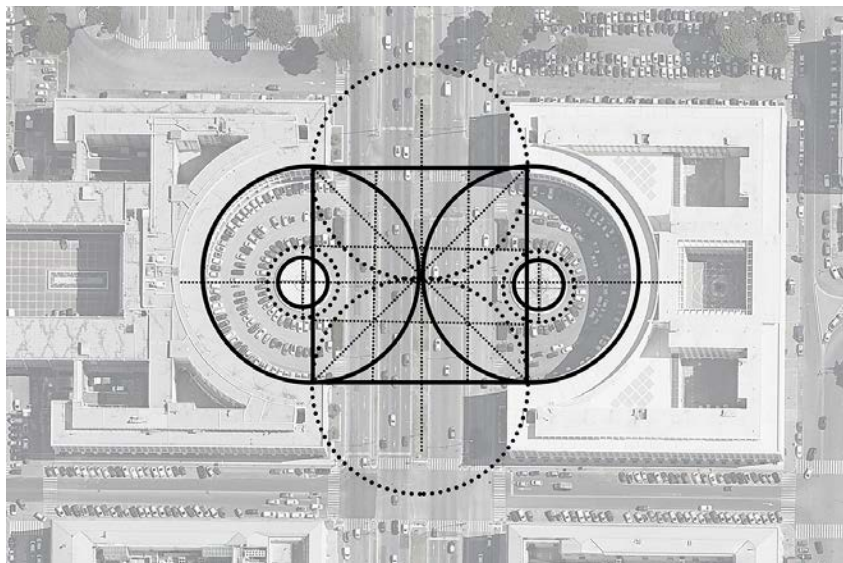


Fig. 8. Geometric analysis of Piazzale delle Nazioni Unite.

As part of the urban project for the Universal Exposition in 1942 –which we will not discuss here– two exedra buildings –inspired by Trajan’s Markets– were designed by Giovanni Muzio, Mario Pediconi, and Giulio Paniconi as architectural wings on either side of the so-called “Imperial gate”.

Their goal –to pick up the threads of the architectural spirit of ancient Rome– is more than evident in the competition for the Palazzo del Littorio to be built along the new road known as Via dell’Impero. It was 1934. Adalberto Libera (1903-1963) decided to design his project in such a way that it was ideally linked to the hemicycle in Trajan’s Markets; he imbued the forms with symbolic importance –ranging from monumentality to mysticism– and tried to make the building dialogue directly with the apse of the nearby Basilica of Massenzio.

With just a few signs he succeeded in imbuing unity into the concept of classical abstraction and creating an image with absolute traits. Since the contract notice specified that there had to be a big space for rallies and assemblies, Libera solved the problem by using perspective projection. His project also included a big building delimited by two circumference arcs with different radii and transversal walls converging in a single point, midway between the centres of the two curvatures [Ciucci 2001, p. 69]. In addition, the truncated ends reiterated the fragmentary nature of the building while the horizontal scansion of the front, achieved by using glass fascia, looks “as if the circle had dissolved into a curve at the scale of the landscape” [Garofalo 2001, p. 151].

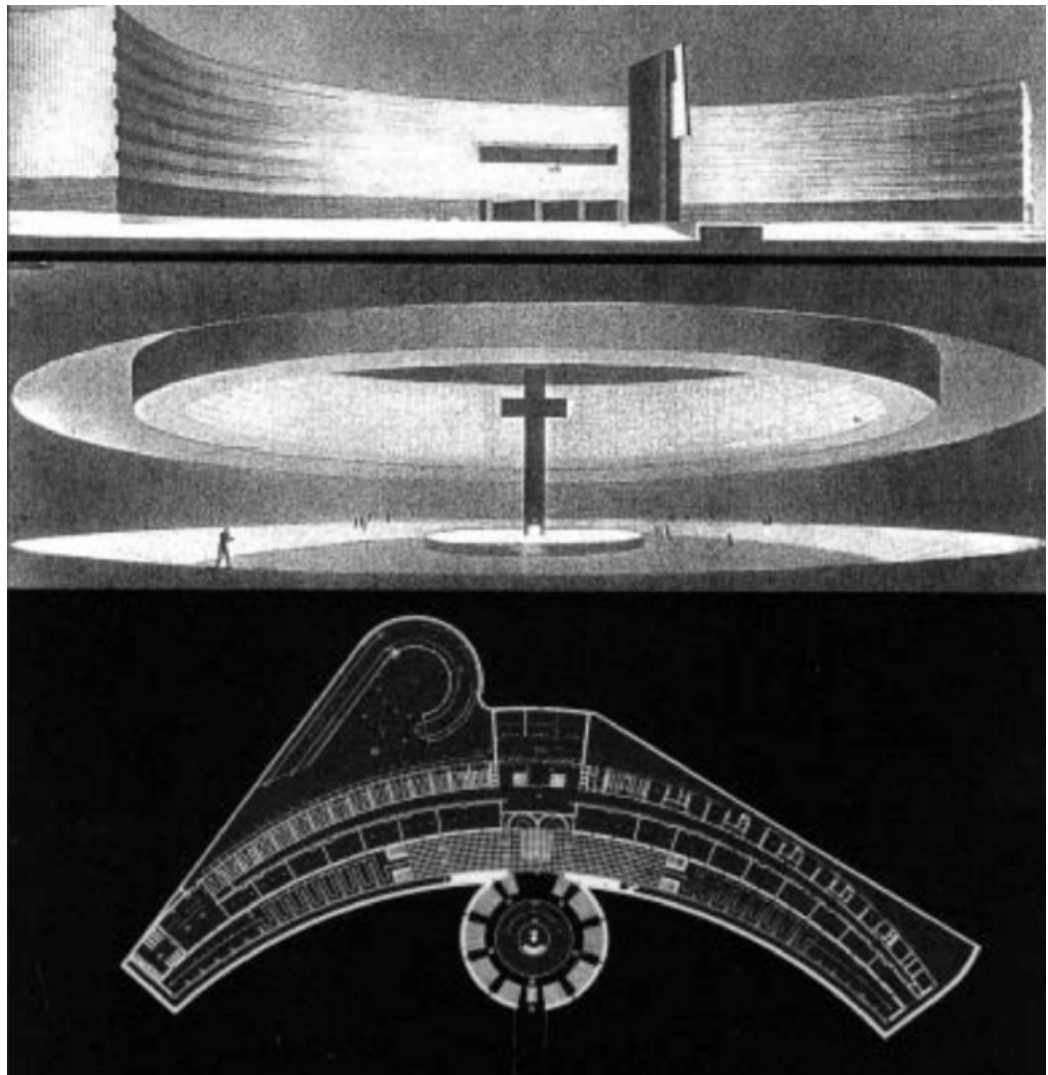


Fig. 9. The design by Adalberto Libera: perspective of the exterior of the building; view of the Memorial of the Martyrs; and the drawing of the plan of the basement floor.

Gestalt and archetypes of urban forms

If we focus closely on the geometric geometries regulating and describing the aforementioned spaces, we could perhaps discover strong links with that part of flat geometry that for centuries has composed and built man's space. We're talking about initially drawing centres, then creating centrality, and subsequently establishing the radius in order to create the circumference or part of it, 'designing' the arc that will frame the respective scenic wing and establish and calculate the borders of the built space.

This geometric construction is based on the relationships of the circle, where everything is arranged with equidistant relationships between all the elements on the 'stage' compared to the centre of construction: We can use it to create continuous tensions and arrive at true balance [Arnheim 2002] by simply connecting the circumference radii with their respective centres. A perfect example would be Bernini's 'embrace' in St. Peter's Square; here the intersection between the two circumferences of the side exedras creates a third geometric figure, the oval, transforming a centripetal space into a centrifugal space; it also inspires a movement of perception in the onlooker; in this case assisted by the layout of the colonnade around the perimeter. We could define all this as a "dynamic visual experience" where the onlooker watches the interaction between the tensions of the two generating geometric figures which, according to Gestalt principles, generate a 'field' in which no object or part of it is perceived as being decontextualised or isolated from the rest, thereby ensuring that the entire space is characterised by a perceptive *unicum*.

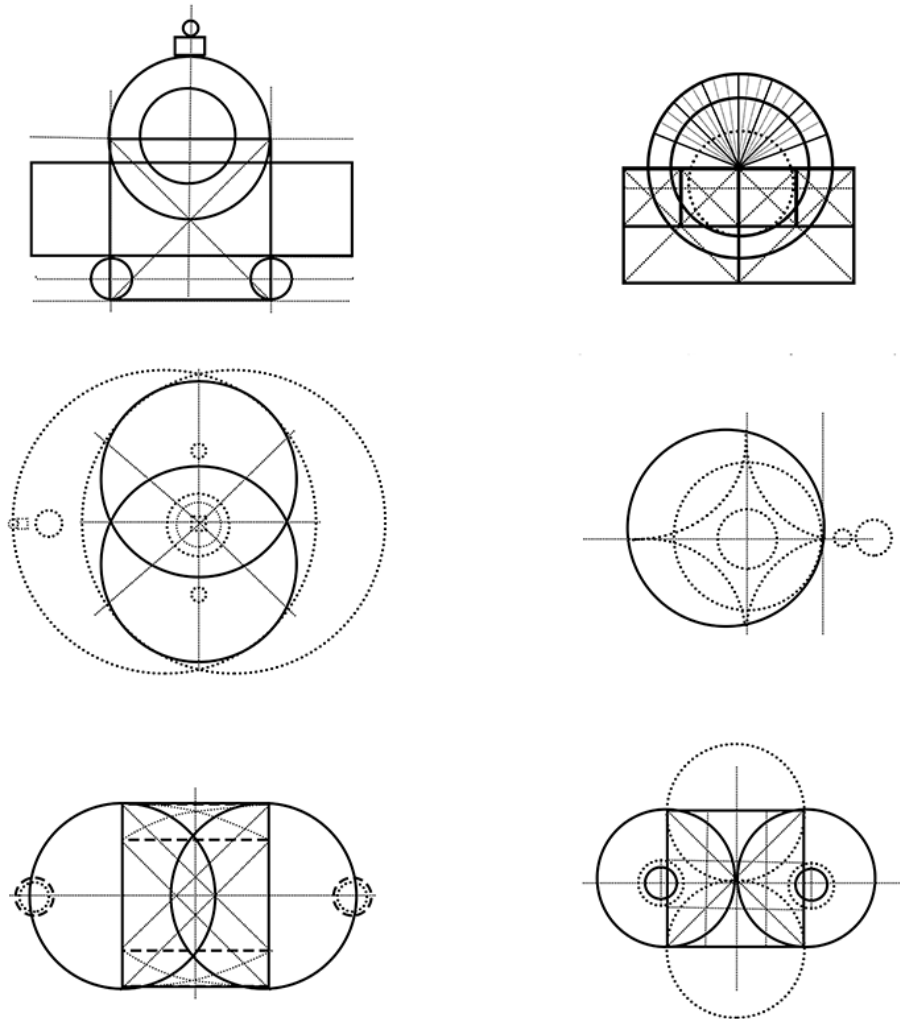


Fig. 10. Comparison between compositional geometric analyses.

It follows that, ever since antiquity, the construction of curvilinear spaces has represented the 'archetypal force' of the Capital's culture: a distinctive trait that has been handed down through the centuries in different forms and has developed its own geometries; a 'collective sign' which, with the help of figures planimetrically recalling the 'mandala' [1], is capable of unequivocally representing the design of the city. The curve thus becomes an iconography of the *forma urbis*, the sign that best describes the *Genius Loci* and Rome's centuries-old culture.

Conclusions and considerations

The above considerations were inspired simply by observing the planimetric layout of the city and analysing its constituent elements. Our objective was to understand the genesis of a space, not only from a geometric, physical, and perceptive point of view, but also as regards its link with historical memory; we tried to trace the *fil rouge* which, down through the centuries, connects these architectural examples, and also to understand its 'meaning'. Tackling this topic from a perceptive-cognitive viewpoint enabled us to look beyond the evidence of a geometric frame and examine the fields of the unconscious in order to highlight the chthonic aspects of a culture, often hidden by an aesthetics of form, but revealed by the cultural bond characterising and uniting them through the ages.

These short considerations reveal a series of spatial relationships which, after some time, become the identity of a city, characterising its quality and features. With this in mind, it's important to try and broaden the field of study and include other sites in Rome which have only been slightly touched on here, for example Villa Madama, designed by Rafael, Piazza del Popolo, and the two exedras in the EUR district.

We should perhaps analyse all the various case studies more systematically to try and find the thin red line that often runs between many cities, but which nevertheless remains hidden between the folds of the urban fabric without succeeding in becoming visible and recognisable. The idea is that similar studies may outline a study method linked to the cognitive processes related to the development and perception of a form. In this case the exedra embodies an archetypal tradition developed by Roman philosophy; its natural evolution remains a mainstay that affects and influences other architectures in other places.

Notes

[1] According to C. G. Jung, the 'mandala', as orderly figures, both in antiquity and in the modern age, represent aesthetics and order; the ancestral need to rediscover our spiritual dimension, the mystic sense of life: man between heaven and earth striving to find a synthesis between the two worlds [Jung 1991].

References

- Arnheim R. (2002). *Arte e percezione visiva*. Milano: Feltrinelli.
- Benevolo L. (2004). *San Pietro e la città di Roma*. Roma-Bari: Laterza.
- Bozzoni C. et al. (2006). *L'architettura del mondo antico*. Roma-Bari: Laterza.
- Carpiceci A. C. (1983). *La Fabbrica di San Pietro, venti secoli di storia e progetti*. Firenze: Bonechi.
- Ciucci G. (2001). Lo stile di Libera. In AA.VV. *Adalberto Libera. Opera completa*, pp. 62-79. Milano: Mondadori Electa.
- Finelli L., Foà Di Castro F. (a cura di) (2001). *Giulio Pediconi: un testimone imparziale*. Roma: Edizioni Kappa.
- Garofalo F. (2001). Progetto per il palazzo del Littorio a Roma. Concorso di 1° grado, 1933-34. In AA.VV. *Adalberto Libera. Opera completa*, pp. 150-151, Milano: Mondadori Electa.
- Jung C. G. (1972). *Psicologia e Alchimia*. Torino: Bollati Boringhieri [prima ed. *Psychologie und Alchemie*, 1935].
- Jung C. G. (1977). *Gli archetipi dell'inconscio collettivo*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Jung C. G. (1991). *L'uomo e i suoi simboli*. Milano: Tea [prima ed. *Man and His Symbols*, 1964].

- MacDonald W. L., Pinto J. A. (2006). *Villa Adriana: la costruzione e il mito da Adriano a Louis Kahn*. Milano: Mondadori Electa.
- Marconi P. (1964). *Giuseppe Valadier*. Roma: Officina Edizioni.
- Muntoni A. (1987). *Lo studio Paniconi e Pediconi 1930-1984*. Roma: Edizioni Kappa.
- Muratore G. (2007). Roma. *Guida all'architettura*. Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Quilici V. (1981). *Adalberto Libera: l'architettura come ideale*. Roma: Officina Edizioni.
- Spagnesi G. (2003). *Roma. La basilica di San Pietro, il borgo e la città*. Milano: Jaca Book.
- Tucci G. (1969). Teoria e pratica del mandala. In *Palladio*, V, 4, pp. 145-160. Roma: Ubaldini.
- Wöfflin H. (2011). *Psicologia dell'architettura*. Milano: et al. [prima ed. *Prolegomena zu einer Psychologie der Architektur*. Basel: Schwabe AG Verlag, 1946].
- Worringer W. (2008). *Astrazione e empatia. Un contributo alla psicologia dello stile*. Torino: Einaudi [prima ed. *Abstraktion und Einfühlung. Ein Beitrag zur Stilpsychologie*. München: Piper & Co., 1908].
- Wöfflin H. (2010). *Rinascimento e barocco. Ricerche intorno all'essenza e all'origine dello stile barocco in Italia*. Milano: Abscondita [prima ed. *Renaissance und Barock. Eine Untersuchung über Wesen und Entstehung des Barockstils in Italien*. München: Bruckmann, 1888].

Authors

Luca Ribichini, Sapienza Università di Roma, luca.ribichini@uniroma1.it
 Vito Rocco Panetta, Comune di Roma.
 Antonio Schiavo, Sapienza Università di Roma, antonio.schiavo@uniroma1.it
 Lorenzo Tarquini, Sapienza Università di Roma, lorenzo.tarquini@uniroma1.it
 Ivan Valcerca, Sapienza Università di Roma, ivan.valcerca@uniroma1.it

To cite this chapter: Ribichini Luca, Panetta Vito Rocco, Schiavo Antonio, Tarquini Lorenzo, Valcerca Ivan (2021). Exedra: il disegno dello spazio romano tra geometria e percezione/Exedra: designing space in Rome: geometry and perception. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Cannettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1063-1084.



Closer Than We Think: visioni del futuro dell'alimentazione nelle illustrazioni di Arthur Radebaugh

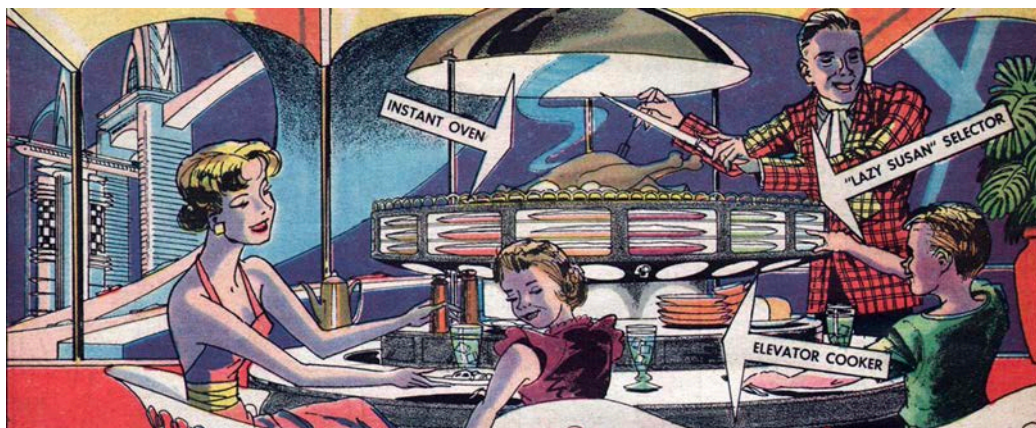
Daniele Rossi

Abstract

Per poter sperimentare nuovi scenari progettuali e nuove strategie comunicative del patrimonio enogastronomico, attraverso l'impiego di tecnologie innovative, è necessario rivolgersi al passato e osservare, con la giusta distanza critica, quali sono state le visioni del futuro nel campo della produzione e consumo del cibo. L'articolo pertanto intende porre le basi per una esaustiva attività di analisi di alcuni scenari applicativi prefigurati nel passato nel campo della produzione e consumo di cibo. Per tale motivo sarebbe forse più opportuno parlare di paleofuturo ossia il futuro situato cronologicamente nei tempi che ora noi stiamo vivendo e immaginato in un tempo lontano. In tale cornice, lo studio del paleofuturo, può aiutarci a riannodare i fili con il passato al fine di trarne degli insegnamenti e di comprendere come la crescita esponenziale di alcune tecnologie abilitanti possa in qualche caso essere indirizzata verso contesti non del tutto prevedibili. In particolare, ci si focalizzerà sull'opera di Arthur Radebaugh, un illustratore americano che intorno al 1950 ha raccontato, in forma di vignetta, alcuni dei progressi scientifici del tempo, prefigurando possibili scenari di vita quotidiana.

Parole chiave

fantascienza, illustrazione, paleofuturo, futurologia, Arthur Radebaugh.



Arthur Radebaugh,
Instant Cookers, *Closer
Than We Think* (1961).

Introduzione

Secondo Isaac Asimov [1986], Jules Verne nel momento in cui decise di scrivere quelli che il suo editore chiamava "viaggi straordinari", popolati da viaggi al centro della terra o in fondo al mare o ancora sulla luna, divenne il primo futurologo nel senso moderno del termine. Fu infatti il primo a considerare il futuro come un luogo plasmato sulla base del progresso tecnologico e delle scoperte scientifiche che stavano accompagnando i suoi anni di vita. Meno di trent'anni più tardi, intorno al 1890, Herbert Georges Well si spinse ancora più in là con l'immaginazione, provando a progettare scenari non sostenibili dalla scienza a lui contemporanea quali invasioni aliene o viaggi nel tempo. Tuttavia, seppur impossibili, tali scenari contribuirono nel far crescere nel suo pubblico una fiducia incondizionata su un futuro tecnologico.

È chiaro a molti che la fantascienza letteraria sia stato il terreno privilegiato dove molti autori hanno potuto allenare le proprie capacità immaginative alimentate dai progressi nel campo delle scienze e delle tecniche. Gli stessi autori hanno anticipato numerose delle scoperte tecnologiche del XX secolo. Viaggi nello spazio, automi, robot o armi nucleari prima che nei laboratori sono stati concepiti nella testa di pochi visionari.

Dopo la Seconda Guerra Mondiale, ovvero dopo che la bomba atomica di Hiroshima aveva bruscamente spostato il futuro dalle sognanti pagine dei libri di fantascienza alla tragica realtà degli avvenimenti, la futurologia divenne quasi una scienza che, sostenuta da dati, statistiche e proiezioni, tentò di determinare cosa potesse accadere in un futuro prossimo con lo scopo di sostenere, ad esempio, scelte e politiche di sviluppo industriale.

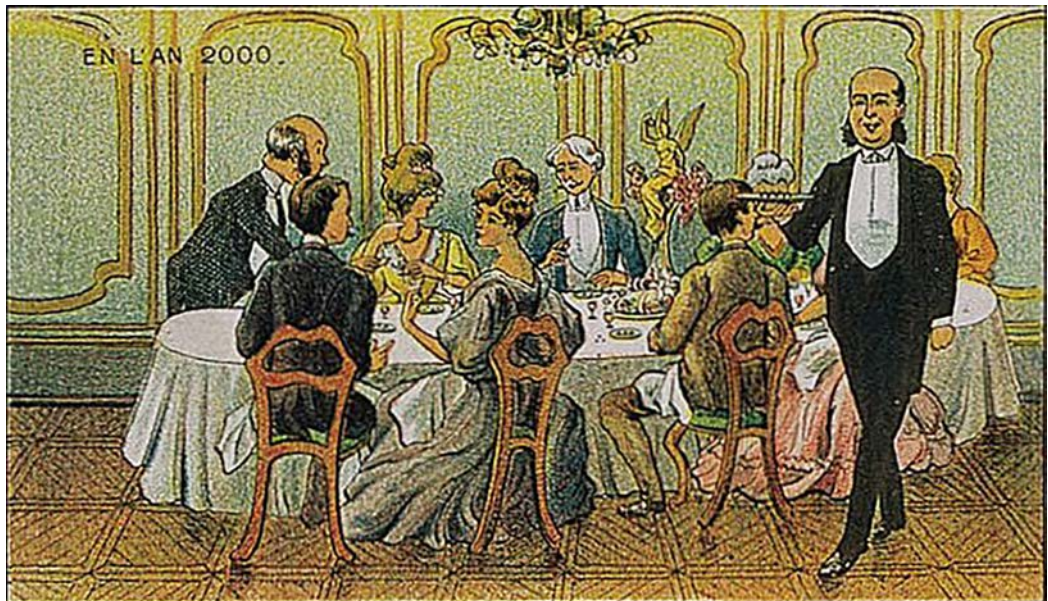


Fig. 1. La Cena Chimica, En l'an 2000 (1899).

Immaginare il futuro dell'alimentazione

Nella finzione letteraria prima e cinematografica poi, l'atteggiamento verso ciò che riguarda l'alimentazione e i modi di produrla e fruirla è cambiato molto negli ultimi centocinquanta anni.

Nel 1888, in *Guardando indietro 2000-1887*, l'autore Edward Bellamy, tra le molte intuizioni, immaginò, in linea con il suo pensiero socialista, utopiche cucine pubbliche dove poter mangiare gratuitamente dopo essere andato in pensione a 45 anni. Sessant'anni dopo, l'ossessione per l'ottimizzazione e l'efficienza, riempì i racconti di tavole imbandite con pillole e surrogati, mentre a partire dagli anni 70, per la paura di rimanere senza cibo per il soprav-

popolamento della Terra, gli autori di fantascienza si rivolsero alle alghe, agli insetti e a fonti proteiche alternative [Novak 2014].

Tra i futurologi, coloro i quali si sono cimentati con il difficile compito di tradurre in segni alcune speculazioni teoriche basate su scoperte scientifiche o tecnologie sperimentali hanno dovuto ri-mediare il proprio regime scopico fondato sulla cultura visuale del tempo, con la necessità di illustrare un futuro verosimile.

Là dove lo scrittore di romanzi di genere poteva permettersi visioni sfumate l'illustratore doveva trovare forme esatte e occasioni progettuali basandosi su un'interpretazione "creativa" di alcune tecnologie di frontiera.

È il caso di, Jean Marc Coté ad esempio, che a partire dal 1899 insieme ad altri colleghi e collaboratori [1], tentò di rappresentare, su delle cartoline inserite all'interno di pacchetti di sigarette, alcune visioni di quella che sarebbe stata la vita nell'allora lontano 2000. Tra le scene di vita raffigurate, non poteva mancare la rappresentazione di un pranzo degli anni 2000 a base di pillole e confetti. La scoperta dell'esistenza delle vitamine risale al 1896, ovvero tre anni prima questa vignetta, mentre già nel corso del XIX secolo si era scoperto che gli alimenti erano composti da proteine, grassi e carboidrati.

L'illustratore era evidentemente a conoscenza di tali scoperte e così raffigura una tavolata tradizionale occupata da ospiti nei vestiti dell'epoca e serviti da camerieri attrezzati con vassoi contenenti sole pillole (fig. 1). In un'altra cartolina si scopre quella che doveva essere il laboratorio dove 'cucinare' tali pillole. Un laboratorio popolato da alambicchi, serbatoi e altre attrezzature chimiche piuttosto che da pentole e utensili da cucina (fig. 2).

In entrambe le vignette l'autore preconizza quella che sarà una pratica comune del XX secolo, ovvero quella della scomposizione molecolare degli alimenti non tanto per nutrirsi durante i pasti (se non in forme alternative, si pensi ad esempio agli integratori proteici e vitaminici) quanto piuttosto per sofisticare colture o allevamenti con vitamine e minerali o altre forme di additivi chimici.

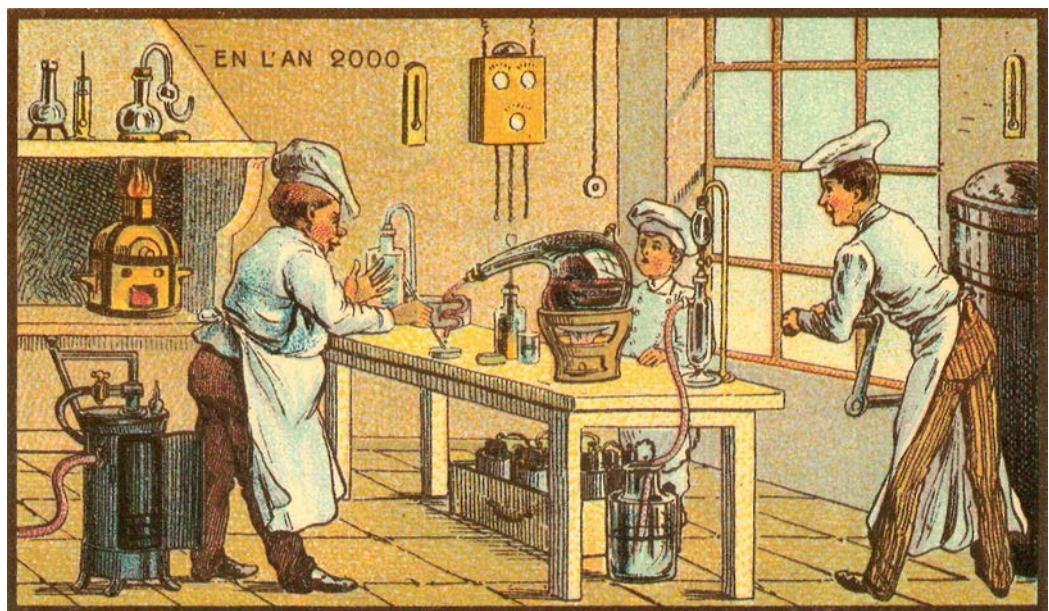


Fig. 2. La Cucina Modello, *En l'an 2000* (1899).

Arthur Radebaugh

Circa 60 anni più tardi si cimenta nello stesso esercizio predittivo, un illustratore, conosciuto per lo più perché tra fu tra i primi a utilizzare in forma artistica l'aerografo [2], che sarebbe diventato, nell'immediato dopoguerra, uno dei personaggi simbolo di un'ottimistica tecno-utopia.

Si tratta di Arthur Radebaugh (fig. 3). Nato nel 1906 in Michigan, si trasferì a Chicago per frequentare il Chicago Art Institute nel 1925, scuola che gli permise di sperimentare intorno all'uso dell'areografo e che però abbandonò prematuramente. La sua passione per il disegno non svanì, tutt'altro, tanto che a metà degli anni Trenta, si affermò come illustratore freelance di successo, lavorando per la United AirLines, e la Burlington-Pacific Road e per riviste quali *Esquire* e *MoToR*.

Durante la Seconda Guerra Mondiale si arruolò nell'Army Ordnance Department, dove mise a disposizione il suo talento visionario nel reparto *Design & Visualization* con il compito di immaginare nuove tipologie di strumenti bellici. È qui che, lavorando fianco a fianco con scienziati e ingegneri, che probabilmente si forma la sua capacità di tradurre su carta, e in chiave fortemente tecnologica, alcune visioni di un futuro prossimo.

A lui si deve l'utilizzo, all'interno degli abitacoli di veicoli di guerra, di luci ultraviolette per 'illuminare' in maniera che non fossero notati da nemici, i cruscotti e le strumentazioni di guida. L'esperienza nell'esercito contribuì ad arricchire le sue capacità e il suo stile di disegno, tanto da fargli intraprendere a tempo pieno l'attività di illustratore di un tempo futuro.

Nel 1958, infatti, cominciò la sua produzione di vignette illustrate dall'illuminante titolo *Closer Than We Think*, in cui, sulla base di conoscenze scientifiche acquisite durante continui viaggi tra centri di ricerca e laboratori universitari, disegnava impossibili scenari di vita domestica e lavorativa. Le sue vignette raggiungevano settimanalmente circa diciannove milioni di lettori in un periodo di tempo compreso tra il 1958 e il 1962, quando, a causa di problemi di salute, fu costretto a interrompere la sua produzione [3].

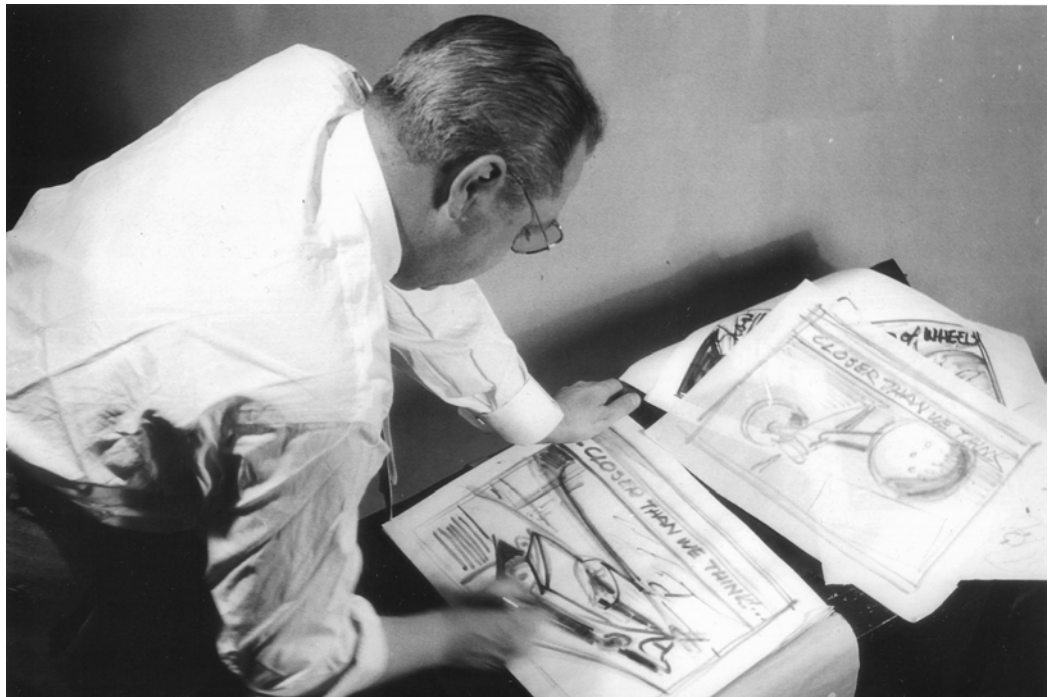


Fig. 3. Arthur Radebaugh a lavoro su una delle sue vignette.

Closer Than We Think

Concepita per essere distribuita nei quotidiani americani e canadesi, la serie *Closer Than We Think*, rappresenta un perfetto compendio delle possibilità di ciò che in potenza avrebbe potuto essere la vita in un futuro prossimo.

L'interpretazione di Radebaugh combinava il codice *streamline* di cui era ancora intrisa la cultura progettuale negli Stati Uniti degli anni '60, con le suggestioni generate dai reali progressi della scienza e della tecnica.

Da un punto di vista grafico la composizione della vignetta rispettava un *layout* pressoché costante. La *strip* si componeva di una unica vignetta a colori accompagnata da un blocco di testo didascalico dove l'autore integrava con dati, nomi di scienziati o di laboratori, la lettura e la comprensione di ciò che era illustrato. A completare la composizione, il titolo in maiuscolo della serie su un rettangolo colorato posto in alto sul lato lungo del rettangolo complessivo di ingombro.

Tra le più di cento vignette disegnate, quelle che preconizzano i cambiamenti nel modo di produrre, distribuire o assimilare alimenti sono circa una dozzina.

I sotto temi trattati sono appunto tre e rispondono essenzialmente a tre domande. Come soddisfare la crescente domanda di cibo dovuto all'aumento della popolazione mondiale? Come saranno riorganizzate le catene di distribuzione del cibo al dettaglio? Quali saranno i modi di preparare e consumare gli alimenti in ambiente cucina?

Alla prima domanda rispondono una serie di vignette che affrontano il tema dell'industrializzazione e dell'automazione agricola. In *Factory Farms*, una vignetta pubblicata nel 1961, il testo di accompagnamento cita testualmente: "L'agricoltura nel futuro sarà così meccanizzata che le fattorie assomiglieranno sempre più alle fabbriche. Colture e allevamenti saranno controllati seguendo programmi definiti in base a determinate condizioni. 'Sensori' e altri dispositivi di controllo saranno adattati secondo i requisiti dell'agricoltura di precisione. Tali dispositivi sostituiranno gli umani nelle decisioni e reagiranno immediatamente ai mutamenti dovuti alle condizioni del terreno, alla maturazione dei raccolti, ai livelli di umidità, alle condizioni atmosferiche, alle necessità alimentari del bestiame, ecc.'".

Quella che noi oggi chiameremmo una fattoria intelligente, viene rappresentata con una vista prospettica che mostra al centro della scena un edificio circolare. Questo sembra essere la centrale di controllo che governa l'attività di trasferimento automatico del mangime da cinque enormi *plastic silos* verso i granai per il bestiame, mentre un treno su monorotaia aerea trasporta materiale da una parte all'altra della fattoria. In primo piano invece, la scena mostra un ricercatore, nel suo laboratorio, nell'atto di pungere con una siringa un pomodoro, frutto di un qualche esperimento che ne ha vistosamente aumentato le dimensioni (fig. 4).

Il gigantismo dei prodotti della terra e il superamento della stagionalità delle colture sono dei topos che ricorrono anche in un'altra vignetta del 1962 intitolata *Colossal Crops* in cui le

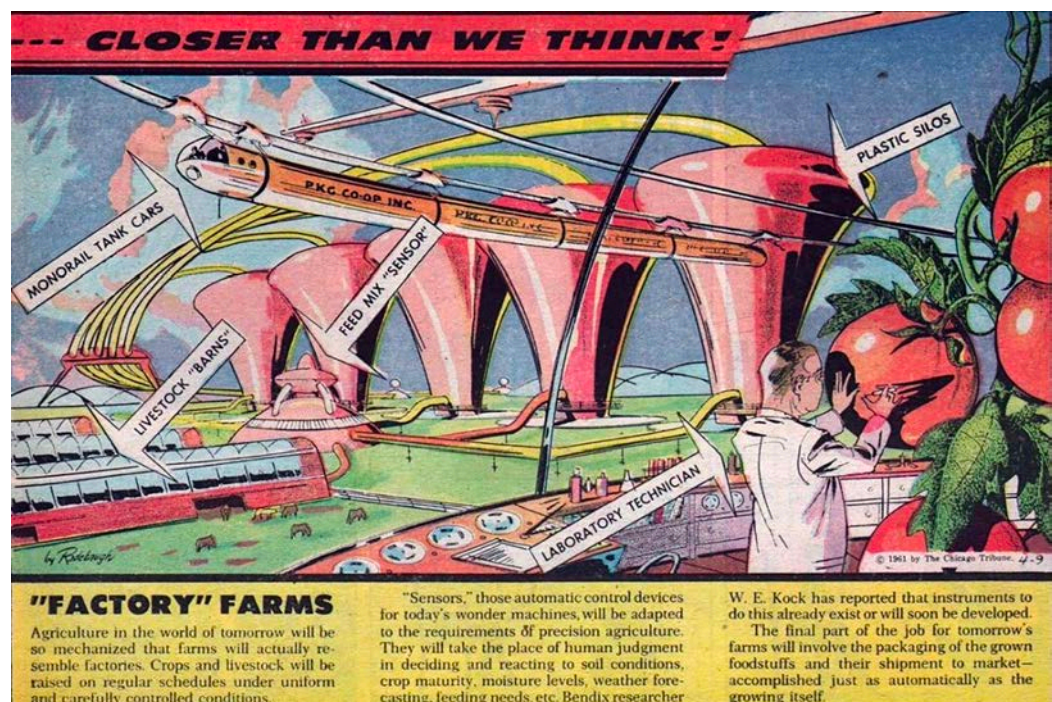


Fig. 4. *Factory Farm, Closer Than We Think* (1961).

"FACTORY" FARMS
Agriculture in the world of tomorrow will be so mechanized that farms will actually resemble factories. Crops and livestock will be raised on regular schedules under uniform and carefully controlled conditions.

"Sensors," those automatic control devices for today's wonder machines, will be adapted to the requirements of precision agriculture. They will take the place of human judgment in deciding and reacting to soil conditions, crop maturity, moisture levels, weather forecasting, feeding needs, etc. Bendix researcher

W. E. Kock has reported that instruments to do this already exist or will soon be developed. The final part of the job for tomorrow's farms will involve the packaging of the grown foodstuffs and their shipment to market—accomplished just as automatically as the growing itself.



Fig. 5. Colossal Crops, Closer Than We Think (1962).

radiazioni nucleari, provenienti da un'antenna che emette raggi gamma, alimentano e fanno crescere a dismisura i fiori del mais, tanto da rendere necessario l'utilizzo di gru semoventi e trattori per poterli raccogliere (fig. 5). In *Fat Plants* e *Meat Beets*, Radebaugh invece ipotizza che in un futuro prossimo, la crescita della popolazione costringerà a sostituire, o per lo meno affiancare, la carne, con proteine aromatizzate di origine vegetale (fig. 6). Nelle vignette dedicate alla distribuzione del cibo, Radebaugh si occupa di illustrare le modalità di vendita al dettaglio dei prodotti alimentari. L'immagine ricorrente è quella del self-service declinato in diverse forme. In *Corner Grocermat*, l'autore scrive: "Ecco un'idea per ren-



Fig. 6. Fat Plants and Meat Beets, Closer Than We Think (1962).

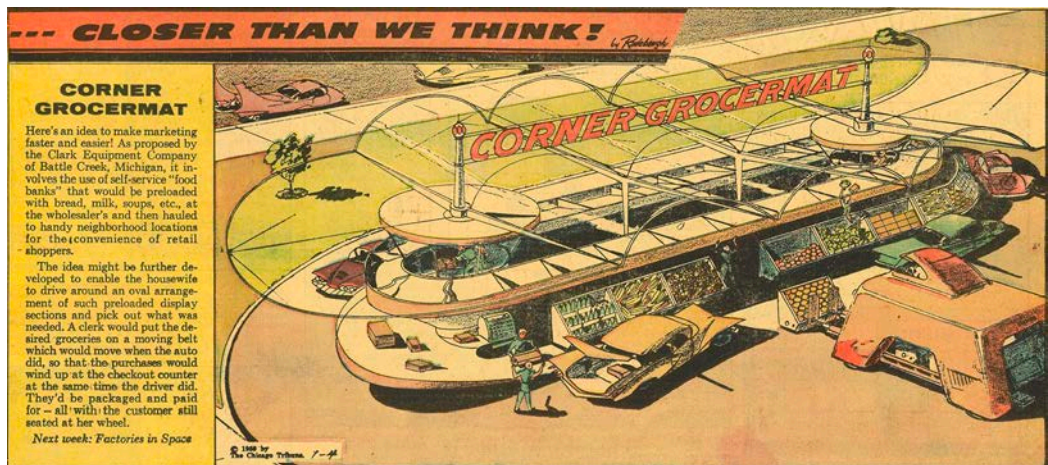


Fig. 7. Corner Grocermat, Closer Than We Think (1958).

dere il commercio più veloce e più facile! Come proposto dalla Clark Equipment Company di Battle Creek in Michigan, prevede l'uso di 'casse alimentari' self-service da caricare con pane, latte, zuppe, ecc., dal grossista e da trasportare comodamente nei mercati di quartiere per la vendita al dettaglio. L'idea potrebbe essere ulteriormente sviluppata per consentire alla casalinga di guidare intorno a una struttura ovale allestita con tali banchi alimentari e scegliere ciò che vogliono. Un commesso metterà la spesa su un nastro trasportatore che si muove accompagnando il percorso dell'auto in modo che gli acquisti arriveranno alla cassa insieme all'automobile. I beni saranno poi impacchettati e pagati, il tutto con il cliente ancora seduto al volante".

L'illustrazione mostra un avveniristico stand di mercato alimentare composto da una struttura coperta allungata caratterizzata da due anelli. In quello più basso vengono caricati, mediante avveniristici veicoli streamlined, casse piene di alimenti mentre nell'anello superiore un nastro trasportatore conduce in cassa gli articoli selezionati dagli utenti che, senza scendere dall'auto, indicano a degli operatori, quale prodotto vogliono acquistare (fig. 7). In maniera del tutto analoga, il Drive-In Super Supermarket può essere considerato un'evoluzione del

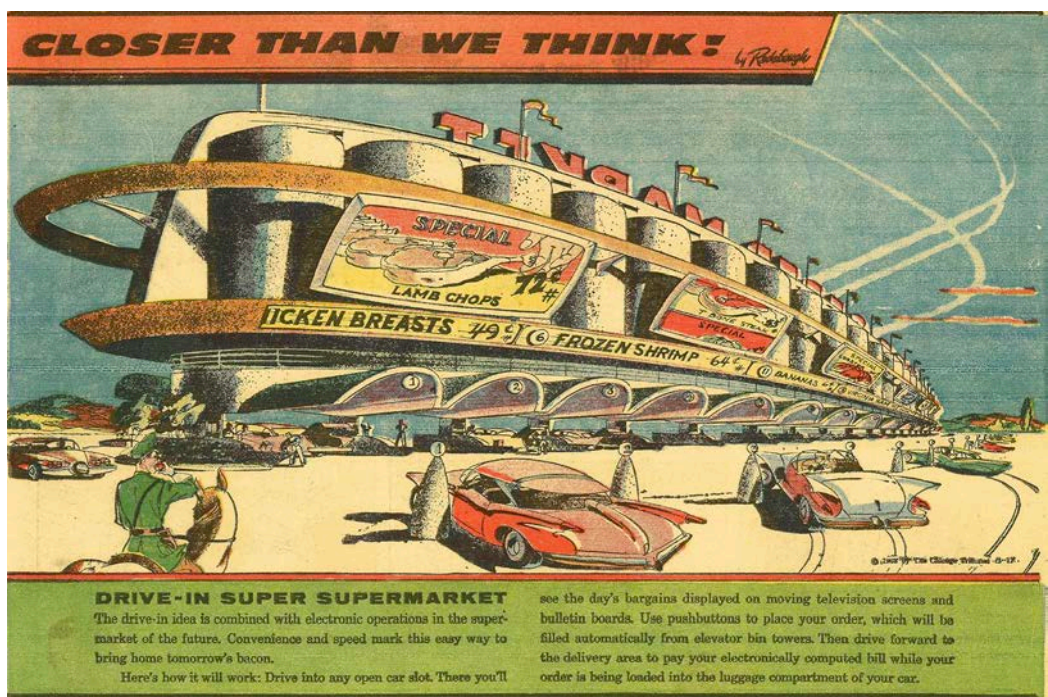


Fig. 8. Drive-In Super Supermarket, Closer Than We Think (1958).



Fig. 9. All-Service Stations, Closer Than We Think (1959).

Corner Grocermat. In questo caso il cliente, arrivando in auto, avrebbe parcheggiato in un apposito stallo dove, dopo aver letto le offerte su dei monitor, avrebbe effettuato gli ordini mediante una pulsantiera. Dopo aver ordinato si sarebbe spostato in un'altra postazione per il pagamento e per consentire ai commessi di caricare gli acquisti direttamente nel bagagliaio dell'auto (fig. 8).

In *All-Service Stations* la visione di Radebaugh si concentra invece nell'immaginare distributori automatici di cibi precotti pronti al consumo. Distributori che completeranno l'offerta delle stazioni di servizio del futuro, ristorando i viaggiatori in attesa che l'auto venga rifornita (fig. 9). Per quel che riguarda, infine, la preparazione e il consumo del cibo in ambiente domestico, Arthur Radebaugh disegna due vignette tese entrambe a enfatizzare l'uso di automatismi e robot che saranno in grado, a suo dire, di aiutare la donna in cucina. In particolare, in *Robot Housemaid* l'autore con toni trionfalistici annuncia che: "Non ci saranno più problemi con la servitù nella tua casa del futuro. Impegnate un robot per cucinare, apparecchiare la tavola, sparecchiarla, lavare i piatti e riporli". Nella vignetta tale robot assume le sembianze non antropomorfe di un cono che si sposta nella casa mediante cuscinetti d'aria e capace di vedere intorno a sé tramite telecamere posizionate sul vertice. Lo stesso robot trasporta i piatti da servire in tavola con un vassoio circolare posto nella parte superiore del cono (fig. 10). In

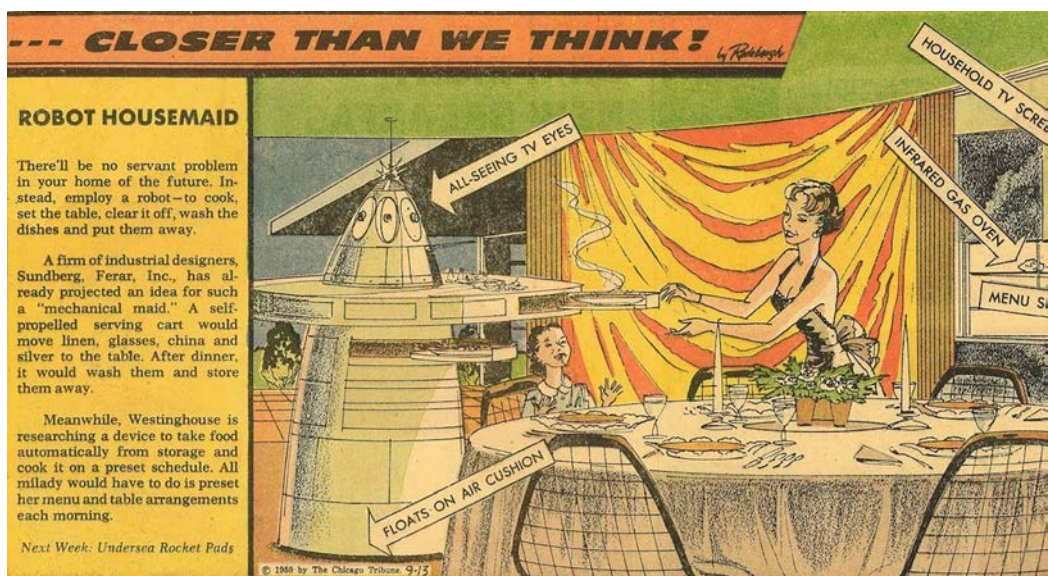


Fig. 10. Robot Housemaid, Closer Than We Think (1959).

Instant Cookers, si osserva una famiglia seduta intorno a un tavolo occupato da un imponente forno circolare sovrastato da una cappa cromata e capace di cuocere istantaneamente una varietà di piatti selezionabili, compartimentati nel forno stesso e selezionabili al tocco. Il resto della vignetta ci mostra dalle ampie finestrate della cucina rampe autostradali e grattacieli che sembrano usciti direttamente da qualche tavola di Hugh Ferriss (fig. 11).



Fig. 11. *Instant Cookers*, *Closer Than We Think* (1961).

Conclusioni

La sperimentazione di nuovi scenari progettuali per il patrimonio enogastronomico attraverso l'impiego di tecnologie innovative non può non passare attraverso l'analisi di quelle che sono state, in passato, le visioni del futuro [4]. Così come uno scavo archeologico ci permette di scoprire tracce di un passato vissuto, così lo studio del paleofuturo ci aiuta a comprendere determinati scenari filtrati dal *period eye* dell'epoca. Ognuno avrà trovato, nelle vignette sopra illustrate, riscontri e analogie con le tecnologie che si sono realmente sviluppate e che legittimano le capacità immaginative di figure, come quelle di Arthur Radebaugh, di immaginare il futuro, prefigurando scenari di vita quotidiana.

Lo scopo di tale analisi non è però aneddotico. Robot domestici, distributori automatici, cibi OGM, microonde, nastri trasportatori o additivi proteici sono entrati stabilmente nelle nostre vite così come anticipato da molti scienziati. Il merito di Radebaugh è stato quello di aver calato su foglio alcune intuizioni e scoperte tecnologiche, o avere saputo immaginare utilizzi diversi di tali tecnologie. Il disegno, in questo caso il 'disegno di visione', rappresenta ancora una volta un luogo privilegiato di sperimentazione progettuale e un territorio di esperienza formativa.

Note

[1] La serie si intitola appunto *En l'an 2000* e avrebbe dovuto celebrare l'avvento del Novecento. L'attribuzione delle vignette è incerta. Asimov [1986] sostiene che Coté è l'autore di tutte le cartoline mentre più probabilmente sono diversi gli autori come si può facilmente intuire da alcune differenze grafiche e di impostazione. Wikimedia Commons in <[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:France_in_XXI_Century_\(fiction\)?uselang=it](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:France_in_XXI_Century_(fiction)?uselang=it)> (consultato il 20 febbraio 2020) le attribuisce a tre autori differenti: J. M. Coté, J. Villemard e F. Foliot.

[2] Il disinvolto utilizzo dell'aerografo, unitamente a quello della luce nera a ultravioletti, spinse un giornalista di un giornale di Portsmouth nel 1947, a impiegare il termine *imagineering*, molti anni prima che questo venisse 'brevettato' dalla Disney. Nell'articolo, intitolato *Black Light Magic*, si sottolineava la sapienza di Radebaugh nell'intersecare genio artistico e strumentazioni tecnologicamente avanzati. Cfr. <<https://paleofuture.gizmodo.com/word-origins-imagineering-1940s-512630618>> (consultato il 20 febbraio 2020).

[3] Arthur Radebaugh morì in povertà nel 1974 e il suo lavoro dimenticato fino al 2001 quando Tod Kimmel venne casualmente in possesso dei negativi della maggior parte della sua collezione. La storia completa della 'riscoperta' di Arthur Radebaugh è stata narrata nel 2018 nel documentario *Closer Than We Think* del regista Brett Ryan Bonowicz.

[4] L'autore del presente articolo è PI di un progetto di ricerca intitolato *Food and Wine Heritage in the Marche Region: Digital Storytelling Through Virtual and Augmented Reality* finanziato nell'ambito del bando istituito dall'Università di Camerino per l'attribuzione del Fondo di Ateneo (FAR) 2018. Durata: 24 mesi (1/2/2019-1/2/ 2021).

Riferimenti bibliografici

Asimov I. (1986). *Futurdays*. London: Virgin Books.

Belasco W. (2006). *Meals to Come*. Oakland: University of California Press.

Corn JJ., Horrigan B. (1984). *Yesterday Tomorrow, Past Vision of the American Future*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Sitografia

Novak M. (18 novembre 2014). *Meal-in-a-pill: A staple of science fiction*. <<https://www.bbc.com/future/article/20120221-food-pills-a-staple-of-sci-fi>> (consultato il 20 febbraio 2021).

<<http://arthur-radebaugh.blogspot.com/>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Novak M. (Ed.). *Paleofuture Magazine*, Issue 1: Food. <<https://paleofuture.com/blog/2011/4/4/paleofuture-magazine-issue-1-food.html>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Autore

Daniele Rossi, Università di Camerino, daniele.rossi@unicam.it

Per citare questo capitolo: Rossi Daniele (2021). *Closer Than We Think: visioni del futuro dell'alimentazione nelle illustrazioni di Arthur Radebaugh. Closer Than We Think: visions of the future of food in the illustrations of Arthur Radebaugh*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1085-1104.



Closer Than We Think: Visions of the Future of Food in the Illustrations of Arthur Radebaugh

Daniele Rossi

Abstract

In order to experiment new design scenarios and new communication strategies of the enogastronomical heritage, through the use of innovative technologies, it is necessary to look back to the past and observe, with the right critical distance, what have been the visions of the future in the field of food production and consumption. The article therefore intends to lay the foundations for a comprehensive analysis of some application scenarios foreshadowed in the past in the field of food production and consumption.

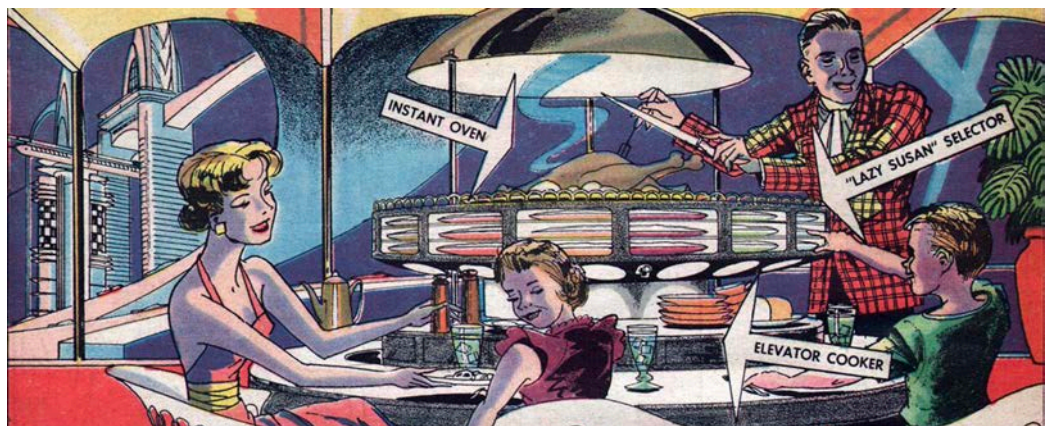
For this reason, it would be more appropriate to speak of paleofuture, that is the future located chronologically in the times that we are now living and imagined in a distant time.

In this framework, the study of the paleofuture, can help us to tie the threads with the past in order to draw lessons and understand how the exponential growth of some enabling technologies may in some cases be directed towards contexts not entirely predictable.

In particular, we will focus on the work of Arthur Radebaugh, an American illustrator who around 1950 told, in the form of cartoons, some of the scientific advances of the time, prefiguring possible scenarios of everyday life.

Keywords

science fiction, illustration, paleofuture, futurology, Arthur Radebaugh.



Arthur Radebaugh,
Instant Cookers, *Closer
Than We Think* (1961).

Introduction

According to Isaac Asimov [1986], Jules Verne in the moment he decided to write what his publisher called “extraordinary journeys”, populated by trips to the center of the earth or to the bottom of the sea or even to the moon, became the first futurologist in the modern sense of the term. In fact, he was the first to consider the future as a place shaped on the basis of technological progress and scientific discoveries that were accompanying his years of life. Less than thirty years later, around 1890, Herbert Georges Well went even further with his imagination, trying to design scenarios not sustainable by contemporary science such as alien invasions or time travel. However, while impossible, such scenarios contributed to his audience’s unwavering belief in a technological future.

It is clear to many that literary science fiction has been the privileged terrain where many authors have been able to train their imaginative abilities fueled by advances in science and technology. The same authors anticipated many of the technological discoveries of the 20th century. Space travel, automata, robots or nuclear weapons were conceived in the heads of a few visionaries before they were conceived in laboratories.

After the Second World War, after the atomic bomb of Hiroshima had abruptly shifted the future from the dreamy pages of science fiction books to the tragic reality of events, futurology became almost a science that, supported by data, statistics and projections, tried to determine what could happen in the near future in order to support, for example, choices and policies of industrial development.

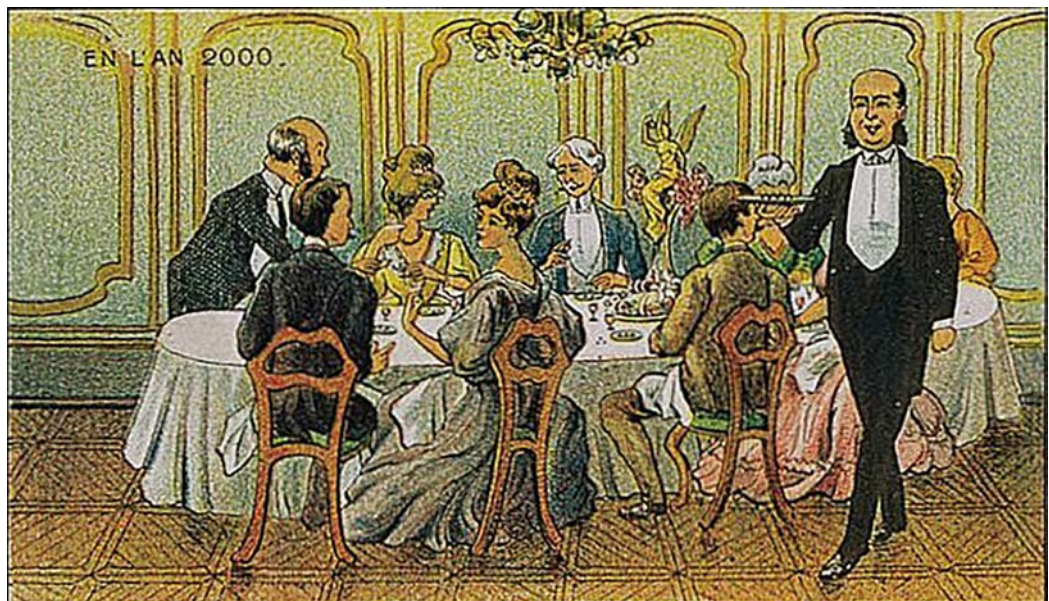


Fig. 1. Chemical Dinner.
En l'an 2000 (1899).

Imagining the future of food

In literary fiction first and then in cinema, the attitude towards food and the ways of producing and using it has changed a lot in the last 150 years.

In 1888, in *Looking back 2000-1887*, author Edward Bellamy, among his many insights, imagined, in line with his socialist thinking, utopian public kitchens where you could eat for free after retiring at 45. Sixty years later, the obsession with optimization and efficiency filled tales of tables set with pills and surrogates, while starting in the 1970s, out of fear of running out of food due to the overpopulation of the Earth, science fiction authors turned to algae, insects, and alternative protein sources [Novak 2014].

Among futurologists, those who grappled with the difficult task of translating some theoretical speculation based on scientific discoveries or experimental technologies into signs had to re-meditate their own scopic regime based on the visual culture of the time with the need to illustrate a verisimilar future.

Where the writer of genre novels could afford nuanced visions, the illustrator had to find exact forms and design opportunities based on a "creative" interpretation of certain frontier technologies.

This is the case, for example, of Jean Marc Coté, who starting in 1899, together with other colleagues and collaborators [1], attempted to represent, on postcards inserted inside cigarette packs, some visions of what life would be like in the then distant year 2000. Among the scenes of life depicted, could not miss the representation of a lunch of the 2000s based on pills and candy. The discovery of the existence of vitamins dates back to 1896, i.e. three years before this cartoon, while already during the 19th century it was discovered that food was composed of proteins, fats and carbohydrates.

The illustrator was evidently aware of these discoveries and thus depicts a traditional table occupied by guests in the clothes of the time and served by waiters equipped with trays containing only pills (fig. 1). Another postcard shows what must have been the laboratory where these pills were 'cooked'. A laboratory populated by stills, tanks and other chemical equipment rather than pots and pans and cooking utensils (fig. 2).

In both pictures the author prefigures what will be a common practice in the 20th century, that is, the molecular decomposition of food, not so much to feed during meals (if not in alternative forms, think for example of protein and vitamin supplements) but rather to adulterate crops or farms with vitamins and minerals or other forms of chemical additives.

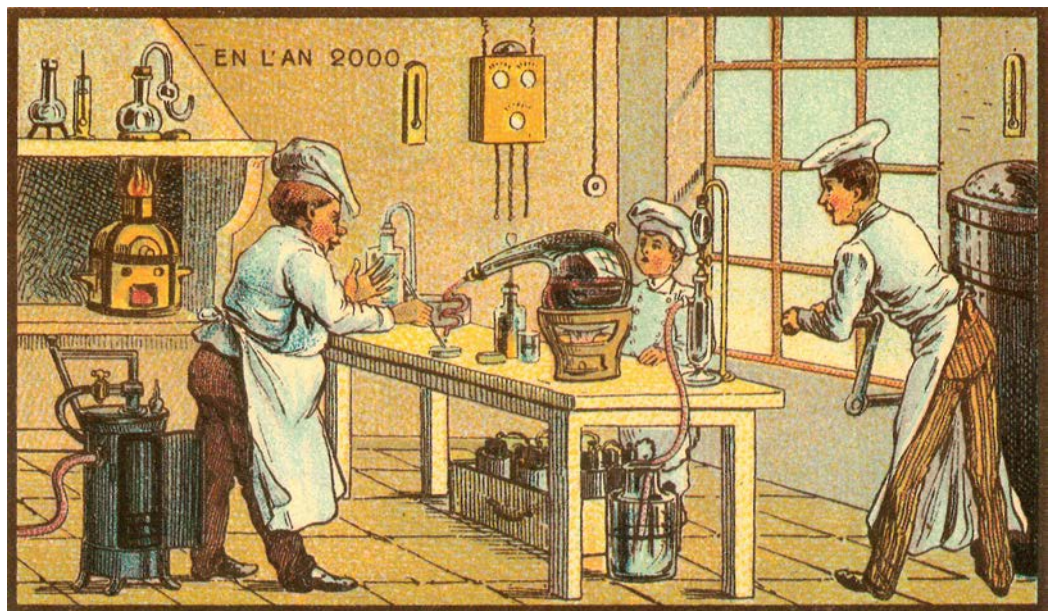


Fig. 2. The Exemplary Kitchen, *En l'an 2000* (1899).

Arthur Radebaugh

About 60 years later, an illustrator, known mostly because he was among the first to use the airbrush in an artistic form, ventured into the same predictive exercise [2].

He would become, in the immediate post-war period, one of the symbolic characters of an optimistic techno-utopia.

He is Arthur Radebaugh (fig. 3). Born in 1906 in Michigan, he moved to Chicago to attend the Chicago Art Institute in 1925, a school that allowed him to experiment with the use of the areograph but that he abandoned prematurely. His passion for drawing did not fade, quite the contrary, so much so that in the mid-thirties, he established himself as a successful freelance illustrator, working for United AirLines, and Burlington-Pacific Road and magazines such as *Esquire* and *MoToR*.

During the Second World War, he enlisted in the Army Ordnance Department, where he put his visionary talents to use in the *Design & Visualization department*, tasked with imagining new types of war instruments. It is here, working side by side with scientists and engineers, that he probably formed his ability to translate on paper, and in a strong technological key, some visions of the near future.

To him we owe the use, inside the cockpits of war vehicles, of black lights to 'illuminate' so that they were not noticed by enemies, dashboards and driving instruments.

His experience in the army helped to enrich his skills and his drawing style, so much so that he embarked full-time on the activity of illustrator in the future.

In 1958, in fact, he began his production of illustrated vignettes with the enlightening title *Closer Than We Think*, in which, on the basis of scientific knowledge acquired during continuous travel between research centers and university laboratories, he drew impossible scenarios of domestic and working life. His drawings reached about nineteen million readers per week over a period of time between 1958 and 1962, when, due to health problems, he was forced to stop his production [3].

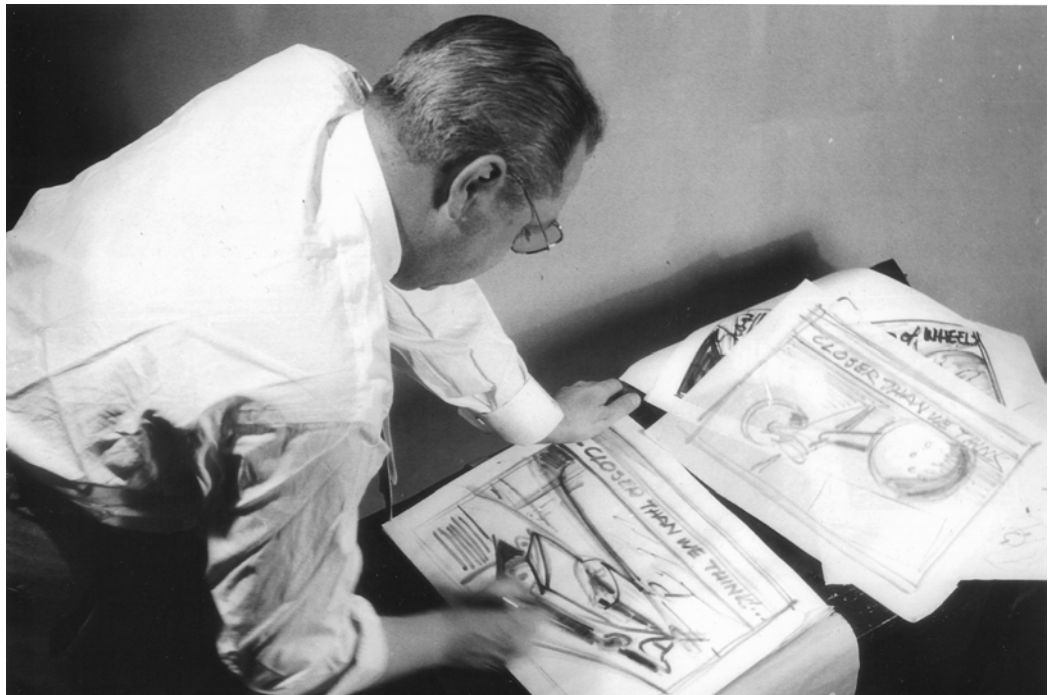


Fig. 3. Arthur Radebaugh at work on one of his drawings.

Closer Than We Think

Conceived to be syndicated in American and Canadian newspapers, the *Closer Than We Think* series is a perfect compendium of the possibilities of what life could potentially be like in the near future.

Radebaugh's interpretation combined the streamline code of which the design culture in the United States in the 1960s was still imbued, with the suggestions generated by the real advances in science and technology.

From a graphic point of view, the composition of the vignette respected an almost constant layout. The strip consisted of a colored illustration accompanied by a block of text where the author added data, names of scientists or laboratories, the reading and understanding of what was illustrated. To complete the composition, the title in capital letters of the series on a colored rectangle placed at the top of the long side of the overall footprint rectangle. Among the more than one hundred vignettes drawn, those that foreshadow changes in the way food is produced, distributed or assimilated are about a dozen.

There are three sub-themes and they essentially answer three questions. How will we satisfy the growing demand for food due to the increase in world population?

How will retail food supply chains be reorganized? What will be the ways of preparing and consuming food in the kitchen?

The first question is answered by a series of vignettes that address the issue of industrialization and agricultural automation. In *Factory Farms*, a cartoon published in 1961, what we would today call a smart farm is depicted with a perspective view showing a circular building in the center of the scene. This appears to be the control center that governs the activity of automatically transferring feed from five huge plastic silos to the livestock barns, while an overhead monorail train transports material from one part of the farm to the other. In the foreground, however, the scene shows a researcher, in his laboratory, in the act of pricking a tomato with a syringe, the result of some experiment that has conspicuously increased its size (fig. 4).

The gigantism of the products of the earth and the overcoming of the seasonality of the crops are topos that also recur in another cartoon of 1962 entitled *Colossal Crops* in which the nuclear radiations, coming from an antenna that emits gamma rays, feed and make the flowers of the maize grow excessively, so much so that it is necessary to use self-propelled cranes and tractors in order to harvest them (fig. 5). In *Fat Plants* and *Meat Beets*, Radebaugh instead hypothesizes that in the near future, the growth of the population will force to replace, or at least flank, meat with flavored proteins of vegetable origin (fig. 6).

In the vignettes devoted to food distribution, Radebaugh is concerned with illustrating how food is retailed. The recurring image is that of self-service declined in different forms. In *Corner Grocermat*, the illustration shows a futuristic food market stand consisting of an elongated covered structure with two rings. In the lower ring, cases full of foodstuffs are

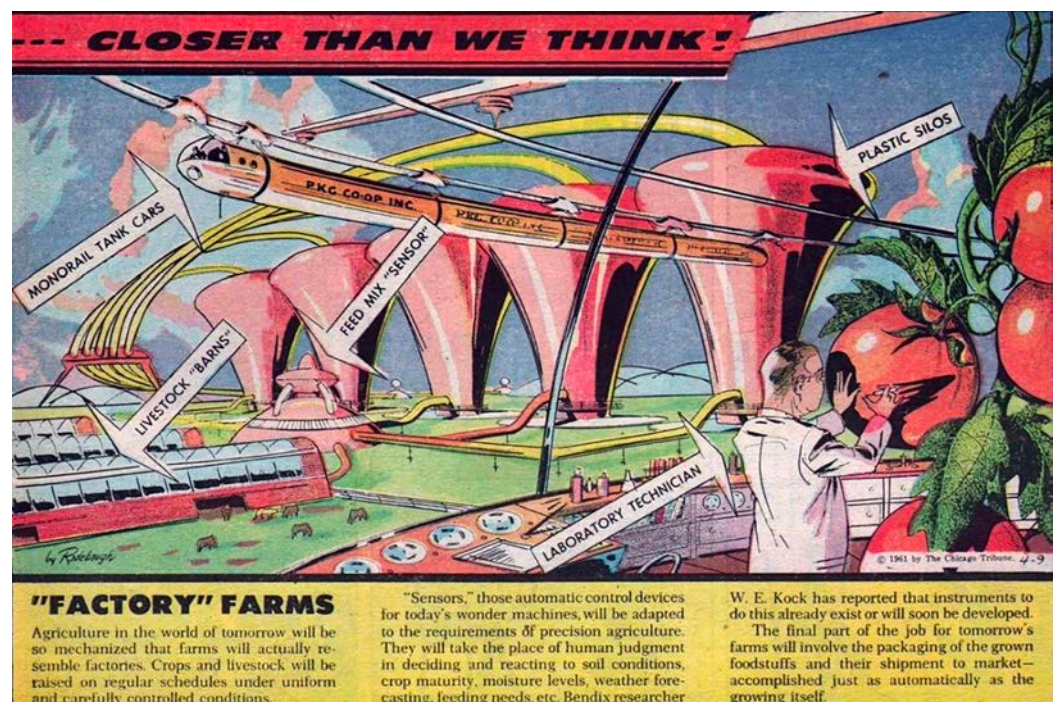


Fig. 4. *Factory Farm, Closer Than We Think* (1961).



Fig. 5. Colossal Crops, Closer Than We Think (1962).

loaded by means of futuristic streamlined vehicles, while in the upper ring a conveyor belt takes the items selected by users to the checkout counter. Without getting out of the car, users indicate to operators which product they wish to purchase (fig. 7). Similarly, the *Drive-In Supermarket* can be considered an evolution of the *Grocermat Corner*. In this case, the customer, arriving by car, would have parked in a special stall where, after reading the offers on the monitors, he would have placed his orders using a push-button panel. After ordering, the customer would move to another location for payment and to allow the salespeople to load the purchases directly into the trunk of the car (fig. 8).



Fig. 6. Fat Plants and Meat Beets, Closer Than We Think (1962).

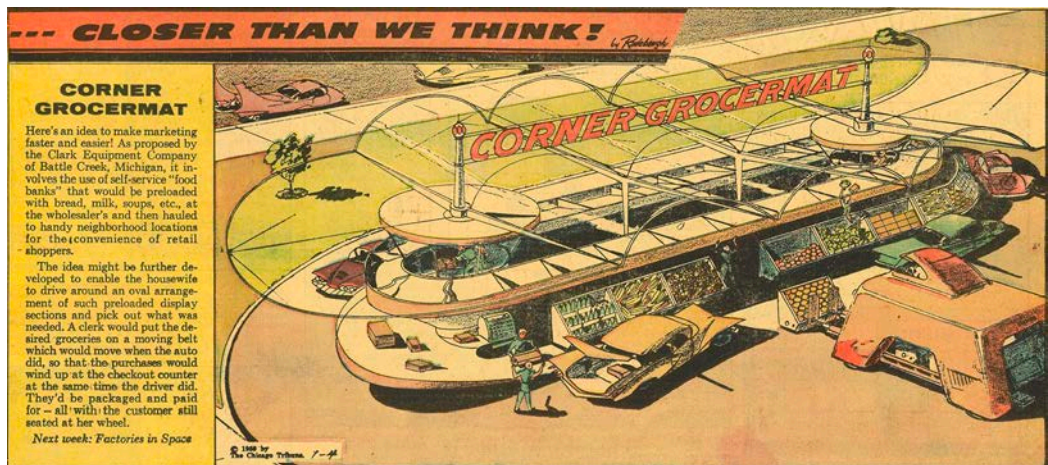


Fig. 7. Corner Grocermat, Closer Than We Think (1958).

In *All-Service Stations*, Radebaugh's vision focuses instead on envisioning ready-to-eat, pre-cooked food vending machines. These vending machines will complete the offer of the service stations of the future by catering to travellers while they wait for their cars to be refueled (fig. 9).

Finally, with regard to the preparation and consumption of food in the home, Arthur Radebaugh draws two vignettes, both of which emphasize the use of automatism and robots that will be able, according to him, to help women in the kitchen. In particular, in *Robot Housemaid* a robot takes on the non-anthropomorphic form of a cone that moves around the house by means of air bearings, able to see around itself through cameras positioned on the tip of the cone and carrying dishes to be served on the table with a circular tray placed under the top of the cone (fig. 10). In *Instant Cookers*, we see a family sitting around a table occupied by a massive circular oven topped by a chrome hood and capable of instantly cooking a variety of selectable dishes, compartmentalized in the oven itself and selectable by touch. The rest of the vignette shows us from the large windows of the kitchen highway ramps and skyscrapers that seem to have come straight out of some Hugh Ferriss painting (fig. 11).

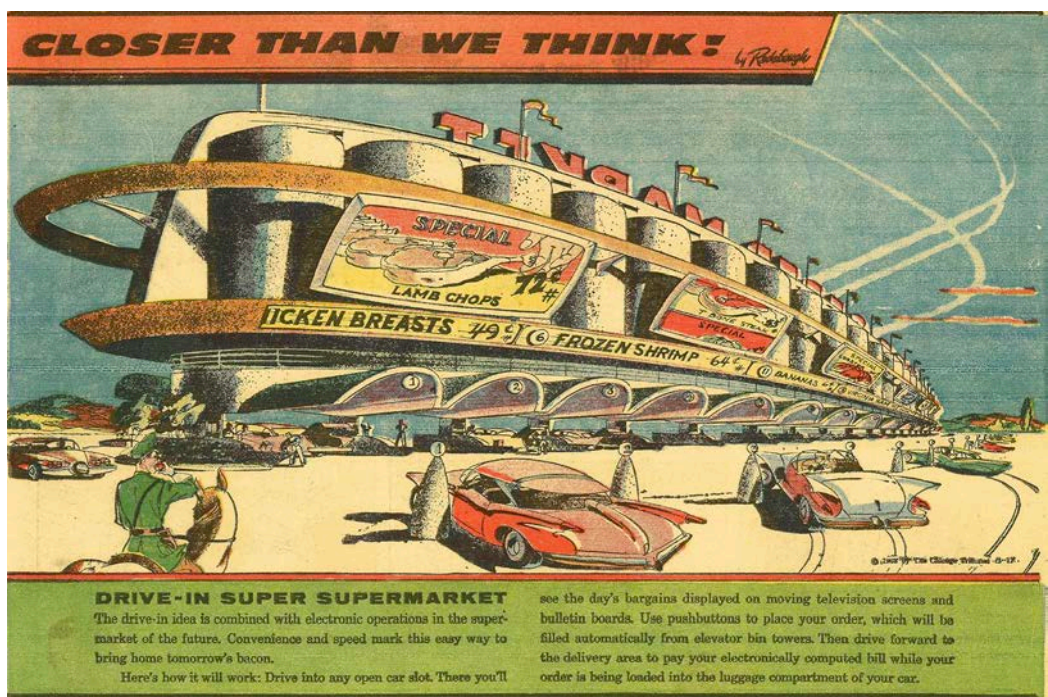


Fig. 8. Drive-In Super Supermarket, Closer Than We Think (1958).

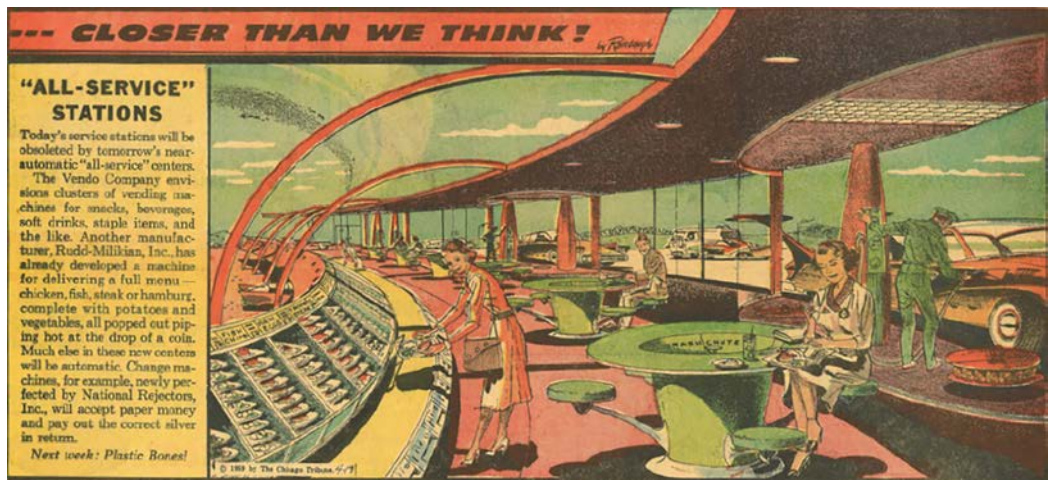


Fig. 9. All-Service Stations, Closer Than We Think (1959).

Conclusions

The experimentation of new design scenarios for food and wine heritage through the use of innovative technologies cannot but pass through the analysis of what were, in the past, the visions of the future [4]. Just like an archaeological excavation allows us to discover traces of a past lived, so the study of paleofuture helps us to understand certain scenarios filtered by the 'period eye' of that time. Everyone will have found, in the vignettes illustrated above, parallels and analogies with the technologies that actually developed and that legitimize the imaginative capacities of figures, such as those of Arthur Radebaugh, to imagine the future, prefiguring scenarios of daily life.

The purpose of this analysis, however, is not pure anecdotal. Domestic robots, vending machines, GMO foods, microwaves, conveyor belts or protein additives have permanently entered our lives as anticipated by many scientists. Radebaugh's merit was to have put on paper some intuitions and technological discoveries, or to have been able to imagine different uses of such technologies. Drawing, in this case "vision drawing", represents once again a privileged place for project experimentation and a territory of formative experience.

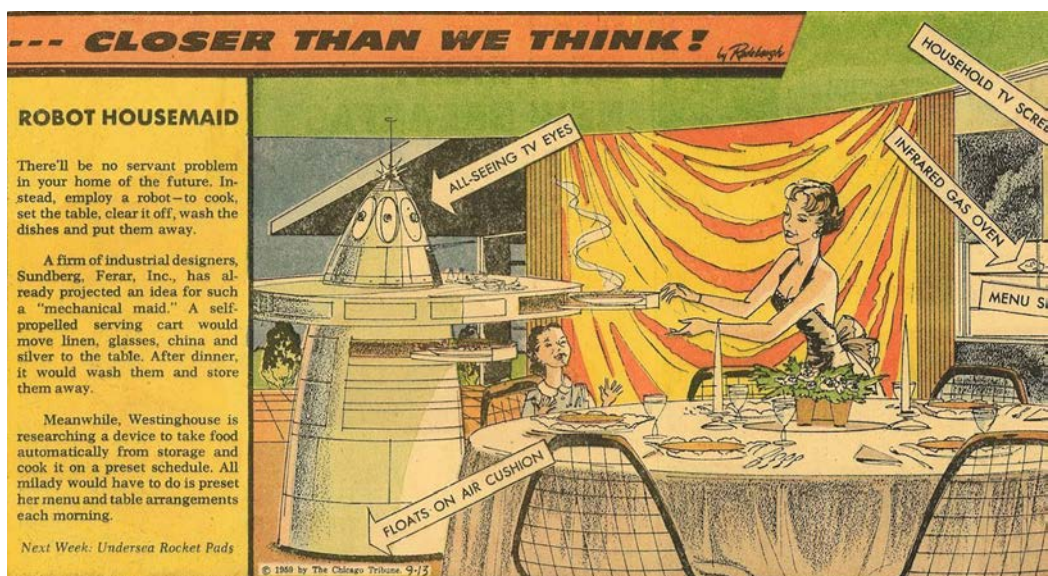


Fig. 10. Robot Housemaid, Closer Than We Think (1959).



Fig. 11. *Instant Cookers, Closer Than We Think* (1961).

Notes

[1] The series is entitled *En l'an 2000* and should have celebrated the advent of the twentieth century. The attribution of the vignettes is uncertain. Asimov [1986] argues that Coté is the author of all the postcards while more likely there are several authors as can be easily guessed from some graphic differences and setting. Wikimedia Commons in <[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:France_in_XXI_Century_\(fiction\)?uselang=en](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:France_in_XXI_Century_(fiction)?uselang=en)> (accessed 2021, February 21) attributes them to three different authors: J. M. Coté, J. Villemard, and F. Foliot.

[2] The confident use of the airbrush, together with that of black light, led a journalist from a Portsmouth newspaper in 1947 to use the term *imagineering*, many years before it was 'patented' by Disney. In the article, entitled *Black Light Magic*, Radebaugh's skill in combining artistic genius and technologically advanced instruments was emphasized. See <<https://paleofuture.gizmodo.com/word-origins-imagineering-1940s-512630618/>> (accessed 2021, February 20).

[3] Arthur Radebaugh died in poverty in 1974 and his work forgotten until 2001 when Tod Kimmel accidentally came into possession of the negatives of most of his collection. The full story of Arthur Radebaugh's 'rediscovery' was told in director Brett Ryan Bonowicz's 2018 documentary *Closer Than We Think*.

[4] The author of this paper is PI of a research project entitled Food and Wine Heritage in the Marche Region: *Digital Storytelling Through Virtual and Augmented Reality* funded under the call established by the University of Camerino for the allocation of the 2018 Ateneo Fund (FAR). Duration: 24 months (1/2/2019 - 1/2/ 2021).

References

Asimov I. (1986). *Futurdays*. London: Virgin Books.

Belasco W. (2006). *Meals to Come*. Oakland: University of California Press.

Corn JJ., Horrigan B. (1984). *Yesterday Tomorrow, Past Vision of the American Future*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Website

Novak M. (18 novembre 2014). *Meal-in-a-pill: A staple of science fiction*. <<https://www.bbc.com/future/article/20120221-food-pills-a-staple-of-sci-fi>> (accessed 2021 February 20).

<<http://arthur-radebaugh.blogspot.com/>> (accessed 2021 February 20).

Novak M. (Ed.). *Paleofuture Magazine*, Issue 1: Food. <<https://paleofuture.com/blog/2011/4/4/paleofuture-magazine-issue-1-food.html>> (accessed 2021 February 20).

Author

Daniele Rossi, Università di Camerino, daniele.rossi@unicam.it

To cite this chapter: Rossi Daniele (2021). *Closer Than We Think: visioni del futuro dell'alimentazione nelle illustrazioni di Arthur Radebaugh*. *Closer Than We Think: visioni del futuro di food in the illustrations of Arthur Radebaugh*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1085-1104.



La prospettiva curiosa in acqua: un nuovo linguaggio anamorfico

Michele Russo

Abstract

La rappresentazione delle forme geometriche nell'acqua e la loro percezione visiva è un tema complesso, che coinvolge conoscenze che spaziano dalla geometria alla percezione delle immagini, dalla fisica all'ottica. La deformazione geometrica generata dall'acqua, pur essendo legata al fenomeno fisico della rifrazione, presenta diverse analogie con le immagini anamorfiche: da un lato la dinamica variazione della forma in funzione del punto di vista, dall'altro la ricerca della corretta visione della realtà e il ruolo che essa assume dal punto di vista comunicativo.

Attraverso un percorso di analisi critica sullo sviluppo delle immagini anamorfiche nella storia fino ai giorni nostri, questa ricerca pone le prime basi per uno studio sui criteri geometrici di trasformazione delle forme geometriche piane nell'acqua. Partendo da una sperimentazione basata sulla simulazione e l'osservazione della deformazione, ne viene analizzato il principio geometrico, proponendo la costruzione di immagini che prevedano l'effetto deformante dell'acqua da un particolare punto di vista. La finalità della ricerca è quella di definire sperimentalmente un metodo di costruzione di immagini anamorfiche in acqua, mostrando l'integrazione del fenomeno fisico e percettivo, aprendo nuovi scenari di ricerca trans-disciplinari.

Parole chiave

prospettiva, anamorfosi, acqua, rifrazione, comunicazione.



Esempio di illusione ottica data dalla applicazione di una forma geometrica controllata in acqua.

Introduzione

“C'è una fontana a Granada dove ai visitatori si racconta la storia di un califfo arabo che stava per nominare un Gran Visir: per scegliere invitò i candidati a identificare un oggetto poggiato o galleggiante in acque poco profonde. Tutti tranne uno dissero subito che si trattava di un'arancia. Uno, invece, prima la raccolse, e identificandola come mezza arancia, ottenne la promozione” [Wright 1983, p. 24]. La particolare relazione esistente fra le forme geometriche in acqua e l'uomo determina una labilità nella visione percettiva, fondata su un sistema figurativo e mentale che può trasportarci verso un mondo in cui la dicotomia fra regola e disordine convivono [Zolla 1996, p. 128]. Questa alterazione presenta delle analogie con la deformazione delle forme geometriche operata dalla anamorfosi, spostando l'attenzione da un lato verso la “corretta visione” e la “soggettivazione dello sguardo”, dall'altro stimolando la curiosità e la fruizione cinetica nello spazio, alla ricerca della risolutiva angolazione interpretativa [De Rosa, D'Acunto 2002].

In questo processo itinerante, la prospettiva rappresenta il principale strumento di analisi dei fenomeni deformativi, nonché la chiave di volta per la loro comprensione e traduzione in una unica spazialità controllata e prevedibile. Le immagini anamorfiche instaurano una particolare relazione con lo spazio, sia esso urbano o architettonico, trasformandolo in un luogo narrante, fruibile e fruito secondo una dinamica direzionale. La loro crescente diffusione come strumento di comunicazione e la loro ibridazione con il mondo acquatico può arrivare a definire nuovi linguaggi, a patto che ne venga compreso sia il ruolo comunicativo che il processo di costruzione prospettica fuori e dentro l'acqua.

Partendo da una sintetica descrizione dello sviluppo della anamorfosi nella storia, con particolare attenzione alle anamorfosi dirette, viene illustrata una prima sperimentazione che mette in luce le relazioni geometriche e ottiche delle immagini anamorfiche piane in acqua, iniziando un percorso di analisi del linguaggio delle forme geometriche sommerse e del loro modo di percepirle, anticipando possibili scenari trans-disciplinari.

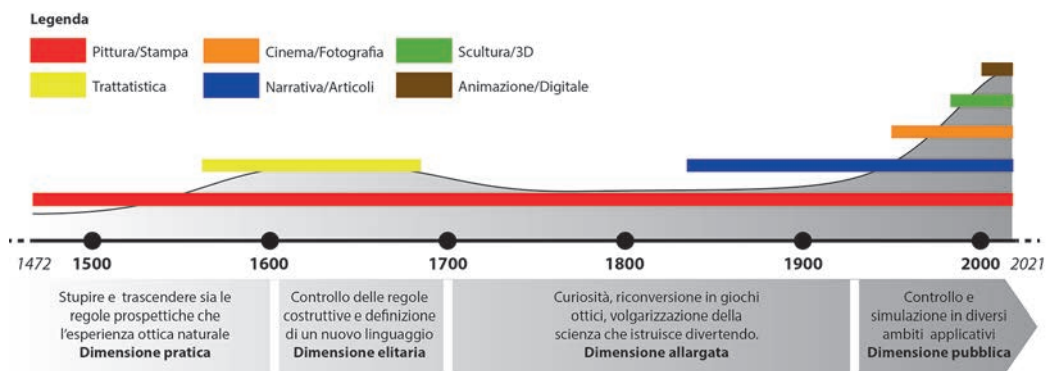


Fig. 1. Schema qualitativo dell'uso dell'anamorfosi nella storia, rispetto al ruolo, alle forme artistiche e alla diffusione.

L'anamorfosi come strumento di comunicazione nel tempo

Il termine anamorfosi, di derivazione greca, è composto dal suffisso $\acute{\alpha}\nu\acute{\alpha}$ (all'insù, all'indietro, ritorno verso) e $\mu\omicron\rho\phi\acute{\eta}$ (forma) e si riferisce a un processo di trasformazione geometrica legato alle regole della prospettiva lineare (*perspectiva artificialis*), sia nella genesi che nella relativa fruizione [Gardner 1975, Walker 1981, Hunt et al. 2000, Andersen 2007]. Si fonda sul principio di visione monoculare, secondo il 'cono visivo' della prospettiva classica, presumendo un punto di vista soggettivo che reinscrive la sorgente della visione nel corpo fisico [Collins 1992 p. 73]. Le immagini che ne derivano sono apparentemente distorte, ma si ricompongono e svelano la reale configurazione geometrica secondo un prefissato punto di osservazione (anamorfosi prospettiva diretta), oppure mediante il suo riflesso su di una

superficie convessa a specchio (anamorfosi catottrica) [Andersen 1996]. Nella storia sono definite come una espressione virtuosistica delle leggi prospettiche, rispetto alle quali costituiscono una sorta di prospettiva "curiosa" [Niceron 1638] o di "depravazione" proiettiva [Baltrušaitis 1978].

In questo articolo verrà analizzata esclusivamente l'anamorfose prospettica diretta, che presenta condizioni ottico-percettive simili a quelle delle forme in acqua. Il loro significato è profondamente mutato nella storia delle arti figurative. Partendo dalle prime rappresentazioni di Piero della Francesca (*Pala di Brera*, 1472) o dagli schizzi leonardeschi (*Codice Atlantico*, 1515), queste rappresentazioni sono passate attraverso diversi livelli di consapevolezza ottico-geometrica e comunicativa. Da iniziale strumento di comunicazione elitaria, sono divenute un linguaggio scientificamente riconosciuto (*Anamorphose, Encyclopédie* di Diderot e d'Alembert, 1751) fino a essere proposte in molteplici ambiti nel XX secolo (fig. 1). La rinascita dell'interesse sulle immagini anamorfiche a partire dagli anni 30 definisce un nuovo scenario culturale, suggerendo diversi temi comunicativi. La definizione di uno o più punti preferenziali di visione esplicita consente al fruitore dell'opera di comprendere meglio l'artefatto, riducendone allo stesso tempo l'accessibilità e la percezione collettiva [De Rosa 2006]. Il percorso diviene un obiettivo progettuale nell'esperienza comunicativa dell'opera, offrendo una trasformazione della forma verso la corretta visione del sistema.

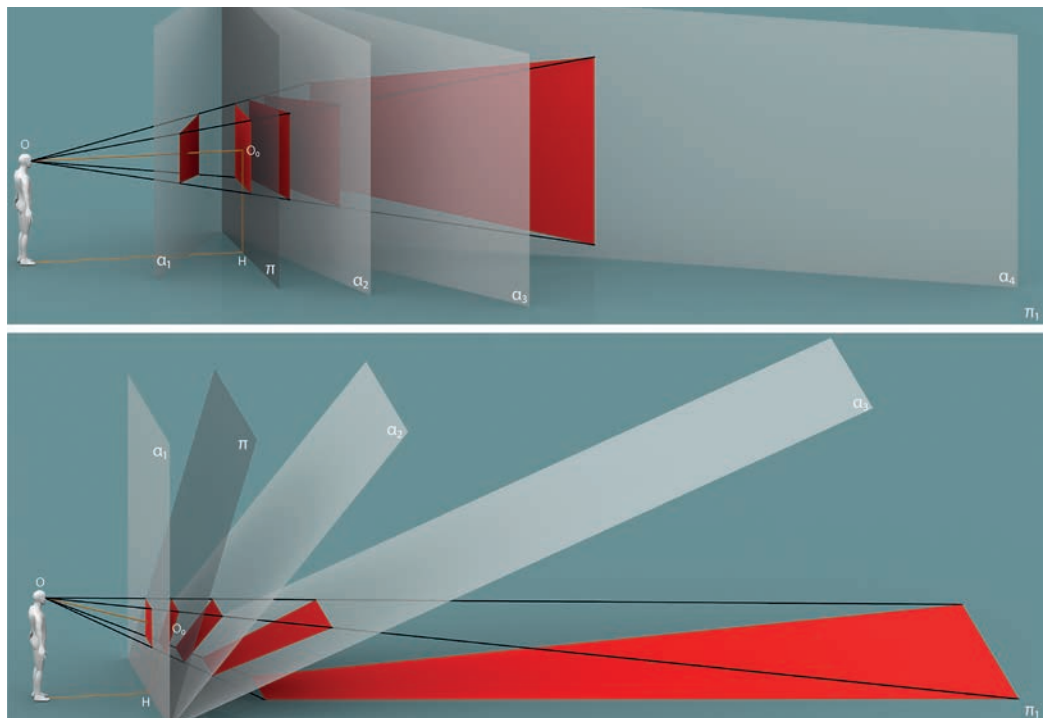


Fig. 2. Relazioni prospettiche fra un quadrato in vera forma sul piano di quadro (π) e le sue possibili proiezioni su differenti piani principali o ausiliari.

L'anamorfose nella comunicazione attuale

Le immagini anamorfiche sono principalmente legate alla progettazione, al design industriale, alla scenografia, alle attività decorative e pubblicitarie. La loro applicazione, per quanto complessa, si riduce spesso a proiezioni orizzontali o verticali, in funzione della scala di rappresentazione (fig. 2).

A scala territoriale, un esempio è fornito dalle opere di Guillaume "Saype" Legros, specialista in *land art* (fig. 3). A scala urbana invece, accanto al tracciamento delle segnaletiche orizzontali e insegne pubblicitarie [Di Lazzaro, Murra 2013], assume un ruolo importante l'attività

degli *street/visual artists*, che creano una forte interazione con lo spazio illusorio del disegno e lo spazio urbano. Fra gli artisti (fig. 3) si ricordano Kurt Wenner, Julian Beever [Beveer 2010], Manfred Stader, Edgar Muller, Eduardo Relero, Nikolaj Arndt, Sergio Odeith e Leon Keer. Alcuni di questi, come Vera Bugatti, usano il dipinto anamorfoico come attività di denuncia sui temi ambientalisti e sociali. In taluni casi l'anamorfoico esce dal piano, trasformandosi in percorsi urbani caratterizzati da una percezione dinamica delle forme spaziali, come il *Giardino effimero* di François Abélanet.

Fra le rappresentazioni verticali, i graffiti urbani di Manuel "Peeta" di Rita rappresentano un caso emblematico, accanto all'uso di scritte identificative di edifici architettonici, come il Marta Herford Museum. A scala architettonica è preponderante l'anamorfoico verticale, data l'esigenza di veicolare lo sguardo in determinate direzioni spaziali. Felice Varini [Di Paola et al. 2015] utilizza semplici forme geometriche per creare punti di vista preferenziali nelle architetture esistenti, mentre Thomas Quinn utilizza la tipografia anamorfica come strumento di decorazione direzionale.

Una particolare ibridazione fra la proiezione anamorfica piana e lo spazio 3D consente di studiare il condizionamento delle forme ambientali sulla nostra percezione visiva. Ne sono un esempio la stanza di Ames (1946) e quella di Jan Beutner (1975).

Passando dal piano allo spazio, quest'ultimo diviene itinerario espressivo della forma stessa che sembra volersi liberare, come nelle opere di Sandor Vamos, Alessandro Diddi o Alessandro Panzetti. Le forme nello spazio si decompongono e si ricompongono con differenti



Fig. 3. Opere anamorfe contemporanee in funzione della scala: G. Legros, Leysin (1); F. Abélanet, Hôtel de Ville, Parigi (2); F. Varini, Carcassonne (3); T. Quinn, Chicago (4); M. Di Rita, Mannheim (5); J. Hurwitz (6); M. Murphy (7).

significati, come nelle opere di Michael Murphy, Giovanni Re o Jonty Hurwitz che lavora sui temi dell'ottica [ILLUSION 2013], esprimendo significati ambivalenti, come nella *Ambigram Sculpture* di Markus Raetz [Symeonidou 2016].

La rappresentazione anamorfica e l'acqua

La relazione fra l'acqua e le immagini anamorfiche è poco studiata sia dal punto di vista geometrico che percettivo. Eppure, la dinamicità dell'acqua e il suo ruolo di 'piano divisorio' fra due differenti realtà la rende un soggetto privilegiato per le anamorfosi, come si coglie dalle opere di *street art* (fig. 4). La recente installazione anamorfica *Wave* (studio d'strict) nel centro di Seul, ad esempio, simula la dinamica del fluido secondo un determinato punto di vista attraverso uno schermo gigantesco.

Il suo mancato utilizzo può risiedere nella complessità delle installazioni e nel controllo di un fenomeno prospettico all'interno del fluido. Per quanto riguarda quest'ultimo, i primi studi risalgono agli anni 50, spesso limitati all'analisi geometrica attraverso un solo mezzo omogeneo. Da un quinquennio si sono avviate alcune ricerche sulle relazioni geometriche fra i raggi proiettivi che passano attraverso differenti materiali [Maas 2015; Menna 2018], anche in relazione alle condizioni ambientali [Agrafotis 2018]. Questi studi rappresentano un importante punto di partenza per l'analisi geometrica delle forme immerse in un liquido e la creazione di immagini anamorfiche in acqua.



Fig. 4. Esempi di anamorfosi con l'acqua: dipinto a Barcellona di M. Qi Cafa (1); dipinto di N. Arndt (2); dipinto per la Upfest 2018 di S. Odeith (3); dipinto a Geldern (Germania) di E. Muller (4); dipinto a Honolulu (Hawaii) di J. Pugh (5); installazione *Wave* a Seul dello Studio d'strict.

Sperimentazione

In questa fase l'immagine anamorfica assume il duplice ruolo di obbiettivo percettivo e sistema di verifica del processo. Imponendo la giacitura orizzontale delle immagini in acqua e un asse di visione inclinato, si ricrea quella relazione anamorfica con un unico centro di prospettiva della camera (fig. 2). La coincidenza fra il centro di proiezione prospettica e il centro della fotocamera viene ipotizzata adottando il modello fotogrammetrico semplificato, che prevede un unico centro di proiezione invece del piano nodale anteriore e posteriore. Tale approssimazione è coerente con una fase sperimentale iniziale, nella quale l'obbiettivo consiste nella simulazione del sistema visivo umano e non nella acquisizione metrica di geometrie nello spazio. Per le medesime ragioni non viene considerato l'apporto delle componenti distorsive radiali e tangenziali, comunque minime data la centralità del target rispetto al fotogramma. Nella analisi geometrica bidimensionale (fig. 5) si calcola la rifrazione dei raggi secondo la legge di Snell, considerando il valore dell'aria (1,000269) e dell'acqua (1,334), applicando la seguente equazione:

$$\frac{\sin \widehat{\beta}_1}{\sin \widehat{\beta}_2} = 1,334$$

Riportando il problema nello spazio (fig. 6) si deve tenere in conto che ogni punto apparente (punto visto fuori dall'acqua) in realtà subisce una traslazione sul piano e lungo la retta che collega il punto apparente con la proiezione verticale (H) del centro della fotocamera sul piano di giacitura della figura.

Partendo da questa analisi geometrica a priori, viene avviata una fase sperimentale basata sulla simulazione e osservazione del fenomeno, assumendo le seguenti semplificazioni:

1. L'immagine di riferimento o anamorfica giace su un piano orizzontale (π_1);
2. L'osservatore sperimenta l'anamorfoosi tramite una fotocamera, ignorando la visione binoculare;
3. L'anamorfoosi avviene da un solo punto (O), centro nodale della camera, inteso sia come punto di vista preferenziale dell'osservatore e centro della proiezione prospettica.
4. L'asse della camera (direzione di vista) è nadirale al piano dell'acqua o ruotato di 45°.

La sperimentazione avviene in due distinte fasi: simulazione virtuale del fenomeno e analisi reale della anamorfoosi in acqua. Nella prima fase viene rappresentato in un ambiente di modellazione 3D la relazione prospettica fra una forma geometrica stellare, in vera forma sul piano di quadro (sensore), e le sue due proiezioni ottenute sul fondo di un contenitore vuoto e riempito con 30 cm di acqua (fig. 7). Dalla sperimentazione si evidenzia una trasformazione minima fra le due proiezioni, giustificata dalle relative semplificazioni: la rotazione di un solo asse del piano di quadro, la perpendicolarità della proiezione dell'asse rispetto alla figura e l'asse ottico passante per il baricentro della figura. Risulta invece evidente lo slittamento nel piano fra le due figure, pari a 12,8 cm. Sulla base della simulazione del processo, si procede a una prova reale. Vengono stampate e introdotte le geometrie simulate senza l'acqua (target rosso) e con l'acqua (target blu) in una vasca, prima vuota e poi riempita con 30 cm di acqua, pianificando una campagna fotografica con una fotocamera Finepix HS20 EXR, lunghezza focale di 14 mm, secondo specifici parametri di presa (fig. 8). Dal confronto fra le immagini ottenute con e senza l'acqua si evidenzia come il target 1 senza acqua e il target 2 con l'acqua ripropongono la vera forma geometrica nel sensore, verificata dalla costruzione di un cerchio di verifica, mentre le altre presentano diverse tipologie di deformazione. Si dimostra quindi che la simulazione virtuale è corretta e che, date specifiche condizioni al contorno, sia possibile ottenere una anamorfoosi in acqua.

Fig. 5. Relazione fra la forma acquisita dalla camera ($A'B'$), i raggi proiettivi di centro O (centro nodale) e la forma in acqua (AB) in configurazione nadirale (sinistra) e ad asse inclinato (destra) rispetto all'acqua.

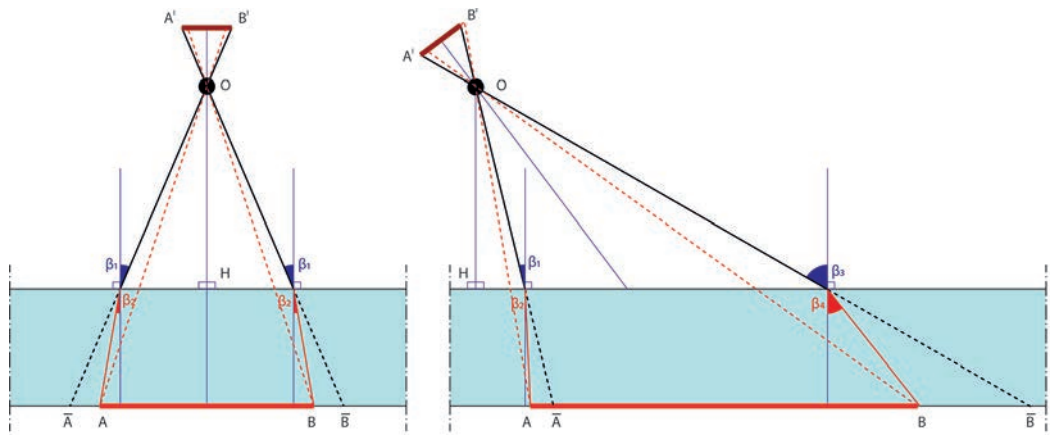


Fig. 6. Schemi geometrici sulla relazione camera-forma geometrica in base alla rotazione dell'asse della camera.

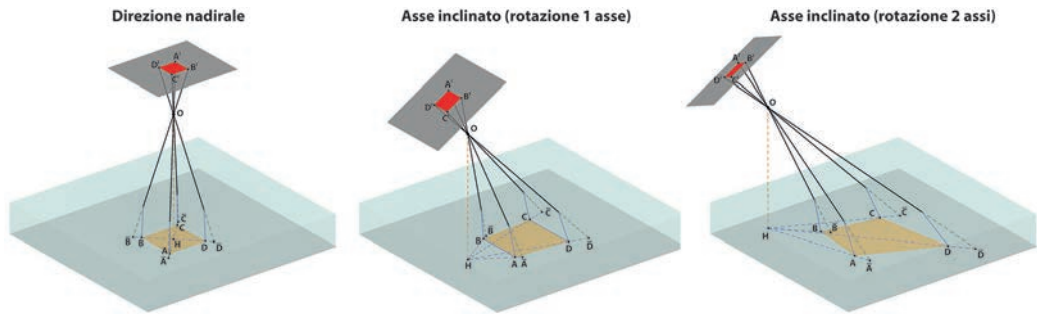
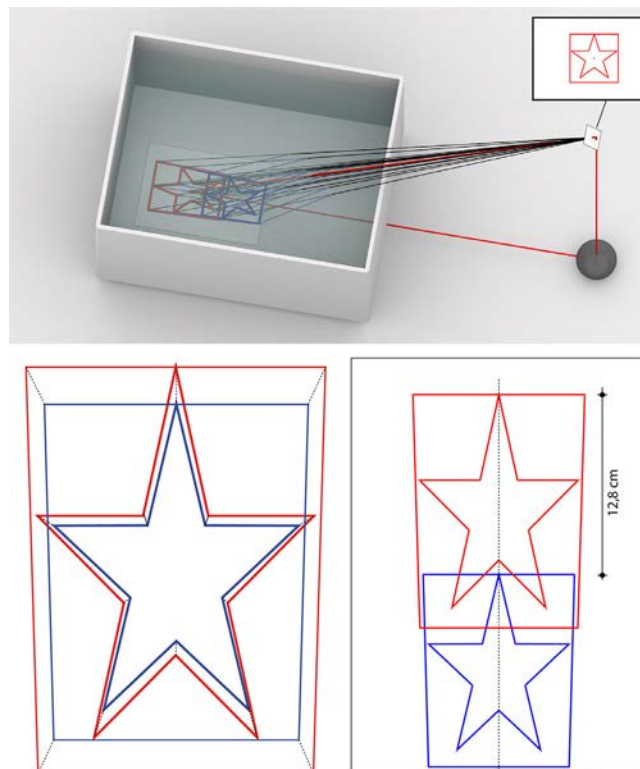


Fig. 7. In alto la simulazione virtuale della rifrazione di una figura piana vista in vera forma sul sensore della camera, in basso le proiezioni sul piano senza l'acqua (rossa), con l'acqua (blu) e lo slittamento sul piano causato dall'acqua.



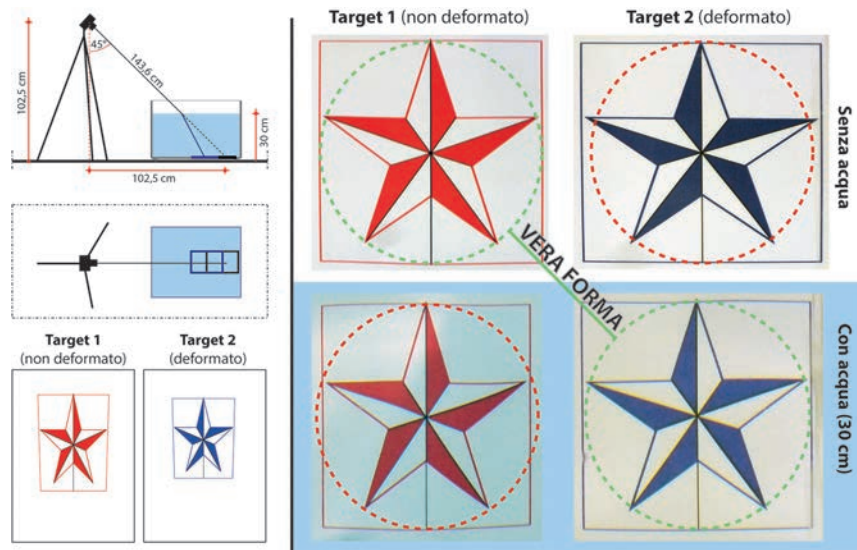


Fig. 8. Sperimentazione di ripresa fotografica di due target con e senza l'acqua con set-up di acquisizione e cerchi di verifica grafica della vera forma.

Conclusioni e prospettive future

La ricerca, partendo da una analisi sul ruolo delle immagini anamorfiche, affronta il tema della deformazione delle forme geometriche in acqua, comparando tale fenomeno a quello anamorfico. Partendo da uno studio prospettico che tenga in considerazione il comportamento fisico della rifrazione rispetto a forme geometriche nel piano, è possibile prevedere la loro deformazione in acqua da un determinato punto di vista. Questo consente da un lato di poter quantificare la trasformazione per ricostruirne il modello teorico, dall'altra definire una geometria deformata che consenta di vedere in acqua il disegno in vera forma.

I risultati raggiunti per una limitata casistica di condizioni al contorno hanno mostrato i primi risultati utili nel controllo del fenomeno, riservandosi di approfondire il tema della deformazione anche su piani verticali. La ricerca inoltre può aprire scenari trans-disciplinari, dalla fotogrammetria per il rilievo di forme geometriche immerse nell'acqua all'uso di immagini anamorfiche per fini artistici o comunicativi (fig. 9). L'acqua è un luogo parzialmente inesplorato dal rilievo e dalla rappresentazione, ma può divenire un nuovo media comunicativo attraverso il quale veicolare contenuti, creando dei percorsi percettivi e un linguaggio ancora poco indagato.

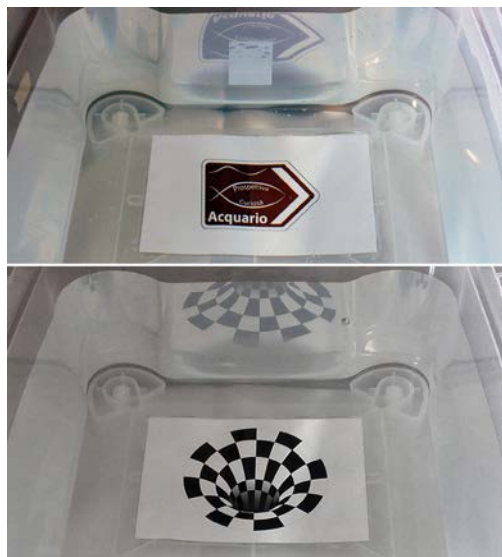


Fig. 9. Due esempi di applicazione di forme geometriche controllate in acqua: in alto un esempio di wayfinding, in basso l'applicazione di una illusione ottica.

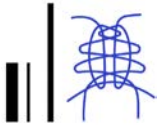
Riferimenti bibliografici

- Agrafiotis P. et al. (2018). Underwater photogrammetry in very shallow waters: main challenges and caustics effect removal. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2, pp. 15-22.
- Andersen K. (1996). The mathematical treatment of anamorphoses from Piero della Francesca to Nicéron. In *History of Mathematics: States of the Art. Flores quadrivii – Studies in the Honor of Christoph J. Scriba*, pp. 3-28.
- Andersen K. (2007). *The Geometry of an Art. The History of Perspective from Alberti to Monge*. New York: Springer-Verlag.
- Baltrušaitis J. (2004). *Anamorfoosi o Thaumaturgus opticus* (Traduzione di Anna Bassan Levi). Piero Bertolucci. Milano: Aepphi.
- Beveer J. (2010). *Pavement Chalk Artist: The Three-dimensional Drawings of Julian Beever*. Richmond Hill: Firefly Books Ltd.
- Collins L.D. (1992). Anamorphosis and the Eccentric Observer: Inverted Perspective and Construction of the Gaze. In *Leonardo* (1° parte), n. 25, pp. 73-82.
- De Rosa A. (2006). L'apocalisse dell'ottica. Le anamorfose gemelle di Emmanuel Maignan e di Jean François Nicéron a Trinità dei Monti a Roma. In *Ikhnos*, n. 47, pp. 43-82.
- De Rosa A., D'Acunto G. (2002). *La vertigine dello sguardo. Tre saggi sulla Rappresentazione Anamorfica*. Venezia: Cafoscarina Edizioni.
- Di Lazzaro P., Murra D. (2013). L'Anamorfismo tra arte, percezione visiva e "Prospettive bizzarre". In *ENEA*, n. 5, pp. 7-25.
- Di Paola F. et al. (2015). Anamorphic Projection: Analogical/Digital Algorithms. In *Nexus Netw J.*, n. 17, pp. 253–285.
- Gardner M. (1975). Mathematical games, The curious magic and anamorphic art. In *Scientific American*, n. 232 (1), pp. 110-117.
- Hunt J.L. et al. (2000). Anamorphic Images. In *American Journal of Physics*, n. 68 (3), pp. 232-23. <<https://doi.org/10.1119/1.19406>>. Illusion: *Nothing is as it seems*. 2013. Official Website of the Exhibition. <<https://dublin.sciencegallery.com/illusion>> (accessed 2021 February 18).
- Maas Hans-G. (2015). On the Accuracy Potential in Underwater/Multimedia Photogrammetry. In *Sensors*, n. 15, pp. 18140-18152.
- Menna F. et al. (2018). Improving underwater accuracy by empirical weighting of image observations. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2, pp. 699-705.
- Nicéron J. F. (2016). *La perspective curieuse. Magie artificielle des effets merveilleux de l'optique, vision directe*. Paris: Hachette Livre-Bnf [Prima ed. *La perspective curieuse. Magie artificielle des effets merveilleux de l'optique, vision directe*. Chez Pierre Billaine 1638].
- Symeonidou I. (2016). Anamorphic Experiences in 3D Space: Shadows, Projections and Other Optical Illusions. In *Nexus Netw J.*, n. 18, pp. 779–797.
- Walker J. (1981). The amateur scientist: anamorphic pictures. In *Scientific American*, n. 245 (1), pp. 176-187.
- Wright L. (1983). *Perspective in perspective*. Londra: Routledge Kegan & Paul.
- Zolla E. (1996). *La nube del telaio. Ragione e irrazionalità tra Oriente e Occidente*. Milano: Mondadori.

Autore

Michele Russo, Sapienza Università di Roma, m.russo@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Russo Michele (2021). La prospettiva curiosa in acqua: un nuovo linguaggio anamorfico/The curious perspective in water: a new anamorphic language. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1105-1122.



The Curious Perspective in Water: a New Anamorphic Language

Michele Russo

Abstract

The representation of geometric shapes in the water and their visual perception involves different knowledge, ranging from physics to optics, from geometry to image perception. The geometric deformation, although related to the physical phenomenon of refraction, has several analogies with anamorphic images: on the one hand, the dynamic variation of shape as a function of the point of view, and on the other hand, the search for the correct view and the relative communicative role. Through a critical analysis of the anamorphic images' development in history up to the present day, the research lays the first step to study the geometric criteria of transforming flat geometric shapes in the water. The geometric principle that links the original shape and its deformed perception is simulated and analysed, proposing images that foresee the water deformation effect from a particular point of view. The research aims to define experimentally a method of constructing anamorphic images in water, showing the physical and perceptual phenomenon's integration. The critical analysis of the obtained results can open new trans-disciplinary research scenarios.

Keywords

perspective, anamorphosis, water, refraction, communication.



Example of optical illusion given by the application of a controlled geometric shape in water.

Introduction

“There is a fountain in Granada where visitors are told the story of an Arab caliph who was about to appoint a Grand Vizier: to choose he invited the candidates to identify an object resting or floating in shallow water. All but one immediately said it was an orange. However, one first picked it up and identified it as half an orange and got the promotion.” [Wright 1983, p. 24] The special relationship between geometric shapes in the water and man determines lability in perceptual vision. It is based on a figurative and mental system that, if subverted, induces visual incoherence, transporting to a world in which the dichotomy between rule and disorder coexists [Zolla 1996, p. 128]. This alteration presents analogies with the deformation of geometric shape operated by anamorphosis. This latter shifts the attention on the one hand towards the “correct vision” and the “gaze subjectification,” on the other hand stimulating curiosity and kinetic fruition in space in search of the decisive interpretative angle [De Rosa, D’Acunto 2002].

This itinerant process represents the primary tool for analysing deformative phenomena and the keystone for understanding and translating into a single controlled and predictable spatiality. Anamorphic images establish a special relationship with urban or architectural space, transforming it into a narrating place, usable and enjoyed according to a directional dynamic. Their increasing diffusion as a communication tool and their hybridization with the aquatic world can lead to a new language. Besides, it becomes essential to understand better the role of the anamorphic images and the projective process outside and inside the water. A short description of the anamorphosis development, with particular attention to direct anamorphosis, is suggested. The experimentation highlights the geometric and optical relationships of flat anamorphic images in water, starting a path of analysis of the language of submerged geometric shapes and their way of perception, anticipating possible trans-disciplinary scenarios.

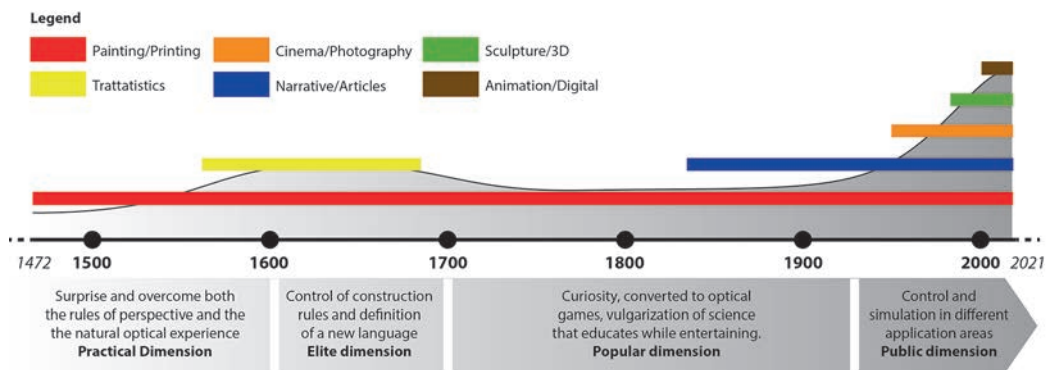


Fig. 1. Qualitative diagram of anamorphosis development throughout history concerning the role, artistic forms, and diffusion.

Anamorphosis as a communication tool over time

The term anamorphosis, of Greek derivation, is composed of the suffix ἀνά; (upward, backward, return toward) and μορφή (form). It refers to a geometric transformation process related to the linear perspective rules (*perspectiva artificialis*), both in genesis and relative fruition [Gardner 1975, Walker 1981, Hunt et al. 2000, Andersen 2007]. It is based on the principle of monocular vision, following the ‘visual cone’ of classical perspective, assuming a subjective point of view that reinscribes the source of vision in the physical body [Collins 1992, p. 73]. The resulting images are apparently distorted, revealing their correct geometric configuration according to a prefixed point of observation (direct perspective anamor-

phosis) or through a convex mirror surface reflection (catoptric anamorphosis) [Andersen 1996]. In representation history, they are defined as a virtuosic expression of the perspective laws, concerning which they constitute a kind of “curious” perspective [Niceron 1638] or projective “depravity” [Baltrušaitis 1978].

In this paper, only direct perspective anamorphosis will be analysed, which exhibits optical-perceptual conditions similar to shapes in the water. The significance of anamorphic images has changed profoundly in the history of the figurative arts. From the first representations of Piero della Francesca (*Pala di Brera*, 1472) or Leonardo’s sketches (*Codex Atlanticus*, 1515), these representations have passed through different levels of optical-geometric and communicative awareness. Starting from an initial elitist communication tool, they became a scientifically recognized language (*Anamorphose*, *Encyclopédie* of Diderot and d’Alembert, 1751) until they were applied in multiple fields in the 20th century (fig. 1). The resurgence of interest in anamorphic images since the 30s defines a new cultural scenario, suggesting different communicative themes. The definition of one or more preferential points of explicit viewing allows the user to understand the artifact better while reducing its accessibility and collective perception [De Rosa 2006]. The path becomes a design objective in the work’s communicative experience, offering a transformation of the form towards the system’s correct vision.

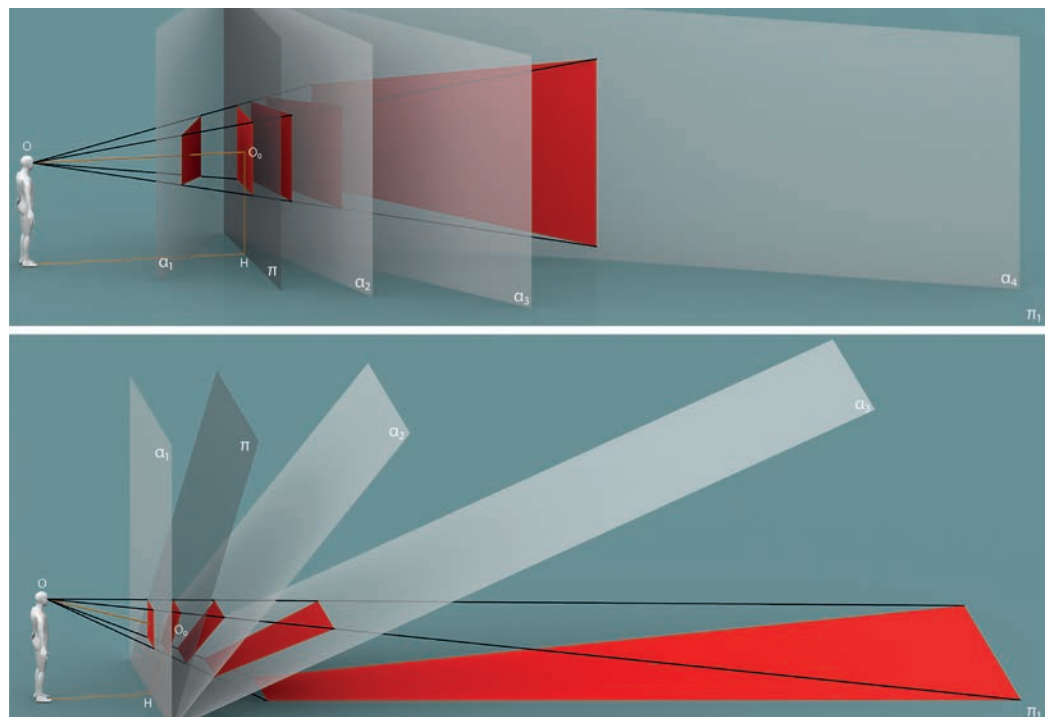


Fig. 2. Perspective relations between a square in the correct shape on the picture plane (π) and its possible projections on different main or auxiliary planes.

Anamorphosis in actual communication media

Anamorphic images are mainly related to project planning, industrial design, scenography, decorative and advertising activities. However complex, their application is often reduced to horizontal or vertical projections, depending on the representation scale (fig. 2).

A first example is provided by Guillaume “Saype” Legros, a specialist in land art at the territorial scale. At the urban scale, on the other hand, alongside the tracing of street and advertising signs [Di Lazzaro, Murra 2013], the activity of visual artists, who create a strong interaction with the illusory space of the drawing and the urban space, takes on an important role. Artists (fig. 3) include Kurt Wenner, Julian Beever [Beever 2010], Manfred

Stader, Edgar Muller, Eduardo Relero, Nikolaj Arndt, Sergio Odeith, and Leon Keer. Some of these, such as Vera Bugatti, use anamorphic painting to denounce environmental and social issues. In some cases, the anamorphosis leaves the plane, transforming itself into urban paths characterized by a dynamic perception of spatial forms, such as the *Ephemeral garden* by François Abélanet.

Among the vertical representations, the urban graffiti of Manuel “Peeta” di Rita represents an emblematic case, next to the use of inscriptions identifying architectural buildings, such as the Marta Herford Museum. On an architectural scale, vertical anamorphosis is predominant, given the need to convey the gaze in specific spatial directions. Felice Varini [Di Paola et al. 2015] uses simple geometric shapes to create preferential viewpoints in existing architecture, while Thomas Quinn uses anamorphic typography as a tool for directional decoration.

A particular hybridization between flat anamorphic projection and 3D space allows us to study environmental forms’ conditioning on our visual perception. Examples are Ames’ room (1946) and Jan Beutner’s room (1975).

Moving from the plane to space, the latter becomes an expressive itinerary of the form that want to free itself, as in the works of Sandor Vamos, Alessandro Diddi, or Alessandro Panzetti. The forms in the space decompose and recombine with different meanings, as in the works of Michael Murphy, Giovanni Re, or Jonty Hurwitz, who works on the themes of optics [ILLUSION 2013], expressing significant ambivalent, as in the *Ambigram Sculpture* of Markus Raetz [Symeonidou 2016].



Fig. 3. Contemporary anamorphic works that highlight a language in transformation as a scale function: G. Legros, Leysin (1); F. Abélanet, Hôtel de Ville, Paris (2); F. Varini, Carcassonne (3); T. Quinn, Chicago (4); M. Di Rita, Mannheim (5); J. Hurwitz (6); M. Murphy (7).

Anamorphic representation and water medium

The relationship between water and anamorphic images is little studied both geometrically and perceptually. However, water's dynamism and its role as a 'dividing plane' between two different realities make it a privileged subject for anamorphosis, as seen in street artworks (fig. 4). The recent anamorphic installation *Wave* (*d'strict* study) in the centre of Seoul, for example, simulates the dynamics of the fluid according to a given point of view through a giant screen.

The lack of anamorphic image used in the water may lie both in the installations and perspective phenomenon control. Regarding the latter, the first studies date back to the 50s, often limited to the geometric analysis through a single homogeneous medium. For the past five years, some research has been undertaken on the geometric relationships between projective rays passing through different materials [Maas 2015, Menna 2018] and environmental conditions [Agrafotis 2018]. These studies represent an essential starting point for the geometric analysis of shapes immersed in a liquid and creating anamorphic images in water.



Fig. 4. Relation between anamorphic works and water: painting in Barcelona by M. Qi Cafa (1), painting by N. Arndt (2), painting for Upfest 2018 by S. Odeith (3), painting in Geldern by E. Muller (4), painting in Honolulu (Hawaii) by J. Pugh (5), *Wave* installation in Seoul by Studio *d'strict*.

Experimentation

In this experimentation, the anamorphic image assumes the dual role of perceptual lens and process verification system. By imposing the horizontal position of the images in the water and an oblique vision axis, the anamorphic relationship is recreated concerning a single centre of the camera's perspective (fig. 2). In the two-dimensional geometric analysis (fig. 5), the refraction of rays according to Snell's law is calculated, considering the value of air (1.000269) and water (1.334) and applying the following equation:

$$\frac{\sin \widehat{\beta}_1}{\sin \widehat{\beta}_2} = 1,334$$

In 3D space (fig. 6), it must be considered that each apparent point (point seen out of the water) undergoes a translation on the plane and along the line connecting the apparent point with the vertical projection (H) of the nodal centre of the camera on the plane shared with the figure.

Starting from this a priori geometric analysis, an experimental phase based on simulation and observation of the phenomenon is initiated, assuming the following simplifications:

1. The reference or anamorphic image lies on a horizontal plane (π_1);
2. The observer experiences anamorphosis using a camera, ignoring binocular vision.
3. Anamorphosis occurs from a single point (O), the camera nodal centre, intended as the observer's 4. preferred point of view and the perspective projection centre.

The camera axis is nadiral to the water plane or rotated 45° , defining the direction of view.

The experimentation takes place in two distinct phases: virtual simulation of the phenomenon and real analysis of the anamorphosis in water. In the first step, the perspective relationship between the star shape, in the correct form on the frame plane (sensor), and its two projections, obtained both on the bottom plane of an empty/filled container with 30 cm of water, is represented in a 3D modeling environment (fig. 7). The following simplifications justify a reduced transformation between the two projections:

- the rotation of a single axis of the picture plane;
- the perpendicular projection of the axis concerning the figure;
- the optical axis passing through the barycentre of the figure.

On the other hand, the plane's shift between the two figures, equal to 12.8 cm, is evident (fig. 7).

Based on the process simulation, a real test is carried out. The simulated geometries without water (red target) and water (blue target) are printed and introduced in the container, first empty and then filled with 30 cm of water. A photographic campaign with a Finepix HS20 EXR camera, a focal length of 14 mm, has been planned, according to specific acquisition parameters (fig. 8). Comparing the images obtained with and without water shows that target 1 without water and target 2 with water reproduce the correct geometric shape in the sensor, verified by the construction of a verification circle, while the others show different types of deformation. Therefore, it is shown that the virtual simulation is correct and that, given specific boundary conditions, it is possible to obtain an anamorphosis in water.

Conclusions and future prospects

The research, starting from an analysis on the role of anamorphic images, addresses the deformation of geometric shapes in the water; comparing this phenomenon to the anamorphic one. From a perspective study that considers the physical behaviour of refraction concerning geometric shapes in the plane, it is possible to predict their deformation in

Fig. 5. Relationship between the shape acquired by the camera (A'B'), the projective rays of center O (nodal center of the camera), and the shape in water (AB) in nadiral (left) and oblique axis (right) configurations concerning the water surface.

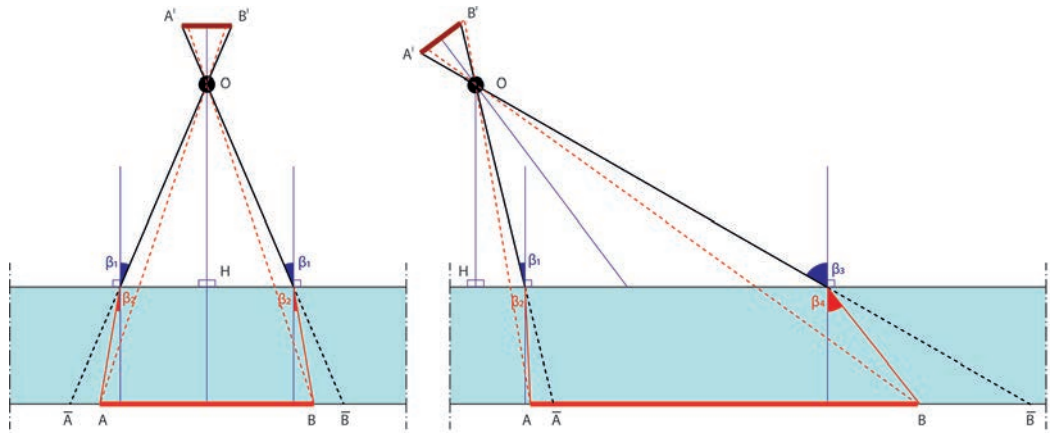


Fig. 6. Geometric diagrams on camera-shape projection relationship as a function of camera axis rotation.

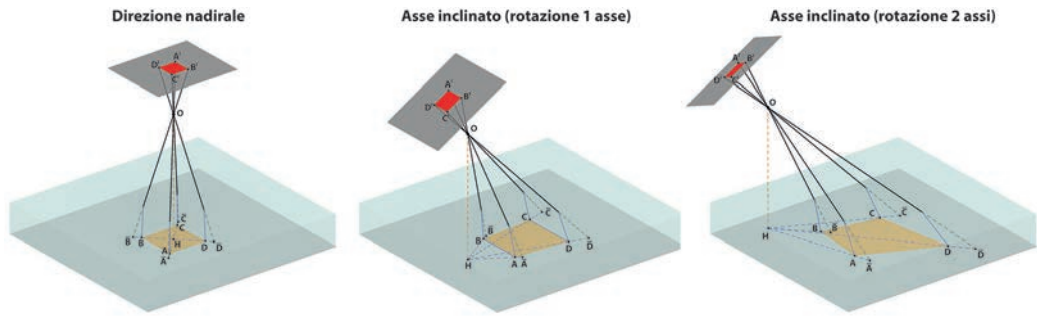
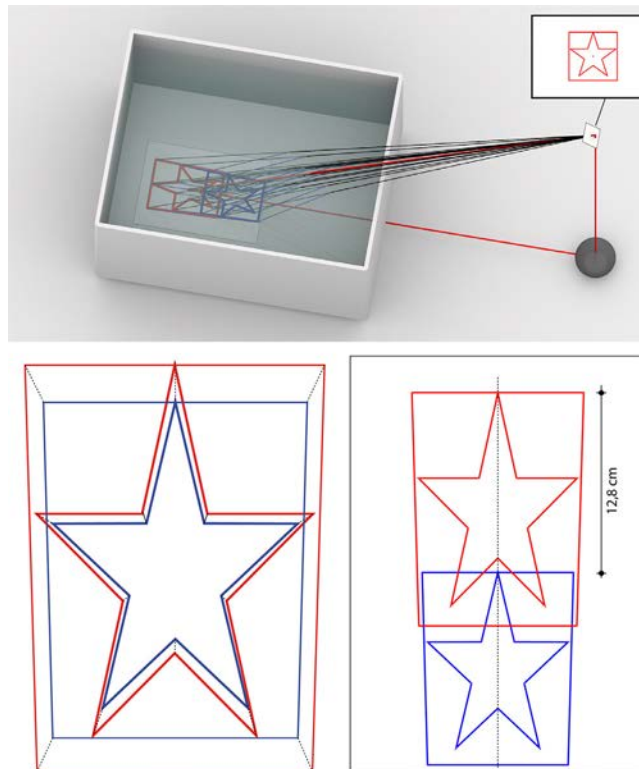


Fig. 7. Top is the virtual simulation of a plane figure the refraction seen in the correct shape on the camera sensor; bottom are the projections of the shape in the plane without the water (red), with the water (blue) and the shift between the two figures in the plane given by the water:



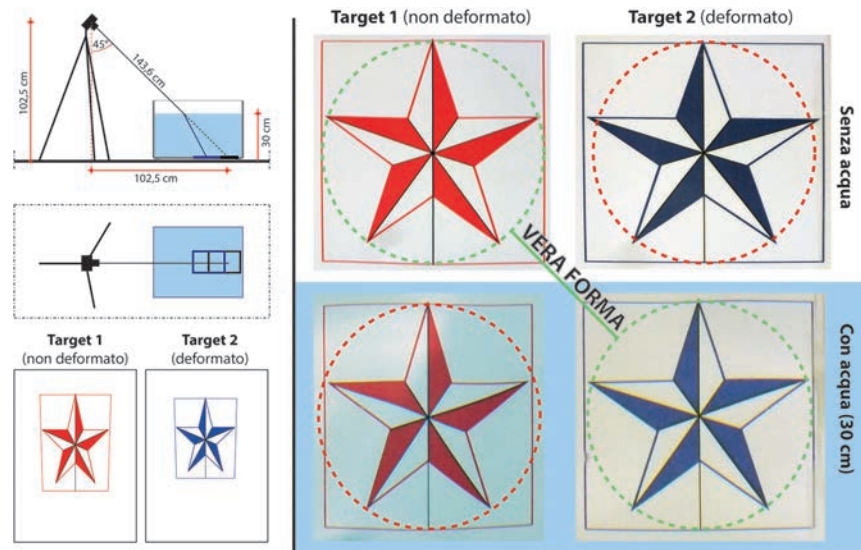


Fig. 8. Experimentation of photographic shooting of two targets with and without water with acquisition set-up and graphical verification circles of the correct shape.

water from a given point of view. On the one hand, it allows being able to quantify the transformation to reconstruct the theoretical model. On the other hand, defining a deformed geometry allows seeing the design in the correct shape in the water. The results achieved, based on limited operative conditions, have shown the first useful results in controlling the phenomenon, reserving to investigate the deformation issue on vertical planes. This research can open trans-disciplinary scenarios both in the photogrammetry and artistic field (fig. 9). Water is a place partially unexplored by survey and representation. However, it can become a new communicative medium to convey content, creating perceptual paths and a language few investigated.

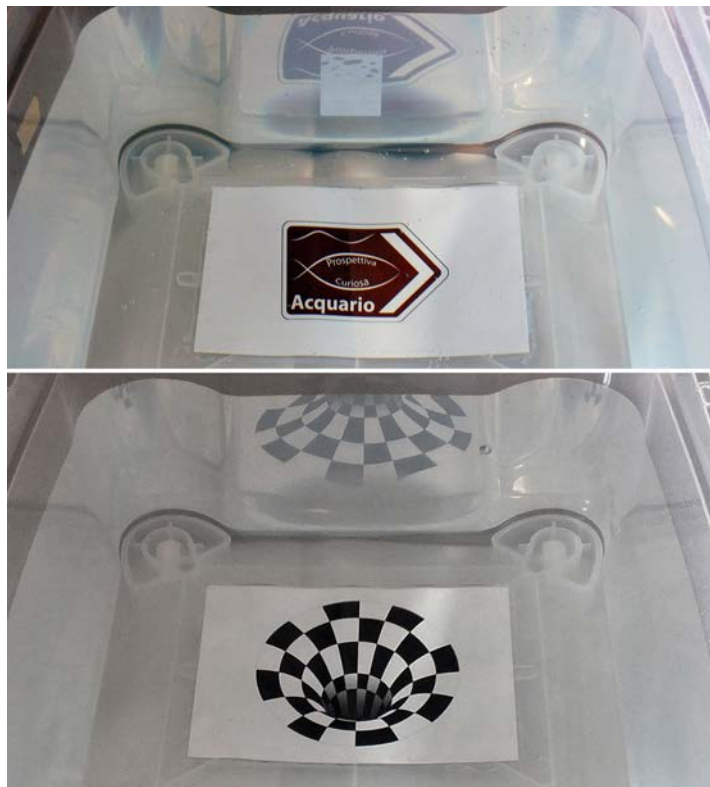


Fig. 9. Two examples of the application of controlled geometric shapes in water: top an example of wayfinding bottom an application of optical illusions.

References

- Agrafiotis P. et al. (2018). Underwater photogrammetry in very shallow waters: main challenges and caustics effect removal. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2, pp. 15-22.
- Andersen K. (1996). The mathematical treatment of anamorphoses from Piero della Francesca to Nicéron. In *History of Mathematics: States of the Art. Flores quadrivii – Studies in the Honor of Christoph J. Scriba*, pp. 3-28.
- Andersen K. (2007). *The Geometry of an Art. The History of Perspective from Alberti to Monge*. New York: Springer-Verlag.
- Baltrušaitis J. (2004). *Anamorfoși o Thaumaturgus opticus* (Traduzione di Anna Bassan Levi). Piero Bertolucci. Milano: ADEPHI.
- Beever J. (2010). *Pavement Chalk Artist: The Three-dimensional Drawings of Julian Beever*. Richmond Hill: Firefly Books Ltd.
- Collins L.D. (1992). Anamorphosis and the Eccentric Observer: Inverted Perspective and Construction of the Gaze. In *Leonardo* (1° parte), n. 25, pp. 73-82.
- De Rosa A. (2006). L'apocalisse dell'ottica. Le anamorfoși gemelle di Emmanuel Maignan e di Jean François Nicéron a Trinità dei Monti a Roma. In *Ikhnos*, n. 47, pp. 43-82.
- De Rosa A., D'Acunto G. (2002). *La vertigine dello sguardo. Tre saggi sulla Rappresentazione Anamorfica*. Venezia: Cafoscarina Edizioni.
- Di Lazzaro P., Murra D. (2013). L'Anamorfismo tra arte, percezione visiva e "Prospettive bizzarre". In *ENEA*, n. 5, pp. 7-25.
- Di Paola F. et al. (2015). Anamorphic Projection: Analogical/Digital Algorithms. In *Nexus Netw J.*, n. 17, pp. 253–285.
- Gardner M. (1975). Mathematical games, The curious magic and anamorphic art. In *Scientific American*, n. 232 (1), pp. 110-117.
- Hunt J.L. et al. (2000). Anamorphic Images. In *American Journal of Physics*, n. 68 (3), pp. 232-23. <<https://doi.org/10.1119/1.19406>>. Illusion: *Nothing is as it seems*. 2013. Official Website of the Exhibition. <<https://dublin.sciencegallery.com/illusion>> (accessed 2021 February 18).
- Maas Hans-G. (2015). On the Accuracy Potential in Underwater/Multimedia Photogrammetry. In *Sensors*, n. 15, pp. 18140-18152.
- Menna F. et al. (2018). Improving underwater accuracy by empirical weighting of image observations. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2, pp. 699-705.
- Nicéron J. F. (2016). *La perspective curieuse. Magie artificielle des effets merveilleux de l'optique, vision directe*. Paris: Hachette Livre-Bnf [Prima ed. *La perspective curieuse. Magie artificielle des effets merveilleux de l'optique, vision directe*. Chez Pierre Billaine 1638].
- Symeonidou I. (2016). Anamorphic Experiences in 3D Space: Shadows, Projections and Other Optical Illusions. In *Nexus Netw J.*, n. 18, pp. 779–797.
- Walker J. (1981). The amateur scientist: anamorphic pictures. In *Scientific American*, n. 245 (1), pp. 176-187.
- Wright L. (1983). *Perspective in perspective*. Londra: Routledge Kegan & Paul.
- Zolla E. (1996). *La nube del telaio. Ragione e irrazionalità tra Oriente e Occidente*. Milano: Mondadori.

Author

Michele Russo, Sapienza Università di Roma, m.russo@uniroma1.it

To cite this chapter: Russo Michele (2021). La prospettiva curiosa in acqua: un nuovo linguaggio anamorfico/The curious perspective in water: a new anamorphic language. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1105-1122.



Riflessioni sul linguaggio grafico nei poster di Savignac

Marcello Scalzo

Abstract

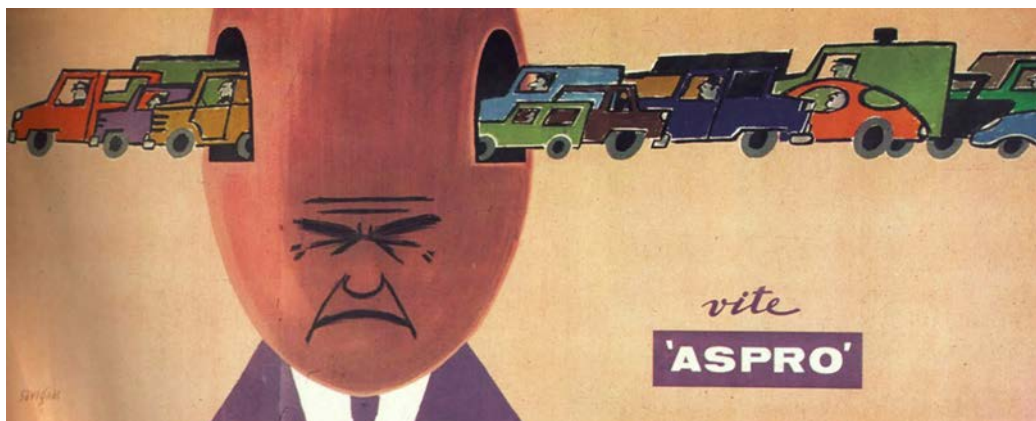
Nel primo dopoguerra in Francia, negli atelier dei grandi maestri quali Paul Colin e Cassandre, si forma una nuova generazione di *affichiste*, tra i quali Raymond Savignac e Bernard Villemot. Le novità nell'ambito della grafica che caratterizzeranno questi nuovi cartellonisti, sono la sintesi della comunicazione, il disegno essenziale e bidimensionale, il tratto deciso, i colori vivaci e una preferenza verso rapporti semplici che conducono all'immediata comunicazione del prodotto.

Nelle opere di Savignac, a partire dal secondo dopoguerra, emerge una nuova peculiarità: un umorismo semplice, ma non banale, a volte ironico, molto efficace che si coniuga con rappresentazioni caratterizzate da leggerezza e luminosità. I tratti con cui le figure sono disegnate diventano ancor più essenziali, quasi 'elementari'; i colori usati sono vivaci, stesi 'di getto', senza mediazione.

Raymond Savignac sa trasmettere messaggi pubblicitari diretti e immediati, di facile comprensione, commercialmente efficaci; ha ideato personaggi e immagini iconiche, contribuendo alla creazione di una 'identità visiva' tra il soggetto del poster e il prodotto pubblicizzato.

Parole chiave

affiches, grafica francese, Raymond Savignac, cartellonismo, pubblicità.



Raymond Savignac, Aspro,
1963.

“A 12 anni dipingevo come Raffaello,
poi ho impiegato una vita per imparare a dipingere come un bambino”
[Pablo Picasso]

Premessa

Savignac, è l'unico uomo conosciuto che può esibire due certificati di nascita. Il primo, anagrafico, è datato al 6 novembre del 1907, del secondo ci racconta lui stesso: “Sono nato all'età di quarantun anni dalle mammelle della mucca Monsavon” [Savignac 1975, p. 9]. Il 1949, data di pubblicazione del suo, forse, più famoso poster, è stato l'arrivo di un viaggio travagliato e non senza angosce, ma certo non privo di fascino. Savignac a differenza di altri artisti, non è stato un *enfant prodige*, non ha dimostrato un precoce talento per il disegno, né certezze sulla strada da intraprendere: la sua maturità artistica è arrivata dopo un lungo percorso di ricerca e di dubbi sul suo futuro professionale. Almeno sino alla sua 'seconda' nascita. Dal 1949 sino al 2002, anno della sua morte a quasi 95 anni, è stato un cartellonista di successo, prolifico, ricercato, produttivo e creativo sino all'ultimo.

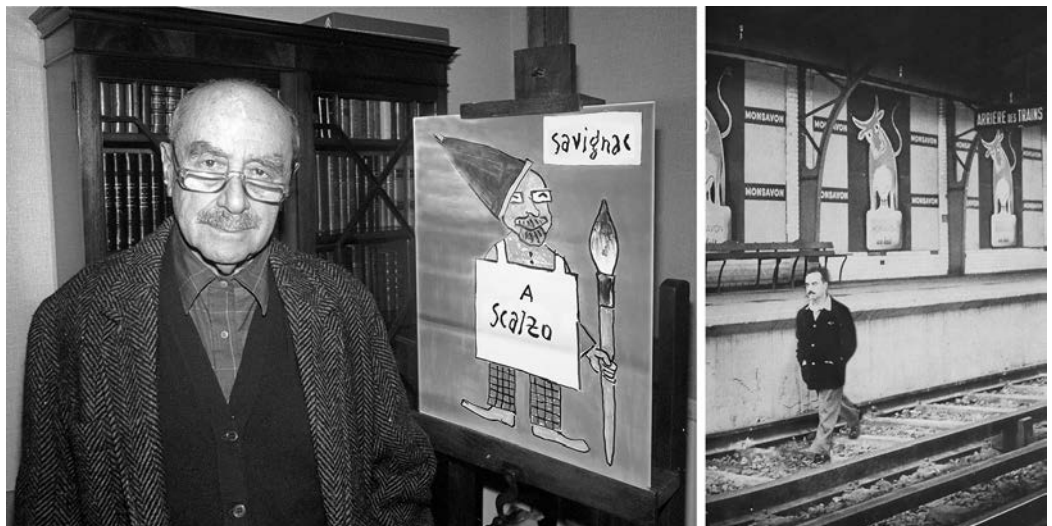


Fig. 1. A sinistra, Raymond Savignac agli inizi degli anni '90; a destra, fotomontaggio, Savignac agli inizi degli anni '50, alle sue spalle i poster di *Monsavon au lait*.

Dalla prima alla seconda nascita

Raymond Savignac nasce a Parigi il 6 novembre del 1907, al 14 di rue Jeanne-Hachette, da genitori dell'Aveyron, un dipartimento francese della regione Occitania, trasferitisi nella capitale, dove aprirono un piccolo ristorante in rue de la Glacière. Il giovane Raymond trascorre tutta la sua giovinezza nell'atmosfera dei caffè-ristoranti con la vocazione di diventare un ciclista, un'ambizione che ben presto si rivela del tutto irrealistica. Il disegno lo interessa, ma come lui stesso scrive: “Pochi designer hanno avuto così poca vocazione come me” [Weill 1987, p. 5]. A differenza dei cartellonisti della sua generazione, Savignac non frequenta nessuna Accademia o Scuola d'arte [1], anzi è piuttosto negato per gli studi, infatti non porta neppure a termine un corso serale per disegnatore tecnico. Accantonato il sogno di diventare un ciclista professionista, nel 1923 all'età di 15 anni entra come copista nella *Société des Transports en Commun de la Région Parisienne*: il lavoro consiste nel ricalcare gli elaborati tecnici delle linee ferroviarie [Savignac 1975, p. 48]. La sera però nel bar dei suoi genitori si dedica con grande passione al disegno: realizza caricature, copia con perizia cartoline e fotografie. Alla S.T.C.R.P. Raymond entra in contatto con il più anziano disegnatore Marcel Foin che lo incoraggia nella sua carriera professionale: è lui che, qualche anno dopo, lo presenta al grafico Robert Lortac, che lo assume nel 1925 nel suo atelier di Montrouge [2]. Qui Savignac collabora alla realizzazione dei primi spot pubblicitari eseguiti con cartoni animati



Fig. 2. Savignac: a sinistra, Mostra Villemot - Savignac, Affiches, 1949; al centro, Perrier, dal 1949 al 1955; a destra, Pirelli, 1951.

[Savignac 1975, p. 57]. La tecnica dei *cartoon* in Francia è ancora ai primordi, le figure per facilitarne la realizzazione, venivano mostrate quasi sempre di profilo, i personaggi erano molto semplici e articolati come marionette. Una grafica essenziale e minimalista, che ritornerà più avanti nello stile delle figure disegnate da Savignac. Nel 1927 parte per adempiere agli obblighi di leva e dopo aver terminato i 18 mesi di servizio militare, ritorna per un breve periodo nel laboratorio di Lortac; nel 1929 trova un impiego nella Ditta Miramar di Leven e Paulin, ma è un lavoro poco gratificante: disegna qualche etichetta, dipinge a mano scatole e coperchi. Sperimenta la tecnica della pittura con l'aerografo, ma se ne allontana ben presto, Savignac la ritiene una "macchina maledetta" che nelle sue mani non fa altro che "sputare e sbavare" [Savignac 1975, p. 86, Lelieur; Bachelet 2001, p. 16]. Sono questi anni di crisi; infatti, dopo l'esperienza nella Miramar Savignac cambia spesso impiego, svolgendo lavoretti alternati alla disoccupazione, lavorando con lo stampatore Hacad, poi alla *Métropole Publicité* e realizzando inoltre alcuni poster per la Ditta Glasberg.

Nel tempo libero va al cinema, ne è affascinato, in particolare dalle gag comiche [Savignac 1975, pp. 62-63, Bauret 1982] di Charlie Chaplin, Buster Keaton, Harry Langdon, W.C. Fields e Harold Lloyd, ma, stranamente, non è interessato da quelle dei cartoni animati [3]. Nel 1933, in preda a dubbi e depressione, indeciso se proseguire la sua carriera di cartellonista, Savignac si reca nell'atelier di Cassandre [4], il direttore artistico della *Alliance Graphique* [5], per mostrare una cartella di suoi lavori. In quegli anni Cassandre è un grafico affermato, la sua Agenzia pubblicitaria ha ormai fama internazionale, produce poster per molti marchi in Europa e negli Stati Uniti. Lo scopo velato di Savignac è quello di chiedere all'affermato artista un parere sulle proprie capacità di cartellonista, se perseverare o abbandonare la professione, ed è pronto a sottomettersi al giudizio del più stimato collega [6].



Fig. 3. Savignac: a sinistra, Olivetti lettera 22, 1953; a destra, Cinzano, 1951.

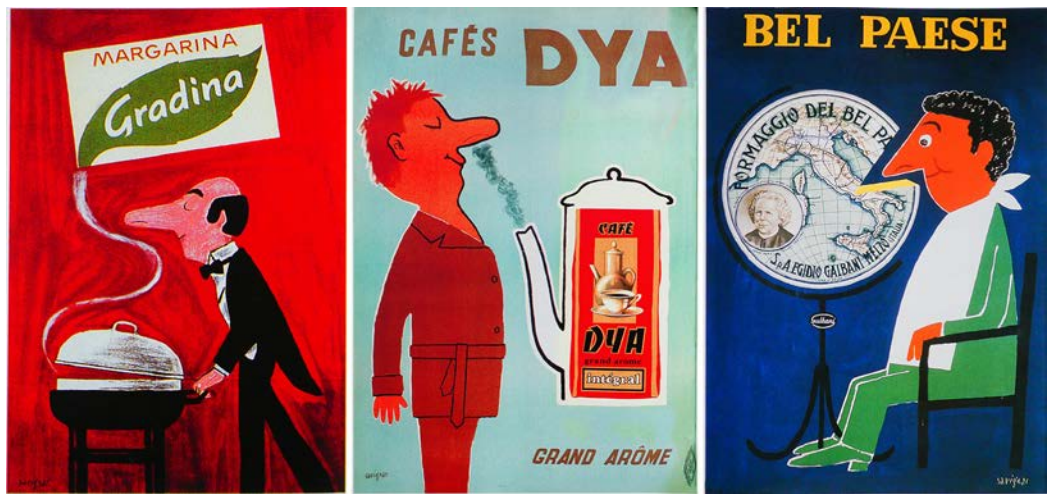


Fig. 4. Savignac: a sinistra, Margarina Gradina, 1953; al centro, Cafés Dya, 1959; a destra, Bel Paese Galbani, 1966.

E invece esce dallo studio di rue Marc-Seguin, con due incarichi: eseguire un poster e un volantino [7]. Un buon inizio e man mano che il rapporto di collaborazione procede, acquista fiducia nelle proprie capacità, sino a divenire, dopo qualche tempo, assistente dell'affermato artista.

Cassandre per Savignac è un riferimento, un fratello maggiore, una guida, di lui scrive: "inconsapevolmente, è per me un esempio vivo e costante. Per imparare, devo solo guardarlo. Apro bene gli occhi e lo ascolto. Perché mentre lavora, parla. Parla ad alta voce, dice cosa farà, quali effetti intende ottenere, cosa ricerca [...] E questa disquisizione orale, che non è rivolta a me, è la migliore delle lezioni. Seguo i suoi ragionamenti e il suo singolare approccio ai problemi che deve risolvere" [Savignac 1975, p. 97]. Dal 1935 Cassandre propone a Savignac di collaborare direttamente con lui nel suo laboratorio a Versailles; benché non ne segnino la completa maturazione artistica, i cinque anni di collaborazione, lasciano un'impronta profonda nella formazione dell'artista.

Quando Cassandre nel 1938 parte per gli Stati Uniti, sponsorizza Savignac e ne favorisce l'impiego nella tipografia *Dræger Frères*.

Questo nuovo ambiente di lavoro, nonostante il buon stipendio, non piace a Raymond, trova l'atmosfera dello studio più simile a una caserma che a un laboratorio creativo, i suoi progetti non sono quasi mai considerati e, quando lo sono, vengono completamente stravolti [Weill 1987, p. 7, Lelieur, Bachelet 2001, p. 510].

Nel 1939 all'inizio del II conflitto mondiale Savignac viene richiamato e assegnato al Genio dell'8° Armata di stanza a Digione, prima come furiere, poi nel servizio di *camouflage*; mansioni di relativa tranquillità, tant'è che ricordando quel periodo Savignac arrivava a definirlo "gli anni della guerra divertente" [Savignac 1975, p. 125].



Fig. 5. Savignac: a sinistra, DOP, giornata del bambino pulito; a destra, Lava al buon profumo Dop-Monsavon, 1954.



Fig. 6. Savignac: a sinistra, Dunlop, 1953; a destra, Firestone, 1970.

Congedato dopo la firma dell'armistizio Germania-Francia, nel giugno 1940 [8] ritorna a Parigi dove incontra il pubblicitario Robert Guérin, il factotum di Eugène Schueller, il proprietario de L'Oréal (e di Monsavon), che nel 1943 lo assume al *Consortium Général de Publicité*. Negli anni successivi realizza per il *Consortium* etichette, volantini, brochure, molti bozzetti, oltre ad alcuni poster: Armagnac Ryst, Armagnac Barnabé, birra Dalle; inoltre, illustra libri, disegna vignette per alcune riviste, realizza pagine pubblicitarie e copertine.

Nel 1947 il rapporto col *Consortium* si interrompe, l'anno successivo Savignac incontra Bernard Villemot [9]; questi, benché quasi suo coetaneo, è già un affermato cartellonista. Dalla Liberazione nel 1945, si è già fatto conoscere al grande pubblico, con alcuni allievi della scuola Paul Colin [10], di cui in gioventù è stato allievo, ha aperto uno studio di rue Danièle-Casanova. Bernard offre a Raymond la possibilità di trasferirsi nel suo atelier, qui Savignac si sente a proprio agio e vi resta per diversi anni.

Villemot agli inizi del 1949, in un momento di crisi di committenze, suggerisce al collega di preparare una mostra per promuovere alcuni dei loro lavori, bozzetti e manifesti. Savignac contatta un suo amico l'architetto Picot, conosciuto ai tempi della "guerra divertente", che gestiva una galleria annessa alla *École des Beaux-Arts*: ottiene la sala praticamente senza pagare nulla. Raymond disegna il poster per la mostra, utilizza solo tre colori: nero, blu e rosso.

Per far capire che espongono due autori, disegna due uomini vagamente somiglianti a loro uniti da un pannello a mo' di uomo sandwich. Nel pannello scrive i testi e sulla testa di uno dei due dipinge un uccellino; per caratterizzarli ulteriormente ne disegna uno coi baffi. Su questo particolare scrive Savignac: "Né Villemot né io abbiamo baffi. Quindi, per assomigliare al mio disegno, mi son lasciato crescere i miei. È proprio da allora che porto i baffi" [Savignac 1975, p. 156].

La mostra viene inaugurata il 20 maggio 1949 e resta aperta sino 4 giugno.



Fig. 7. Savignac: a sinistra, Gitanes, 1954; al centro, Resistex, 1952; a destra, Sanrival, 1956.

Per esporlo nella galleria, Raymond chiede a Robert Guérin un suo disegno per la pubblicità del Monsavon, bozzetto che in realtà giaceva già da diversi mesi in un cassetto del *Consortium* [11]. Durante la mostra, il patron de *L'Oreal*, Eugène Schueller vedendolo esposto, ne resta folgorato e decide di darlo alle stampe immediatamente. Il successo che ne segue è grandissimo e immediato. La città di Parigi viene invasa dalla mucca di Monsavon.

“Di solito inizio con due idee che si fondono in una sola. Quindi per *Monsavon au lait*, ho semplicemente pensato a un sapone per Monsavon e una mucca per il latte. Avrei quindi potuto sovrapporre un sapone su una mucca o viceversa: una banalità [...] Nel mio caso era il collegare questi due immagini così lontane con un elemento che dava vita e logica al mio poster. Il latte che schizza dalle mammelle e si trasforma in sapone era il legame che lo rendeva evidente” [Lelieur; Bachelet 2001, p. 24].

Savignac, dall'oggi al domani, diviene un cartellonista 'di grido' e inondato di ordini. In poco tempo il suo stile si afferma, viene osannato, imitato, entra nella storia dei poster; diventa da quel momento, con la sua forte personalità, un punto di riferimento di un'intera generazione di cartellonisti. Nella sua carriera Savignac ha lavorato per più di trecentocinquanta committenti [12] realizzando oltre 1000 tra manifesti, copertine e pagine pubblicitarie.

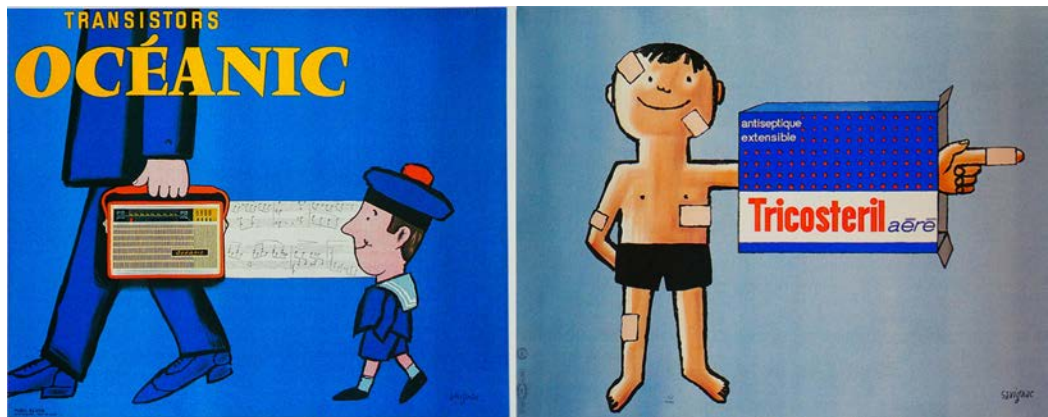


Fig. 8. Savignac: a sinistra, Transistor Océanic, 1960; a destra, Tricosteril, 1964.

Il poster per Savignac

Il poster è effimero. Come un giornale che viene buttato via dopo essere stato letto, il manifesto viene strappato, lacerato, coperto, sostituito, dimenticato dopo aver adempiuto alla sua funzione: ispirare un certo gesto o un'azione in chi lo ha guardato. La prima legge del poster, quindi, è balzare agli occhi, la seconda è che deve essere assimilato e compreso senza sforzo. Un'efficace pubblicità deve essere subito notata, può anche essere aggressiva, ma non deve né confondere, né respingere, né provocare scandalo; va invece assimilata e acquisita quasi nello stesso momento in cui viene osservata per la prima volta.

Nella nostra società, il poster non è usato solo per vendere, ma per far sognare le persone, ci fa desiderare o respingere qualcosa, altro non è che un modo per orientare il nostro desiderio. “Come l'opera d'arte, il poster è legato alla forza attrattiva dell'immagine. Ma, a differenza dell'opera d'arte, il poster deve essere visto e letto lo stesso giorno” [Gaëtan-Picon 1978, p. 7]. Savignac lavora da solo, “non crede nell'efficacia di un'idea pubblicitaria partorita da un gruppo, in una sorta di brainstorming all'americana” [Citéra 1998, p. 5], è fondamentalmente un anarchico [13]. Non ha allievi, non gli interessa l'insegnamento, “prima di tutto perché non ho pazienza, e poi perché non credo affatto nella didattica in questo campo. Se un individuo è intelligente, sensibile, dotato, non ha alcun bisogno degli altri. Se è piuttosto limitato, la cosa non cambia” [Bauret 1982]. La forza di un poster si concretizza nell'impresa del singolo, che è allo stesso tempo designer, grafico, disegnatore, autore dello slogan e ideatore dell'immagine.

La sua concezione della comunicazione è chiara: "Il poster non dovrebbe essere solo la trasposizione grafica di un'idea pubblicitaria, ma, prima di tutto, un messaggio di ottimismo; rivolgendosi al grande pubblico, non può preoccuparsi delle reazioni individuali, è quindi condannato a un linguaggio schematico, chiaro e brutale, che non lascia spazio ad aneddoti e sottigliezze" [Lelieur, Bachelet 2001, p. 16].

Savignac può essere considerato l'inventore della 'gag grafica' o 'gag visiva', operazione che consiste nel pubblicizzare e vendere attraverso la gioia, al piacere della risata; lui stesso afferma, "quello che ho cercato di inserire nei miei poster è il buon umore" [Weill 1987, p. 11]. Lo sviluppo di una "gag grafica" è un esercizio di grande rigore e alta acrobazia: il poster deve contenere un umorismo semplice, ma non banale e, a volte, ironico. Se un grande attore deve far esplodere lo schermo, il buon pubblicitario deve 'sfondare il muro' [Lescure 2014, p. 54]. La 'gag visiva', in fondo, è un mezzo di scrittura grafica per provocare uno shock nei passanti, sia per la curiosità che può generare, sia per l'allegria che può provocare. La pubblicità deve comunque rimanere un'immagine, non essere troppo intellettuale ed essere allegra ed energica: "Dobbiamo tornare a cose semplici, quasi elementari, per ritrovare la salute" [Lelieur, Bachelet 2001, p. 23].

Savignac non ha mai cercato di essere uno storico della comunicazione, un sociologo o un teorico, anche se il suo discorso rivela una riflessione organizzata sulla società e sul modo di convincere o condizionarla attraverso la pubblicità. È stato e resterà sempre e solo un cartellonista.

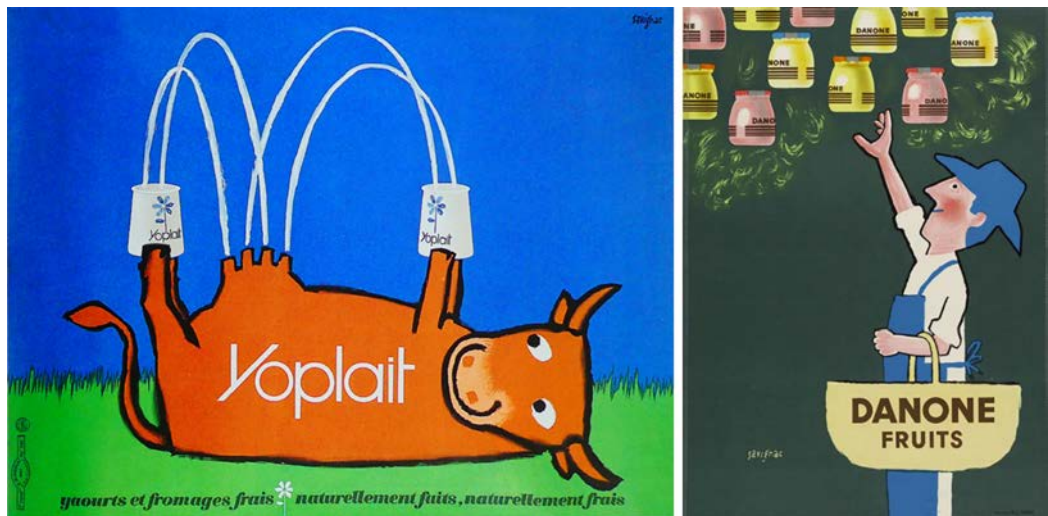


Fig. 9. Savignac: a sinistra, Yoplait, 1965; a destra, Danone fruit, 1960.

Il disegno per Savignac

Per Savignac il disegno è "la spina dorsale" del poster; deve essere dinamico, per dare vita all'idea. I suoi manifesti sembrano quasi degli abbozzi, schematici; le sue figure sono circondate da una linea nera, sembrano quasi ricordare i libri da colorare per bambini. Nelle sue opere il superfluo è assente, cancellato, sembra quasi che alcuni dei suoi poster siano già finiti con il solo disegno: "Meno mostriamo, più diciamo" [Weill 1987, p. 40].

Savignac ha compreso che, per farsi capire, è opportuno dimenticare le sfumature, il realismo dei dettagli, in favore di un disegno essenziale, immediatamente leggibile, che mostri solo lo stretto necessario.

Ma Savignac è anche un talentuoso colorista, il colore è un elemento che si aggiunge al segno per renderlo più vigoroso e piacevole. Sa impostare i suoi personaggi su uno sfondo che li faccia risaltare: blu, rosso o giallo, colori base, ma lavorati sapientemente, cercando di



Fig. 10. Savignac: a sinistra, Frigéco, 1958; a destra, Laden automatique, 1965.

armonizzare le tinte con il prodotto da pubblicizzare. Gioca a 'colorare' i suoi disegni, come i bambini nei loro album [Weill 1987, p. 9].

In molte delle sue figure possiamo notare la quasi scomparsa degli effetti di rilievo, i personaggi si stagliano sullo sfondo evidenziati da un alone bianco o nero. I suoi punti deboli sono paradossalmente quelli di forza, il suo stile naïf, ad esempio; lui stesso si definisce "grezzo e primitivo" [Weill 1987, p. 8], in questo sta il primo segreto di Savignac. A questo scopo, i suoi layout sono assolutamente semplici, ormai lontanissimi dalle elaborate composizioni del suo maestro Cassandre. La schematicità dell'impostazione grafica dei poster di Savignac sembra richiamare quasi al concetto dell'ideogramma: "non l'ho inventato io, è antico quanto la Cina stessa. Sia Cassandre che Carlu già l'avevano sperimentato: quando cominciava a svilupparsi nella stampa il sistema del disegno senza didascalia" [Bauret 1982; Weill 1987, p. 9]. Savignac dà l'impressione che il manifesto sia disegnato da un bambino, il tratto della matita è quasi infantile, ma di grande autenticità; una freschezza, una spontaneità che tutti perdono quando diventano adulti. Lui l'ha riscoperta con tutta la scienza di un grafico esperto e il suo disegno non cambia nel tempo.

La buona pubblicità deve intrattenere l'utente con l'ausilio di immagini d'effetto che, a volte, possono essere associate a buoni slogan. Ma se il poster con la sola forma centra il risultato, il testo dello slogan diventa addirittura superfluo. L'essenza semplice, quasi infantile del linguaggio grafico di Savignac è di facile, diretta e immediata comprensione: e se un messaggio pubblicitario può essere capito da un bambino, arriverà sicuramente a tutti.

Conclusioni

Savignac introduce nello stile del moderno cartellonismo idee originali, nuovi schemi e modelli di comunicazione; veicola il messaggio commerciale con un linguaggio essenziale, al fine di una immediata leggibilità.

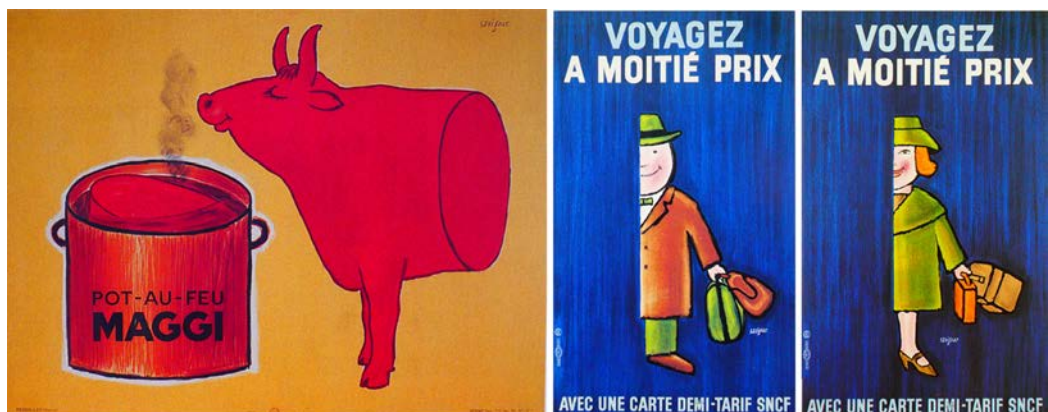


Fig. 11. Savignac: a sinistra, Brodo Maggi, 1959; al centro, Viaggi a metà prezzo SNCF, 1964; a destra, Viaggi a metà prezzo SNCF, 1964.

Il disegno è alla base, la rappresentazione deve essere sintetica, senza slogan (che però è insito nell'immagine), i colori devono essere vivaci per attrarre l'osservatore. Savignac comunica con le sue divertenti 'gag grafiche' messaggi di ottimismo; i suoi personaggi hanno sempre volti sorridenti, trasmettono nella loro schematicità, serenità e indirizzano efficacemente il messaggio commerciale. Savignac ha sempre rigettato la spersonalizzazione della pubblicità che si serve della fotografia come espediente comunicativo. Parafrasando i suoi maestri ideali del cinema comico, quali Charlot e Buster Keaton, Raymond Savignac "ha passato la vita disegnando barzellette" [Olsen 2008, p. 12].

"Noi cerchiamo in primo luogo di far ridere i bambini
e senza volerlo facciamo ridere anche i grandi.
Che ci possiamo fare se i grandi restano sempre bambini" [Stan Laurel & Oliver Hardy].



Fig. 12. Savignac: a sinistra, OMO, 1963; al centro, il Giorno, 1960; a destra, Vespa, 1955.

Note

[1] Dice Savignac "Sono un autodidatta, mi sono formato da solo disegnando di sera. Mi divertivo a riprodurre i disegni altrui: era bello e interessante" [Bauret 1982].

[2] Nell'atelier di Lortac Savignac inizia a comprendere l'opera dei cartellonisti: Cassandre, Loupot, Carlu, Cappiello e Derain, e impara a conoscere l'arte di Derain, Matisse, Picasso [Bauret 1982].

[3] L'unico cartone animato Savignac lo realizzerà nel 1959 per il Brodo Maggi [Lelieur; Bachelet 2001, p. 58].

[4] Adolphe Jean-Marie Mouron, meglio noto come AM Cassandre, nasce nel 1901 a Charkiv, nell'Impero russo (ora Ucraina), da una famiglia di commercianti francesi; studia a Parigi pittura prima nell'atelier Lucien Simon, dopo nelle Accademie parigine de la Grande Chaumière e Julian. I suoi manifesti, tra gli anni 1920 e 1930, sono improntati sul movimento e la velocità, i suoi clienti sono: aziende ferroviarie, vagoni letto, navi di linea, automobili e biciclette. Per il grande pubblico, il suo nome rimane associato a una famosa campagna pubblicitaria del 1932, per un vino di china: *Dubo, Dubon, Dubonnet* in cui crea l'omino con la bombetta che si colora mentre beve il liquore. Nel 1938, ormai famoso con la sua agenzia *Alliance Graphique*, Cassandre si trasferisce negli USA per due anni. Tornato in Francia, oltre alla pittura e alla pubblicità, realizza costumi e scenografie teatrali. Suo è il famoso logo del 1961 per la maison *Yves Saint Laurent*. Depresso, in parte deluso, stressato dagli impegni lavorativi e dai clienti, muore suicida nel 1968.

[5] *L'Alliance Graphique* era più un laboratorio creativo che un'agenzia pubblicitaria, era stata fondata nel 1930 da Cassandre, Charles Loupot e da Maurice Moyrand come direttore commerciale. Dopo l'improvvisa morte di quest'ultimo il 15 settembre 1934, in un incidente stradale (Moyrand era il PR del gruppo, incaricato dei rapporti con i clienti e della vendita dei manifesti) e il progressivo defilarsi di Loupot, Cassandre sposta il suo laboratorio nella sua casa di Versailles.

[6] "Cassandre è l'unico il cui verdetto accetterò, qualunque esso sia" [Savignac 1975, p. 94].

[7] Cassandre deve aver percepito la determinazione del giovane Raymond, più giovane di sei anni, e subito gli affida alcuni incarichi: i suoi primi lavori nel 1933 sono il poster per il formaggio *Roquefort Maria Grimal*, *Londres* per Paul Morand e *Cie du Chemin de Fer du Nord* [Lelieur; Bachelet 2001, p. 92].

[8] Savignac il 22 febbraio del 1940 si era sposato con Marcelle Andréa Mercier, una modista conosciuta l'anno prima; di lei dice "l'unica donna che crede nel mio talento" [Savignac 1975, p. 135].

[9] Bernard Villemot, o più semplicemente Villemot, nasce a Trouville-sur-mer nel 1911, il padre Jean era un illustratore e umorista; da bambino dimostra un vero talento per il disegno e dopo l'istruzione nelle scuole locali a Parigi e intraprende gli studi artistici presso l'Accademie Julian. Dopo il servizio di leva nel 1931, dal 1932 al 1934 frequenta lo studio di Jean Colin. Sul

finire del 1934 apre un suo atelier con alcuni allievi conosciuti nell'atelier di Colin. Dal 1935 inizia a realizzare i primi manifesti cinematografici e poster di esposizioni; negli anni '40 realizza alcuni manifesti per il Segretariato alla Gioventù e per il governo di Vichy. Ma è a partire dal 1945, con i poster *La Pace ritrovata*, che emerge il suo stile originale: Villemot firma le campagne pubblicitarie per la Croce Rossa e per temi sociali (aiuti ai bambini, lotte contro l'alcolismo, il cancro, l'assistenza ai reduci e agli anziani), per la Sanità pubblica, per le Forze Armate, per il Turismo. Le pubblicità commerciali lo consacrano al grande pubblico: Villemot realizza innumerevoli poster, rimasti nella memoria collettiva, per grandi marchi di tabacchi, elettrodomestici, alimentari, liquori, cosmetici, automobili, motori e tanto altro. Nel 1953, inizia la collaborazione, durata quasi vent'anni, con Orangina: la scorza d'arancia sbucciata tagliata a spirale resta per anni l'incontrastata icona della bibita. La campagna per la Perrier inizia nel 1956, segnata dal celebre slogan "c'est fou...". A partire dal 1969 lavora per Bally producendo alcuni storici manifesti: le famose losanghe arancioni, le lunghe gambe bianche, i fondi neri che diventano vestiti, le sinuose silhouette, restano alcuni tra i più belli della sua carriera. L'artista muore nel 1989 nella sua Trouville-sur-mer.

[10] Paul Colin era un affermato cartellonista: nato a Nancy nel 1892 studia all'École des Beaux-Arts, è poi allievo di Eugène Vallin e di Victor Prouvé. Nel 1929 apre un proprio atelier; qui si formano artisti quali Villemot, Leupin, Henrion, Carrier, Derome e il duo Lefor-Openo. Nella sua carriera realizza cartelloni per teatro e cinema, locandine per spettacoli musicali e concerti, tra cui il famoso poster per la *Revue nègre* al Music-Hall con Joséphine Baker, di cui fu amante. Appassionato di musica e soprattutto di jazz, prolifico disegnatore, rappresenta i suoi personaggi, artisti, ballerini e cantanti, in una mirabile sintesi formale estremamente caratterizzante del personaggio. Cura importanti campagne pubblicitarie per la S.N.C.F., la *Transatlantique*, la *Phillips*, la *Columbia*. Nel 1946 realizza il poster per il primo Festival di Cannes. Artista fecondo produsse circa 1900 tra poster, locandine, copertine di riviste, molte scenografie teatrali e costumi. Muore a Nogent-sur-Marne nel 1985.

[11] Robert Guérin aveva commissionato qualche mese prima a Savignac il bozzetto per *Monsavon au lait*, il poster benché pagato, non era stato pubblicato, aveva destato qualche perplessità. Restò quindi nei cassetti di *L'Oréal*. Eugène Schueller nel visitare la mostra, arrivato davanti al poster della mucca, si girò verso Savignac e quasi commosso esclamò "Ah, Savignac, è meraviglioso il poster che mi hai fatto" [Savignac 1975, p. 157].

[12] Tra questi alcuni sono marchi di rilievo internazionale: Air France, Air Wick, André, Aspro, Astral, ATD, Bic, Cinzano, Citroën, Collie Mischungs-Treu, Compagnie Wagons Lit France, Crédit Industriel et Commercial, Dalle, Danone, Dop, Dunlop, Dunlopillo, Eau écarlate, French Tobacco Company, Frigecco, Garap, Il Giorno, Gendarmerie National, Laine d'Aoust, Life, Lotterie National, Maggi, Michelin, Monsavon, Mobil, Océanic, Omo, Perrier, Petit Bateau, Pirelli, Point P., Renault, Résistex, Reynolds, Salveplast, Savings Bank, Seb, Solutricine, SNCF, Tréca, Triplex, Tricosténil, Ultracolor, Vérigoud, Vichy Célestins, Yoplait. Savignac lavora inoltre per Enti pubblici e Associazioni, per Movimenti d'opinione, come, ad esempio, il famoso poster realizzato per la campagna di sensibilizzazione "No alla superstrada sulla riva sinistra" del 1971.

[13] Così lo definisce A. Weill [Weill 1987, p. 13]. E in effetti nella professione Savignac ha un carattere decisamente anarchico; a parte il periodo in cui utilizza lo studio di Villemot, dal 1948 al 1953, lavorerà sempre da solo. In apparenza non si interessa né politica [Savignac 1975, p. 51], né di satira politica "Il disegno politico non è il mio pezzo forte" [Savignac 1975, p. 165]. Dodici

Riferimenti bibliografici

Bauret G. (1982). Intervista a Savignac. In *Zoom*, n. 22, settembre, p. 43 ss.

Choko M. H. (2005). *Raymond Savignac*. Paris: Pyramyd.

Citéra F. (1998). *Savignac en vrac*. Cabourg: Ed. Cahiers du Temps.

Decaen Le Boulanger H. (2008). *La révolution Savignac*. Cabourg: Ed. Cahiers du Temps.

Gaëtan-Picon G. (1978). In *Musée de l'affiche*. Paris: s.d. ma.

Lelieur A. C., Bachelot R. (2001). *Savignac affichiste*. Paris: Ed. Bibliothèque Forney.

Lescure P., Buchard S. (2014). *Marques et Pubs cultes*. Paris: Éd. De La Martinière.

Olsen R. (2008). *Savignac s'affiche*. Paris: Le Cherche midi.

Savignac R. (1975). *Savignac affichiste*. Paris: Ed. Robert Lafont.

Weill A. (1987). *Savignac. L'affiche de A à Z*. Montpellier: Seuil - Édition Hoëbeke.

Autore

Marcello Scalzo, Università degli Studi di Firenze, marcello.scalzo@unifi.it

Per citare questo capitolo: Scalzo Marcello (2021). Riflessioni sul linguaggio grafico nei poster di Savignac/Reflections on the graphic language of Savignac's poster. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1123-1142.



Reflections on the Graphic Language of Savignac's Poster

Marcello Scalzo

Abstract

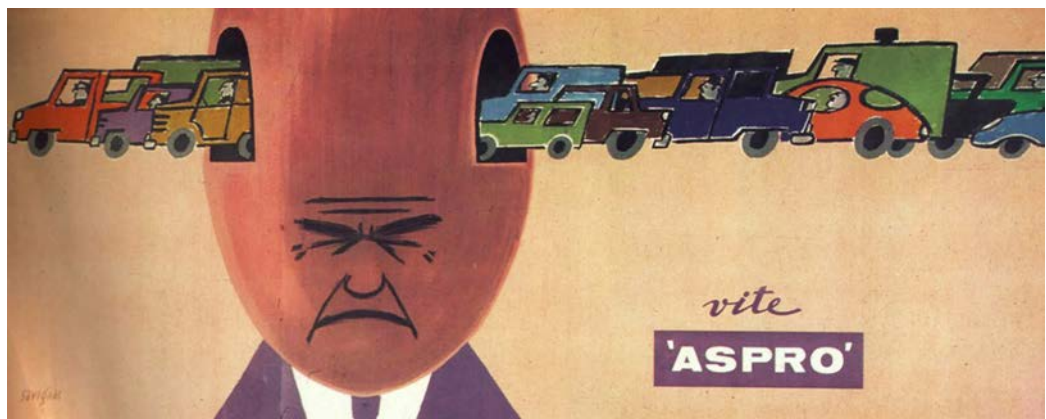
In the first post-war period in France, at Paul Colin and Cassandre atelier; a new generation of *affichiste* will take shape, among which Raymond Savignac and Bernard Villemot. The novelties in the field of graphics that characterize these poster designers are a very synthetic, two-dimensional, geometric graphic style, with strong chromatic contrasts and a preference for simple relationships that lead to the immediate communication of the product.

In the Savignac's works from the second post-war period a new peculiarity emerges: a simple, but not banal, sometimes ironic, very effective humor combined with representations characterized by lightness and brightness. The signs with which the figures are drawn become even more essential, almost 'elementary'. The colors used are bright, laid out 'quickly', without mediation.

Raymond Savignac is able to transmit direct and immediate advertising messages, easy to understand, commercially effective. He conceptualized iconic characters and images, contributing to the creation of a "visual identity" between the subject of the poster and the advertised product.

Keywords

affiche, french graphics, Raymond Savignac, poster, advertisement.



Raymond Savignac, Aspro, 1963.

“A 12 anni dipingevo come Raffaello,
poi ho impiegato una vita per imparare a dipingere come un bambino”
[Pablo Picasso]

Premise

Savignac is the only known man who can produce two birth certificates. The first is dated 6th of November 1907, the second as he tells us: “*Sono nato all’età di quarantun anni dalle mammelle della mucca Monsavon*” [Savignac 1975, p. 9]. 1949, the year of publication of perhaps his most famous poster, was the arrival of a troubled journey, not without anguish, but certainly not without fascination. Unlike other artists, Savignac was not an *enfant prodige*, he did not show an early talent for drawing, nor certainty about the road to take: his artistic maturity came after a long journey of research and doubts about his professional future. At least until his “second” birth. From 1949 until 2002, the year of his death at almost 95 years of age, he was a successful, prolific, sought-after, productive and creative poster artist right up to the end.

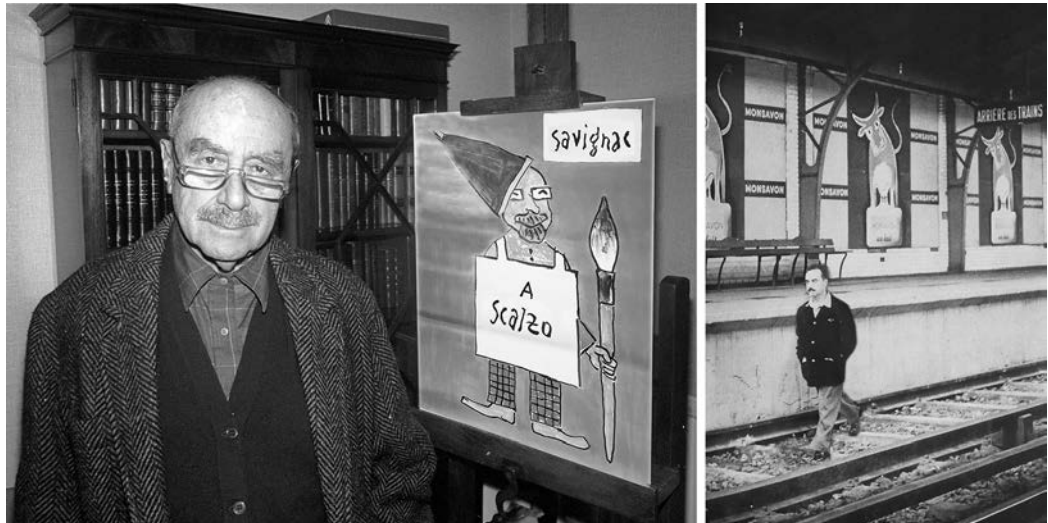


Fig. 1. Left, Raymond Savignac in the early 1990s; right, photomontage, Savignac in the early 1950s, behind him posters of *Monsavon au lait*.

From the first to the second birth

Raymond Savignac was born in Paris on the 6th of November 1907, at 14 rue Jeanne-Hachette, to parents from Aveyron, a French department in the Occitane region, who moved to the capital, where they opened a small restaurant in rue de la Glacière. Young Raymond spent all his youth in the atmosphere of the café-restaurants with the vocation of becoming a cyclist, an ambition that soon turned out to be completely unrealistic. Drawing interested him, but as he wrote: “*Pochi designer hanno avuto così poca vocazione come me*” [Weill 1987, p. 5]. Unlike the poster designers of his generation, Savignac did not attend any academy or art school [1], and in fact he was rather bad at studies, not even completing an evening course for technical drawing. Having abandoned his dream of becoming a professional cyclist, in 1923, at the age of 15, he joined the *Société des Transports en Commun de la Région Parisienne* as a copyist: the job consisted of tracing the technical drawings of the railway lines [Savignac 1975, p. 48]. In the evenings, however, in his parents' bar, he devoted himself with great passion to drawing. He made caricatures and expertly copied postcards and photographs. At S.T.C.R.P. Raymond met the older draughtsman Marcel Foin, who encouraged him in his professional career: it was he who, a few years later, introduced him to the graphic designer Robert Lortac, who employed him in 1925 in his studio in Montrouge [2]. There Savignac worked on the first cartoon commercials [Savignac 1975, p. 57].



Fig. 2. Savignac: on the left, Villemot - Savignac exhibition, Affiches, 1949; in the centre, Perrier; from 1949 to 1955; on the right, Pirelli, 1951.

The technique of cartoons in France was still in its infancy, the figures were almost always shown in profile to facilitate their production, the characters were very simple and articulated like puppets. An essential and minimalist graphic style, which would return later in the style of the figures drawn by Savignac.

In 1927, he left to do his military service and after 18 months of military service, he returned to the Lortac workshop for a short period. In 1929, he found a job at the Miramar company of Leven and Paulin, but it was not very rewarding: he drew a few labels and hand-painted boxes and lids. He experimented with the technique of painting with an airbrush, but soon abandoned it, as Savignac considered it a "macchina maledetta" that in his hands did nothing but "sputare e sbavare" [Savignac 1975, p. 86; Lelieur, Bachelet 2001, p. 16]. These were the years of crisis, and after his time at Miramar, Savignac often changed jobs, working alternately on and off the job market, working with the printer Hacard, then at *Métropole Publicité*, and producing posters for the Glasberg company.

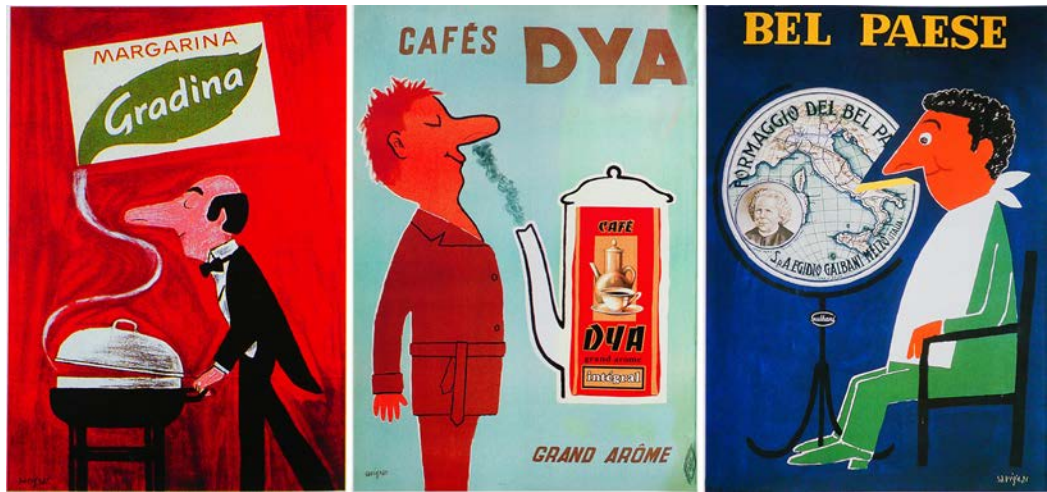
In his free time, he went to the cinema and was fascinated by it, in particular by the comic gags [Savignac 1975, pp. 62-63; Bauret 1982] of Charlie Chaplin, Buster Keaton, Harry Langdon, W. C. Fields and Harold Lloyd, but strangely, he was not interested in cartoons [3].

In 1933, doubtful and depressed, unsure whether to continue his career as a poster artist, Savignac went to the atelier of Cassandre [4], the artistic director of the *Alliance Graphique* [5], to show a portfolio of his work. At that time Cassandre was an established graphic designer; his advertising agency was now internationally renowned, producing posters for many brands in Europe and the United States. Savignac's veiled aim was to ask the established artist for an opinion on his skills as a poster artist, whether to persevere or abandon the profession, and he was ready to submit to the judgement of his most esteemed colleague [6].



Fig. 3. Savignac: on the left, Olivetti lettera 22, 1953; on the right, Cinzano, 1951.

Fig. 4. Savignac: on the left, Margarina Gradina, 1953; in the centre, Cafés Dya, 1959; on the right, Bel Paese Galbani, 1966.



Instead, he left his studio in rue Marc-Seguin with two jobs: to produce a poster and a flyer [7]. It was a good start and as the collaboration progressed, he gained confidence in his own abilities and after a while became the assistant of the successful artist.

For Savignac, Cassandre is a reference, an older brother, a guide, and he writes of him: “inconsapevolmente, è per me un esempio vivo e costante. Per imparare, devo solo guardarlo. Apro bene gli occhi e lo ascolto. Perché mentre lavora, parla. Parla ad alta voce, dice cosa farà, quali effetti intende ottenere, cosa ricerca [...] E questa disquisizione orale, che non è rivolta a me, è la migliore delle lezioni. Seguo i suoi ragionamenti e il suo singolare approccio ai problemi che deve risolvere” [Savignac 1975, p. 97]. In 1935, Cassandre asked Savignac to work with him in his workshop in Versailles; although this did not mark his complete artistic maturity, the five years of collaboration left a deep impression on the artist's training.

When Cassandre left for the United States in 1938, he sponsored Savignac and favored his employment at the *Draeger Frères* typography.

This new working environment, despite the good salary, did not appeal to Raymond, who found the atmosphere of the studio more like a barracks than a creative workshop, his projects were hardly ever considered and, when they were, they were completely overturned [Weill 1987, p. 7, Lelieur, Bachelet 2001, p. 510].

In 1939, at the beginning of the Second World War, Savignac was called up and assigned to the 8th Army Corps of Engineers stationed in Dijon, first as a guardsman, then in the *camouflage* service; relatively quiet tasks, so much so that Savignac would go so far as to describe this period as “gli anni della guerra divertente” [Savignac 1975, p. 125].

Discharged after the signing of the Germany-France armistice, in June 1940 [8] he returned to Paris where he met the advertising executive Robert Guérin, the factotum of Eugène

Fig. 5. Savignac: on the left, Dop, day of the clean child; on the right, Lava al buon profumo Dop-Monsavon, 1954.





Fig. 6. Savignac: on the left, Dunlop, 1953; on the right, Firestone, 1970.

Schueller, the owner of L'Oréal (and Monsavon), who in 1943 hired him at the *Consortium Général de Publicité*.

In the following years, he produced labels, leaflets, brochures, many sketches, as well as posters for the *Consortium*: Armagnac Ryst, Armagnac Barnabé, Dalle beer; he also illustrated books, drew cartoons for magazines, created advertising pages and covers.

In 1947, the relationship with the *Consortium* ended, and the following year Savignac met Bernard Villemot [9]; who, although almost his age, was already an established poster artist. Since the Liberation in 1945, he had already made himself known to the general public, and with some pupils from the Paul Colin [10], school, of whom he had been a pupil in his youth, he opened a studio in rue Danièle-Casanova. Bernard offered Raymond the opportunity to move into his studio, where Savignac felt at home and stayed for several years.

At the beginning of 1949, Villemot, in a crisis of commissions, suggested to his colleague that he prepare an exhibition to promote some of their works, sketches and posters. Savignac contacted a friend of his, the architect Picot, whom he met at the time of the "guerra divertente" and who ran a gallery attached to the *École des Beaux-Arts*: he obtained the space for a few payments. Raymond drew the poster for the exhibition, using only three colors: black, blue and red.

To make it clear that two authors were exhibiting, he drew two men who vaguely resembled each other, joined by a panel like a sandwich man. On the panel he writes the texts and on the head of one of them he paints a little bird. To characterize them further he draws one with a moustache. Savignac wrote about this detail: "Né Villemot né io abbiamo baffi. Quindi, per assomigliare al mio disegno, mi son lasciato crescere i miei. È proprio da allora che porto i baffi" [Savignac 1975, p. 156].



Fig. 7. Savignac: on the left, Gitanes, 1954; in the middle, Resistex, 1952; on the right, Sanrival, 1956.

The exhibition opened on the 20th of May 1949 and remained open until the 4th of June. In order to exhibit it in the gallery, Raymond asked Robert Guérin for one of his drawings for the Monsavon advertisement, a sketch that had been lying in a drawer at the Consortium [11], for several months. When Eugène Schueller, the owner of *L'Oréal*, saw it on display at the exhibition, he was struck by it and decided to print it immediately. It was a huge and immediate success. The city of Paris was invaded by *Monsavon's* cow.

“Di solito inizio con due idee che si fondono in una sola. Quindi per Monsavon au lait, ho semplicemente pensato a un sapone per Monsavon e una mucca per il latte. Avrei quindi potuto sovrapporre un sapone su una mucca o viceversa: una banalità [...] Nel mio caso era il collegare questi due immagini così lontane con un elemento che dava vita e logica al mio poster. Il latte che schizza dalle mammelle e si trasforma in sapone era il legame che lo rendeva evidente” [Lelieur, Bachelet 2001, p. 24].

From one day to the next, Savignac became a top poster designer and was inundated with orders. In no time at all, his style became established, acclaimed, imitated, he entered the history of posters, and from then on, with his strong personality, he became a reference point for a whole generation of poster designers. During his career, Savignac worked for more than three hundred and fifty clients [12] producing more than 1000 posters, covers and advertising pages.

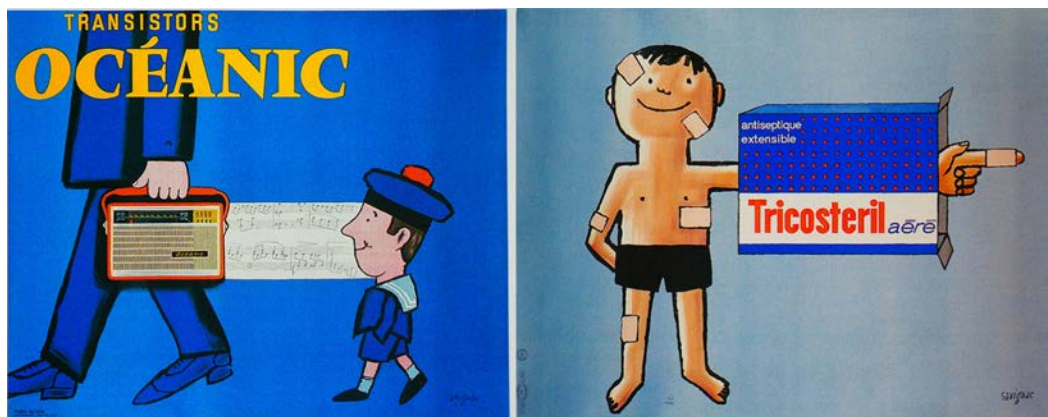


Fig. 8. Savignac: on the left, Transistor Océanic, 1960; on the right, Tricosteril, 1964.

The poster for Savignac

The poster is ephemeral. Like a newspaper that is thrown away after being read, the poster is torn, covered, replaced, forgotten after fulfilling its function: to inspire a certain gesture or action in those who have looked at it. The first law of the poster is therefore to leap to the eye, the second is that it must be assimilated and understood without effort. An effective advertisement must be noticed immediately, it can even be aggressive, but it must not confuse, repel or provoke scandal; instead, it must be assimilated and acquired almost as soon as it is first seen.

In our society, the poster is used not only to sell, but to make people dream, to make us desire or reject something, it is nothing more than a way of directing our desire. *“Come l’opera d’arte, il poster è legato alla forza attrattiva dell’immagine. Ma, a differenza dell’opera d’arte, il poster deve essere visto e letto lo stesso giorno”* [Gaëtan-Picon 1978, p. 7]. Savignac works alone, *“non crede nell’efficacia di un’idea pubblicitaria partorita da un gruppo, in una sorta di brainstorming all’americana”* [Citèra 1998, p. 5]. He is basically an anarchist [13]. He has no pupils, he is not interested in teaching, *“prima di tutto perché non ho pazienza, e poi perché non credo affatto nella didattica in questo campo. Se un individuo è intelligente, sensibile, dotato, non ha alcun bisogno degli altri. Se è piuttosto limitato, la cosa non cambia”* [Bauret 1982]. The strength of a poster lies in the enterprise of the individual, who is at the same time designer, graphic designer, creator of the slogan and creator of the image.

His conception of communication is clear: *“Il poster non dovrebbe essere solo la trasposizione grafica di un’idea pubblicitaria, ma, prima di tutto, un messaggio di ottimismo; rivolgendosi al grande pubblico, non può preoccuparsi delle reazioni individuali, è quindi condannato a un linguaggio schematico, chiaro e brutale, che non lascia spazio ad aneddoti e sottigliezze”* [Lelieur; Bachelot 2001, p. 16]. Savignac can be considered the inventor of the *“gag grafica”* or *“gag visiva”*, an operation which consists of advertising and selling through joy, to the pleasure of laughter. He himself states, *“quello che ho cercato di inserire nei miei poster è il buon umore”* [Weill 1987, p. 11]. The development of a *“gag grafica”* is an exercise in great rigor and high acrobatics: the poster must contain a humor that is simple but not banal and, at times, ironic. If a great actor must make the screen explode, the good advertiser has to *“sfondare il muro”* [Lescure 2014, p. 54]. The *“gag visiva”*, after all, is a means of graphic writing to provoke a shock in passers-by, both in terms of the curiosity it can generate and the mirth it can provoke. Advertising must, however, remain an image, not be too intellectual and be cheerful and energetic: *“Dobbiamo tornare a cose semplici, quasi elementari, per ritrovare la salute”* [Lelieur; Bachelot 2001, p. 23]. Savignac never sought to be a communication historian, sociologist or theorist, even though his discourse reveals an organized reflection on society and on the way to convince or condition it through advertising. He was and will always remain only a poster artist.

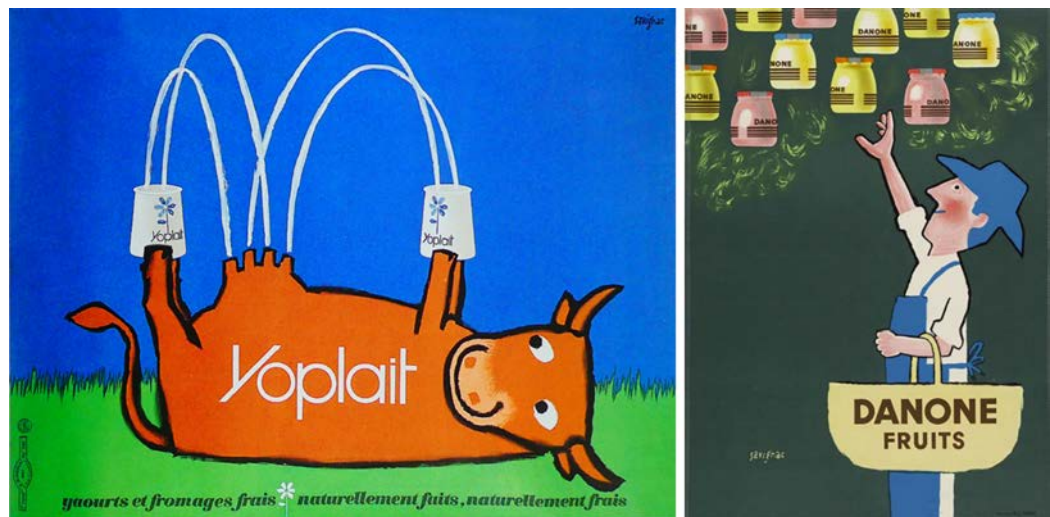


Fig. 9. Savignac: on the left, Yoplait, 1965; on the right, Danone fruit, 1960.

The drawing for Savignac

For Savignac, the drawing is the *“la spina dorsale”* of the poster; it has to be dynamic, to bring the idea to life. His posters look almost like sketches, schematic, his figures are surrounded by a black line, almost reminiscent of children's coloring books. In his works the superfluous is absent, erased, it almost seems as if some of his posters are already finished with just the drawing: *“Meno mostriamo, più diciamo”* [Weill 1987, p. 40].

Savignac understood that, in order to make himself understood, it is advisable to forget the nuances, the realism of the details, in favor of an essential drawing, immediately legible, showing only what is strictly necessary. But Savignac is also a talented colorist, the color being an element added to the sign to make it more vigorous and pleasant. He knows how to set his characters against a background that makes them stand out: blue, red or yellow, basic colors, but skillfully used, trying to harmonize the colors with the product to be advertised. He plays at *“coloring”* his drawings, like children in their albums [Weill 1987, p. 9].



Fig. 10. Savignac: on the left, Frigéco, 1958; on the right, Laden automatique, 1965.

In many of his figures we can see the almost disappearance of relief effects, the characters stand out against the background highlighted by a white or black halo.

His weaknesses are paradoxically his strengths, his naïve style, for example; he defines himself as “grezzo e primitivo” [Weill 1987, p. 8]. Therein lies Savignac's first secret. To this end, his layouts are simple, far removed from the elaborate compositions of his master Cassandre. The schematic graphic layout of Savignac's posters seems almost reminiscent of the concept of the ideogram: “non l'ho inventato io, è antico quanto la Cina stessa. Sia Cassandre che Carlu già l'avevano sperimentato: quando cominciava a svilupparsi nella stampa il sistema del disegno senza didascalie” [Bauret 1982; Weill 1987, p. 9]. Savignac gives the impression that the poster was drawn by a child, the pencil stroke is almost childlike, but with great authenticity. It is a freshness, a spontaneity that everyone loses when they become adults. He has rediscovered it with all the science of an experienced graphic designer and his drawing does not change over time.

Good advertising must entertain the user with the help of striking images, which can sometimes be associated with good slogans. But if the poster with its shape alone achieves the result, the text of the slogan becomes even superfluous. The simple, almost childlike essence of Savignac's graphic language is easy, direct and immediate to understand and if an advertising message can be understood by a child, it will surely reach everyone.

Conclusions

Savignac introduced original ideas, new schemes and models of communication into the style of modern poster art. He conveyed the commercial message in essential language for immediate readability. The drawing is the basis, the representation must be synthetic, without slogans (which are however inserted into the image), the colors must be bright to attract the observer.

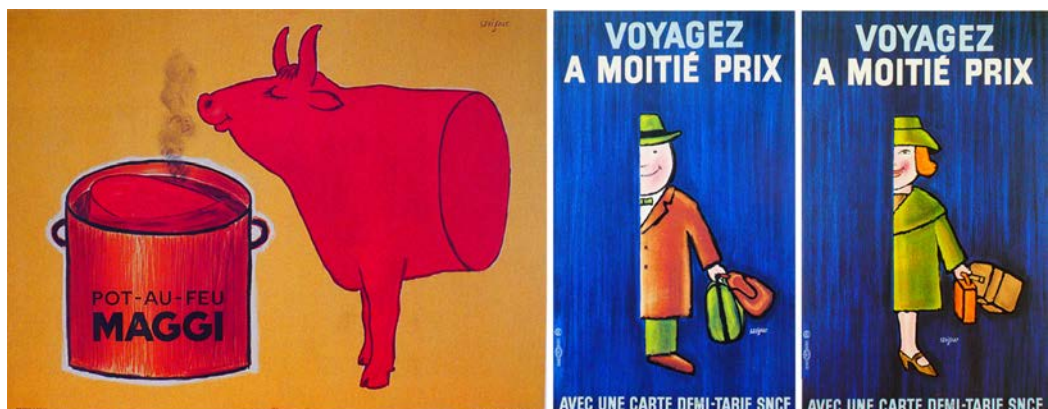


Fig. 11. Savignac: on the left, Brodo Maggi, 1959; in the centre, Viaggi a metà prezzo SNCF, 1964; on the right, Viaggi a metà prezzo SNCF, 1964.

Savignac communicates optimistic messages with his amusing “gag grafica”. His characters always have smiling faces, they convey serenity and effectively address the commercial message. Savignac has always rejected the depersonalization of advertising which uses photography as a communicative device.

Paraphrasing his ideal masters of comic cinema, such as the Charlot and Buster Keaton, Raymond Savignac “ha passato la vita disegnando barzellette” [Olsen 2008, p. 12].

“Noi cerchiamo in primo luogo di far ridere i bambini
e senza volerlo facciamo ridere anche i grandi.
Che ci possiamo fare se i grandi restano sempre bambini”
[Stan Laurel and Oliver Hardy].



Fig. 12. Savignac: on the left, OMO, 1963; in the centre, il Giorno, 1960; on the right, Vespa, 1955.

Notes

[1] Savignac says: “Sono un autodidatta, mi sono formato da solo disegnando di sera. Mi divertivo a riprodurre i disegni altrui: era bello e interessante” [Bauret 1982].

[2] In Lortac’s studio, Savignac began to understand the work of the poster artists: Cassandre, Loupot, Carlu, Cappiello and Derain, and learned about the art of Derain, Matisse, Picasso [Bauret 1982].

[3] The only cartoon Savignac made was in 1959 for *Brodo Maggi* [Lelieur, Bachelet 2001, p. 58].

[4] Adolphe Jean-Marie Mouron, better known as A. M. Cassandre, was born in 1901 in Kharkiv, in the Russian Empire (now Ukraine), into a family of French merchants. He studied painting in Paris, first at the Lucien Simon atelier, then at the *Paris Academies de la Grande Chaumière and Julian*. His posters, between the 1920s and 1930s, are marked by movement and speed, his clients are: railway companies, sleeping cars, liners, cars and bicycles. For the general public, his name remains associated with a famous advertising campaign of 1932, for a cinchona wine: Dubo, Dubon, Dubonnet in which he creates the little man with the bowler hat who is colored while drinking the liqueur. In 1938, now famous with his agency *l’Alliance Graphique*, Cassandre moved to the USA for two years. Back in France, in addition to painting and advertising, he designed costumes and theatre sets. He designed the famous 1961 logo for the Yves Saint Laurent fashion house. Depressed, partly disillusioned, stressed by work commitments and clients, he committed suicide in 1968.

[5] *Alliance Graphique* was more of a creative workshop than an advertising agency, founded in 1930 by Cassandre, Charles Loupot and Maurice Moyrand as commercial director. After Loupot’s sudden death on the 15th of September 1934 in a car accident (Moyrand was the group’s PR man, in charge of client relations and poster sales) and Loupot’s gradual withdrawal, Cassandre moved his workshop to his house in Versailles.

[6] “Cassandre è l’unico il cui verdetto accetterò, qualunque esso sia” [Savignac 1975, p. 94].

[7] Cassandre must have sensed the determination of the young Raymond, six years younger, and immediately entrusted him with a number of assignments. His first works in 1933 were the poster for the cheese Roquefort Maria Grimal, Londres for Paul Morand and Cie du Chemin de Fer du Nord [Lelieur, Bachelet 2001, p. 92].

[8] On the 22nd of February 1940, Savignac married Marcelle Andréa Mercier, a milliner he had met the year before. “L’unica donna che crede nel mio talento” [Savignac 1975, p. 135].

[9] Bernard Villemot, or more simply Villemot, was born in Trouville-sur-mer in 1911, his father Jean was an illustrator and humorist. As a child he showed a real talent for drawing and after education in the local schools in Paris he undertook art studies at the *Academie Julian*. After doing his military service in 1931, he attended Jean Colin’s studio from 1932 to 1934. Towards the end of 1934, he opened his own atelier with some of the pupils he had met in Colin’s studio. From 1935 onwards he began to make his first film posters and exhibition posters. In the 1940s he made posters for the Youth Secretariat and the Vichy

government. But it was in 1945, with the La Pace ritrovata posters, that his original style emerged: Villemot signed advertising campaigns for the Red Cross and for social themes (aid for children, the fight against alcoholism, cancer, assistance for veterans and the elderly), for public health, for the Armed Forces and for Tourism. Villemot created countless posters, which have remained in the collective memory, for major brands of tobacco, household appliances, food, liquor, cosmetics, cars, engines and much more. In 1953, he began his collaboration with Orangina, which lasted almost twenty years: the orange peel cut into a spiral remained the undisputed icon of the drink for years. His campaign for Perrier began in 1956, marked by the famous slogan "c'est fou...". From 1969 onwards he worked for Bally producing some historic posters: the famous orange lozenges, the long white legs, the black backgrounds that become clothes, the sinuous silhouettes, remain some of the most beautiful of his career. The artist died in 1989 in his hometown of Trouville-sur-mer.

[10] Paul Colin was an accomplished poster designer born in Nancy in 1892, he studied at the École des Beaux-Arts, then studied under Eugène Vallin and Victor Prouvé. In 1929 he opened his own studio, where artists such as Villemot, Leupin, Henrion, Carrier, Derome and the Lefor-Openo duo were trained. During his career he produced posters for theatre and cinema, posters for musical performances and concerts, including the famous poster for the Revue nègre at the Music-Hall with Joséphine Baker, whose lover he was. Passionate about music and especially jazz, a prolific illustrator, he depicted his characters, artists, dancers and singers, in an admirable formal synthesis that was extremely characterizing. He drew important advertising campaigns for S.N.C.F., *Transatlantique*, Philips and Columbia. In 1946 he designed the poster for the first Cannes Film Festival. A prolific artist, he produced around 1,900 posters, playbills, magazine covers, many theatres sets and costumes. He died in Nogent-sur-Marne in 1985.

[11] Robert Guérin commissioned Savignac to do a sketch for *Monsavon au lait* a few months earlier, but the poster, although paid for, was not published and caused some concern. It remained in L'Oréal's drawers. On visiting the exhibition, Eugène Schueller, when he arrived in front of the poster of the Monsavon cow, turned to Savignac and almost moved, exclaimed "Ah, Savignac, è meraviglioso il poster chi mi hai fatto" [Savignac 1975, p. 157].

[12] Some of these are international brands: Air France, Air Wick, André, Aspro, Astral, ATD, Bic, Cinzano, Citroën, Collie Mischungs-Treu, Compagnie Wagons Lit France, Crédit Industriel et Commercial, Dalle, Danone, Dop, Dunlop, Dunlopillo, Eau écarlate, French Tobacco Company, Frigeco, Garap, Il Giorno, Gendarmerie National, Laine d'Aoust, Life, Lotterie National, Maggi, Michelin, Monsavon, Mobil, Océanic, Omo, Perrier, Petit Bateau, Pirelli, Point P, Renault, Résistex, Reynolds, Salveplast, Savings Bank, Seb, Solutricine, SNCF, Tréca, Triplex, Tricostéril, Ultracolor, Végigoud, Vichy Célestins, Yoplait. Savignac also works for public bodies and associations, for opinion movements, such as - for example - the famous poster created for the awareness campaign "No alla superstrada sulla riva sinistra" of 1971.

[13] This is how he defines himself A. Weill [Weill 1987, p. 13]. And indeed, in his profession Savignac has a decidedly anarchic character; apart from the period when he used Villemot's studio, from 1948 to 1953, he always worked alone. Apparently he was neither interested in politics [Savignac 1975, p. 51], nor in political satire "Il disegno politico non è il mio pezzo forte" [Savignac 1975, p. 165]. Twelve years later, he is tempted by some right-wing satirical editions, but not for long [Lelieur, Bachelet 2001, p. 69].

References

- Bauret G. (1982). Intervista a Savignac. In *Zoom*, n. 22, settembre, p. 43 ss.
- Choko M. H. (2005). *Raymond Savignac*. Paris: Pyramyd.
- Citéra F. (1998). *Savignac en vrac*. Cabourg: Ed. Cahiers du Temps.
- Decaen Le Boulanger H. (2008). *La revolution Savignac*. Cabourg: Ed. Cahiers du Temps.
- Gaëtan-Picon G. (1978). In *Musée de l'affiche*. Paris: s.d. ma.
- Lelieur A. C., Bachelet R. (2001). *Savignac affichiste*. Paris: Ed. Bibliothèque Forney.
- Lescure P., Buchard S. (2014). *Marques et Pubs cultes*. Paris: Éd. De La Martinière.
- Olsen R. (2008). *Savignac s'affiche*. Paris: Le Cherche midi.
- Savignac R. (1975). *Savignac affichiste*. Paris: Ed. Robert Lafont.
- Weil A. (1987). *Savignac. L'affiche de A à Z*. Montpellier: Seuil - Édition Hoëbeke.

Author

Marcello Scalzo, Università degli Studi di Firenze, marcello.scalzo@unifi.it

To cite this chapter: Scalzo Marcello (2021). Riflessioni sul linguaggio grafico nei poster di Savignac/Reflections on the graphic language of Savignac's poster. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1123-1142.



Tre chiese a Trieste: per un'analisi grafica comparativa

Alberto Sdegno
Silvia Masserano
Veronica Riavis

Abstract

Obiettivo dello studio è stato analizzare tre opere di architettura che bene esprimessero i temi proposti, vale a dire l'idea di connessione, da un lato, e i tre concetti di linguaggio, distanza e tecnologia, dall'altro.

La ricerca ha quindi previsto l'individuazione di tre architetture significative di ambito religioso, connesse tra loro dalla uguale funzione liturgica, e da un forte legame in senso spaziale (essendo tutte realizzate in area triestina) e temporale (costruite nell'arco di meno di un ventennio nel secondo dopoguerra). Allo stesso tempo si sono rilevati caratteri dalla forte dissomiglianza, sia sul piano morfologico, sia su quello della prossimità/lontananza, sia, infine, sui modi in cui sono state descritte figurativamente, nel corso dell'analisi delle geometrie e delle configurazioni spaziali.

I tre casi studio – il Santuario alla Beata Vergine Maria sul Monte Grisa di Antonio Guacci, la chiesa dell'Immacolato Cuore di Maria di Umberto Nordio e il centro parrocchiale in Borgo San Sergio di Ernesto Nathan Rogers – offrono, pertanto, un significativo esempio di sintesi del dissimile, che mostra come i caratteri di un'opera possano veicolare sensazioni molto diverse tra loro, pur insistendo, in uno stesso periodo di tempo, su di un medesimo ambito territoriale e soprattutto avendo uguale funzione.

Parole chiave

Trieste, chiesa, disegno, analisi grafica, modellazione digitale.



Le tre chiese analizzate:
da sinistra: il Tempio
Mariano di A. Guacci
(elaborazione grafica
E. Widmar); la chiesa
dell'Immacolato Cuore
di Maria di U. Nordio
(elaborazione grafica V.
Riavis); la chiesa in Borgo
S. Sergio di E.N. Rogers
(elaborazione grafica S.
Masserano).

Introduzione

È possibile declinare in senso architettonico le tre tematiche del linguaggio, della distanza e della tecnologia? L'occasione ci viene offerta da una ricerca attualmente in corso sul patrimonio edilizio del Novecento in area triestina, di cui il lavoro qui presentato risulta essere un primo esito. A valle di una catalogazione di un cospicuo numero di opere, finalizzata a un'indagine grafica sui disegni e sulla forma architettonica, sono stati individuati tre significativi esempi di ambito religioso, che bene si offrono a rappresentare le differenti declinazioni offerte dai tre temi. Si tratta del santuario sul Monte Grisa, della chiesa dell'Immacolato Cuore di Maria e della chiesa in Borgo San Sergio.

Dal punto di vista del 'linguaggio' figurativo esse rispondono a canoni linguistici molto diversi, che dipendono molto dalla sensibilità dei progettisti. Il santuario, infatti, è opera di Antonio Guacci, un ingegnere-artista attento alla morfologia complessiva di un'opera tanto da sottolineare gli aspetti scultorei che la luce e l'ombra determinano sulla forma, come si può notare anche in altre sue significative opere, tra le quali l'edificio C I nel complesso universitario di Trieste. La seconda chiesa, progettata da Umberto Nordio – prolifico architetto giuliano – risponde a canoni più tradizionali, sebbene declinati con forme e materiali diversi. Sviluppo longitudinale della navata, campanile e parti accessorie riflettono consuete sensibilità del periodo, evidenti anche in altre architetture, quali ad esempio l'edificio principale dell'università in piazzale Europa. La terza opera è di uno dei più influenti architetti del XX secolo: Ernesto Nathan Rogers. Noto per essere uno dei fondatori dei BBPR – formato, oltre che dallo stesso, da Gian Luigi Banfi (che morirà nel campo di concentramento di Gusen), Lodovico Barbiano di Belgiojoso ed Enrico Peressutti – Rogers otterrà questo incarico grazie alle sue origini triestine, sviluppando la soluzione che poi verrà realizzata.

Pur essendo tutte costruite nell'arco di pochi anni – indicativamente tra gli anni Cinquanta e la metà degli anni Sessanta del secolo scorso – esse sono molto dissimili tra loro, tanto da rendere difficile anche una comparazione. Tale 'distanza' formale è poi confermata anche dalla loro 'distanza fisica', dal momento che sono collocate in punti diversi dell'area triestina. Il santuario, infatti, è collocato a nord della città, a circa 330 m di altezza, dal quale si offre allo sguardo di tutti coloro che arrivano a Trieste; l'Immacolato Cuore è in centro città, vicino alla stazione e a pochi passi da Piazza Unità d'Italia, al centro di una ideale circonferenza avente come raggio la distanza tra gli altri due casi studio, vale a dire circa dieci chilometri. La chiesa di Rogers, infatti, è collocata nel quartiere periferico a sud della città, verso il confine sloveno in direzione di Capodistria.

Dal punto di vista della 'tecnologia' si è optato per una netta differenziazione anche in termini di analisi grafica. Nel primo caso si è deciso di analizzare l'opera facendo uso di algoritmi di simulazione dell'illuminazione naturale che potessero rendere esplicite le intenzioni del progettista e il carattere specifico dell'opera, attraverso immagini di sintesi che potessero emulare la percezione prospettica del visitatore. La luce del sole, infatti, determina particolari effetti chiaroscurali che denotano l'attenzione dell'architetto nello studio delle forme e l'impiego di tali algoritmi consente di visitare virtualmente l'architettura come se ci trovassimo contemporaneamente in vari periodi dell'anno o del giorno.

Nel secondo caso si è voluto sottolineare la forma plastica dell'opera per poter esaltare i singoli elementi – il corpo di fabbrica principale, il campanile cilindrico, ecc. – in una modalità oggettiva, attraverso l'impiego di rappresentazioni astratte a centro di proiezione improprio – ortogonali e assonometriche – nella forma di immagini a colori, per sottolineare anche il tessuto cromatico delle superfici.

Nel terzo caso si è mantenuta una forma ancora più astratta – dettata dal semplice disegno di linee al tratto – che potesse interpretare al meglio la sensibilità del progettista e allo stesso tempo descrivere anche quelle parti non realizzate – come il campanile – del quale non si hanno informazioni dettagliate sul colore della superficie. La volontà di sottrarre l'opera da una compiuta descrizione dei materiali ha avuto un ulteriore sviluppo nella creazione di un modello solido in prototipazione rapida che, pur permettendo una materializzazione fisica, restituisce la forma nella sua essenzialità geometrica – anche attraverso l'impiego di una scomposizione per parti dell'architettura.

Pur essendoci una forte 'connessione' tra loro a causa della medesima finalità progettuale – lo svolgersi di funzioni religiose al loro interno – le tre opere mostrano dissimili connotazioni sui tre aspetti che abbiamo considerato – il 'linguaggio, la distanza e la tecnologia' – declinati sul livello che più ci interessa, vale a dire il settore di indagine del disegno.

Il santuario alla Beata Vergine Maria sul Monte Grisa (1959-1966)

Una strana forma tronco-piramidale è visibile sulla cresta collinare del Monte Grisa a coloro che, viaggiando in treno o in automobile, giungono a Trieste. La posizione è sicuramente uno degli elementi più caratteristici del progetto, grazie alla quale il contenuto a serialità triangolare del prospetto viene sicuramente esaltato.

Le vicende relative alla realizzazione sono ben note, grazie a una serie di contributi già pubblicati (Walker 1977, Guacci 1991). In estrema sintesi ricordiamo che si tratta di un Tempio dedicato alla Vergine Maria, al quale il suo autore – Antonio Guacci – ha riservato molte energie. Sebbene tra gli autori sia indicato anche Umberto Nordio, che ha di fatto soltanto coordinato il progetto, in realtà Guacci deve essere considerato l'ideatore dell'opera, basata su di una doppia matrice geometrica: la pianta, infatti, è regolata da una serie di quadrati di 5 metri di lato, mentre il prospetto è formato da ben 288 triangoli isosceli, aventi la particolarità di avere la base e l'altezza uguale a 2,5 metri. In questo modo quadrato e triangolo – pur essendo geometrie molto differenti – risultano essere mutuamente relazionate tra loro. Bisogna anche ricordare che il triangolo prescelto è realizzato sulla base delle indicazioni date dal matematico Leonardo Eulero nel '700, vale a dire è costruito in modo ricorsivo unendo i punti medi delle distanze tra l'ortocentro e i vertici di un triangolo avente i lati

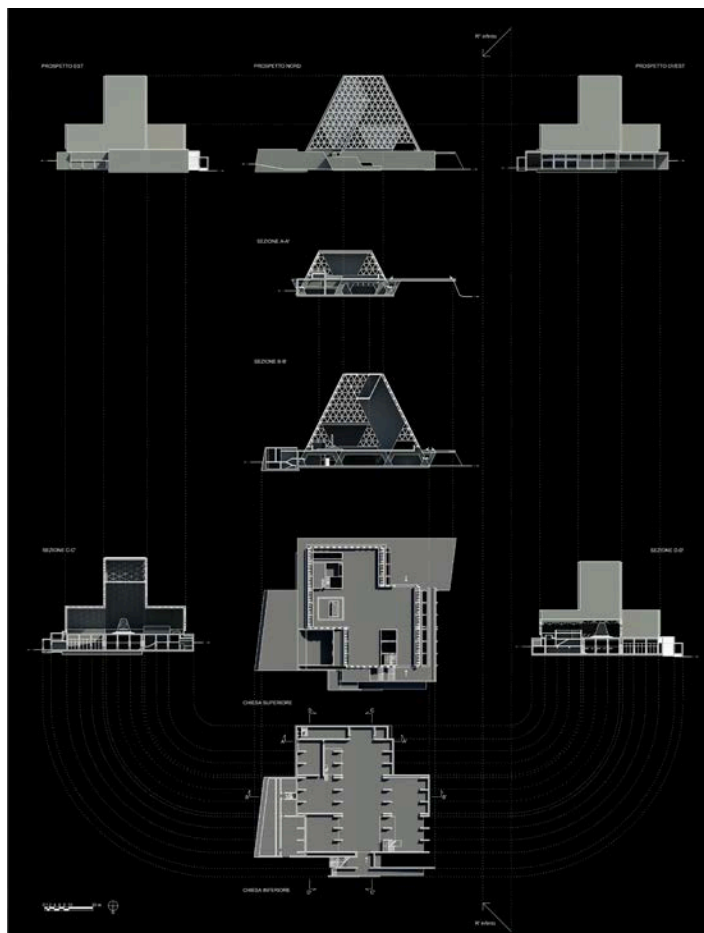
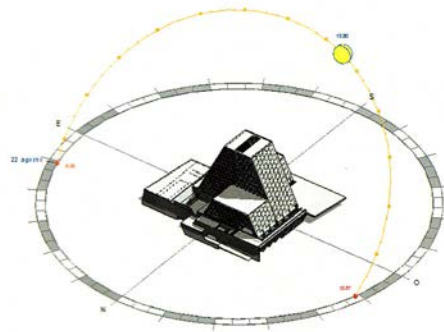


Fig. 1. Planimetrie e altimetrie del progetto di Antonio Guacci per il Tempio Mariano di Monte Grisa (elaborazione grafica E. Widmar).

Fig. 2. Sistema di simulazione della luce naturale del Tempio Mariano con algoritmi di Global Illumination (elaborazione grafica E. Widmar).



uguali al doppio dei lati del triangolo ottenuto, essendo quest'ultimo perfettamente inserito al centro di quello iniziale.

La chiesa è costruita come un blocco in cemento armato gettato in opera, realizzato grazie alla collaborazione di Sergio Musmeci per il calcolo delle strutture e il plauso di Adalberto Libera e Luigi Moretti, in qualità di membri della Pontificia Commissione Centrale per l'Arte Sacra in Italia, la quale in data 11 dicembre 1963 ha approvato il progetto, permettendone la realizzazione.

Tra gli elementi significativi è da ricordare la cella campanaria che, rivolta verso l'interno, costituisce una novità progettuale, non essendo collocata in posizione sommitale e esterna come avviene di solito con l'inserimento nei campanili.

Dall'alto dei suoi 330 metri sul ciglione carsico, il Tempio domina il golfo di Trieste e, pur essendo distante dal centro della città, di fatto è tra le opere più amate dai triestini, grazie anche alla straordinarietà delle sensazioni che il gioco di luci trasmette ai fedeli nel corso dell'anno e della giornata. Una particolarità che si è voluta analizzare in dettaglio con l'impiego di algoritmi di illuminazione avanzata che hanno permesso di simulare in maniera verosimile la luce solare che si diffonde sull'altare in determinati periodi dell'anno e del giorno.

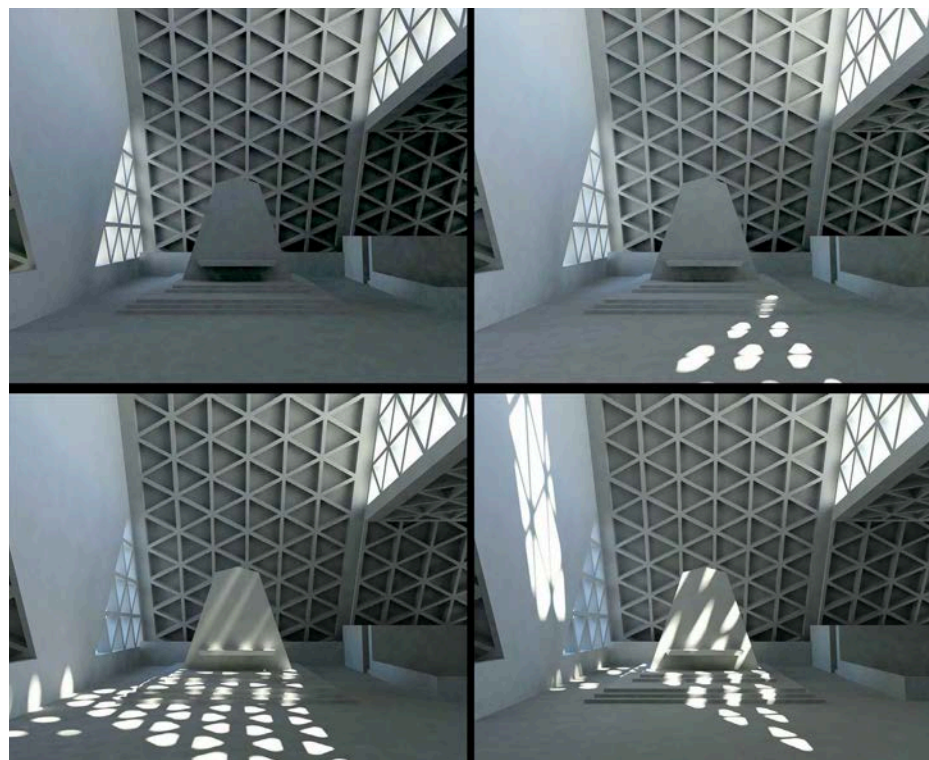


Fig. 3. Simulazione della luce naturale sull'altare del Tempio Mariano in vari periodi della giornata con algoritmi di Global Illumination (elaborazione grafica E. Widmar).

La chiesa dell'Immacolato Cuore di Maria (1940-1955)

All'angolo delle vie Sant'Anastasio e Manna si trova la chiesa dedicata all'Immacolato Cuore di Maria progettata da Umberto Nordio (1891-1971). L'architetto triestino laureatosi a Milano nel 1919, progettò diverse destinazioni d'uso edilizie. Il suo operato si estese dal Ventennio al secondo dopoguerra, e talvolta le sue opere subirono rallentamenti causati dal conflitto mondiale come nel caso di questa chiesa, il cui progetto di massima fu inoltrato nel 1940, con la consacrazione dell'opera nel 1955, nonostante fosse ancora incompleta del campanile ultimato negli anni Settanta.

In questo edificio Nordio integra il gusto novecentista ai caratteri formali e funzionali della basilica delle origini. Analogamente a quanto applicato ad altri contesti progettuali, le sue architetture privilegiano la composizione di volumi semplici, la reinterpretazione in chiave contemporanea di tradizioni risalenti a diverse epoche e l'utilizzo di materie prime locali.

La chiesa a pianta basilicale è suddivisa in tre navate con conclusione absidale. L'ambiente è scandito da arcate sorrette da semplici colonne di un ordine simile al tuscanico privo di piedistallo e trabeazione. Le navate laterali sono coperte da volte a crociera e a botte, mentre quella centrale presenta un profilo a sezione ellittica definita da nervature e arcate. Priva di matronei, la navata centrale è illuminata dalle alte finestre del cleristorio [1].

Nel presbiterio Nordio pensa di inserire un pulpito accessibile da due semplici scale laterali, elemento assente nella configurazione attuale dell'edificio.

Il prospetto principale su Sant'Anastasio richiama le basiliche romaniche: la facciata a capanna cela la conformazione interna delle navate e un unico portale strombato sormontato dal mosaico della *Vergine con il Bambino* introduce all'edificio. Il prospetto laterale su via Manna è invece scandito da archi ciechi in corrispondenza delle campate delle navate laterali.

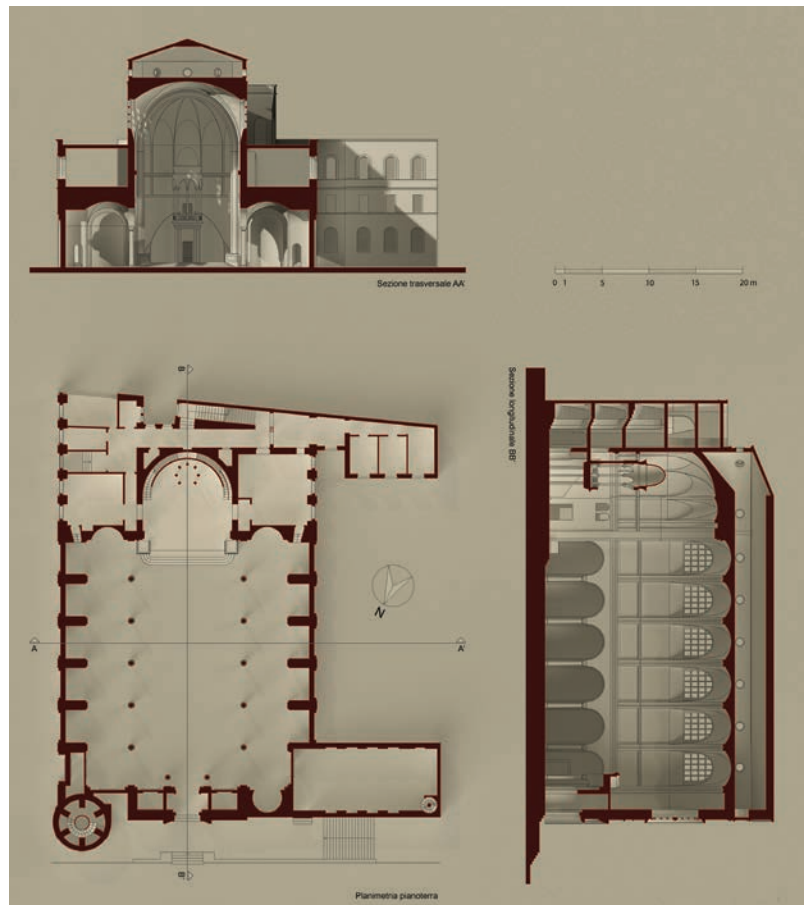
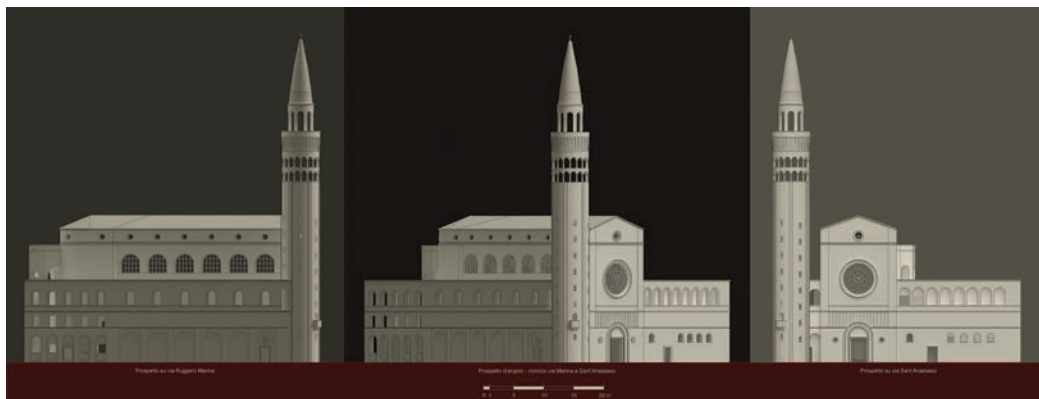


Fig. 4. Planimetrie e altimetrie della chiesa dell'Immacolato Cuore di Maria di Umberto Nordio (elaborazione grafica V. Riavis).

Fig. 5. Sezioni planimetriche e altimetriche della chiesa dell'Immacolato Cuore di Maria (elaborazione grafica V. Riavis).



All'esterno il rivestimento orizzontale in conci lapidei è interrotto verticalmente da fasce decorative, ma l'attenzione è catturata soprattutto dal grande rosone che pare richiamare quello della basilica triestina di San Giusto, e dall'alta torre campanaria aggettante a pianta circolare che si conclude con diversi registri loggiati.

Le interessanti geometrie e scelte progettuali sono state evidenziate ricostruendo la chiesa e l'annesso convento basandosi sui disegni originali di Nordio. La modellazione ha consentito di comprendere maggiormente la distribuzione e l'interazione tra i due spazi dalla differente funzione, ma anche di gestire il modello digitale secondo diverse viste e di approfondirne i caratteri compositivi e proporzionali, come la struttura delle campate o elementi non realizzati del pulpito. La complessità dell'edificio, dei suoi volumi e contenuti è resa evidente grazie all'impiego di proiezioni parallele che consentono di accompagnare alle figure una restituzione metrica, tale da consentire la misurazione dei disegni. Proiezioni mongiane e assonometrie ortogonali isometriche riescono a rappresentare al meglio la complessità morfologica di questa significativa architettura triestina.

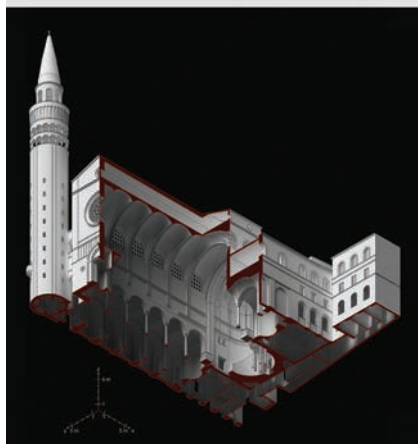
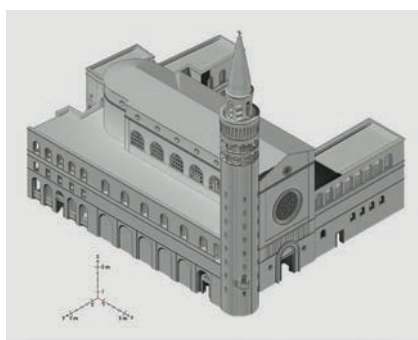
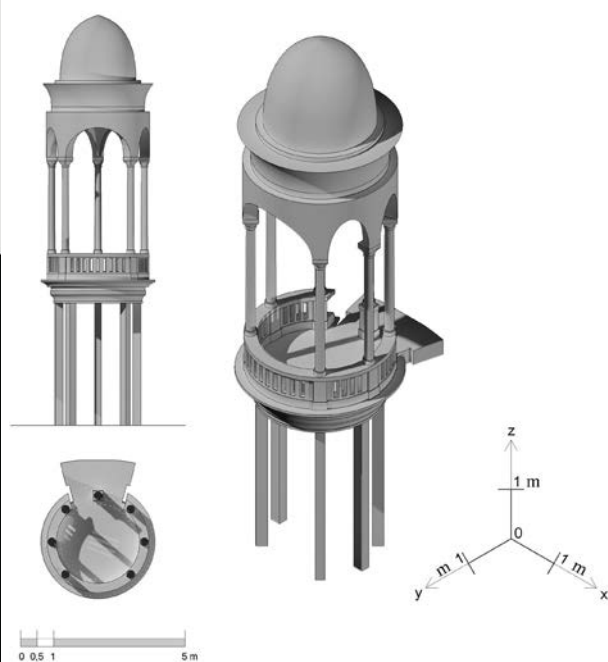


Fig. 6. Assonometrie ortogonali isometriche della chiesa dell'Immacolato Cuore di Maria (elaborazione grafica V. Riavis).

Fig. 7. Proiezioni ortogonali e assonometria del progetto del pulpito della chiesa dell'Immacolato Cuore di Maria (elaborazione grafica V. Riavis).



Il centro parrocchiale di Borgo San Sergio (1954-1967)

Il progetto del quartiere operaio di Borgo San Sergio, previsto nel 1949 dal Piano regolatore della zona industriale di Trieste, prevedeva oltre alla realizzazione di edifici residenziali un polo di servizi. Nello svolgimento complessivo del piano, i BBPR si occuparono dell'elaborazione tecnica e della parziale esecuzione di alcuni elementi del centro comunitario e della chiesa dedicata a San Sergio. Il progetto dell'edificio liturgico, messo in opera nel 1967, giunse a completa definizione solo al termine di un iter segnato da una sequenza di cinque ipotesi redatte da Ernesto Nathan Rogers.

Una prima idea della chiesa è espressa in uno schizzo elaborato nel 1954 e definisce a grandi linee l'edificio come un organismo autonomo, in cui un complesso di volumi delimitati da un porticato sono accomunati dallo sviluppo della copertura. La seconda proposta – datata 1955 – configura la chiesa mediante un impianto poligonale affiancato da un campanile, mentre la terza delinea nel 1960 un'organizzazione prossima alla soluzione definitiva, ovvero un edificio ove due sistemi di copertura concludono l'aula a un'unica navata e un portico circoscritto alla sola zona d'accesso, e dove la conformazione del campanile viene ridotta a impalcatura strutturale. La quarta variante configura nel 1961 una chiesa racchiusa dall'incrocio di un sistema di portali in cui il volume intero non si traduce come un'immensa e generica cubatura, ma come una realtà differenziata e fluente ove la luce proveniente dalle grandissime vetrate (una delle quali studiata per illuminare l'altare) contribuisce al raggiungimento di questo risultato; anche il campanile è modellato con lo stesso schema strutturale della chiesa, nel tentativo di ridurre gli effetti derivanti dall'esposizione al vento di bora. Nel 1962 la versione definitiva conduce a compimento il progetto della chiesa: nella quinta proposta l'edificio, pur rimanendo a grandi linee invariato rispetto alla soluzione del 1961, presenta alcuni riadattamenti dovuti a una maggiore definizione del dettaglio. Il tamponamento del portico si abbassa liberando i pilastri che costituiscono l'unico appoggio per la copertura del porticato. Lo sviluppo trasversale dell'impianto planimetrico viene dilatato adducendo un sensibile ampliamento all'invaso centrale, mentre la traslazione verso il centro del presbitero della scala del coro concede l'inserimento delle rampe che collegano verticalmente l'interno della navata. La pavimentazione riprende la geometria dell'aula sottolineando, in corrispondenza della proiezione dell'invaso sul piano di calpestio, le diagonali di due esaedri per mezzo di piastrelle di diversa cromia. Una maggiore distanza separa i doppi telai e au-

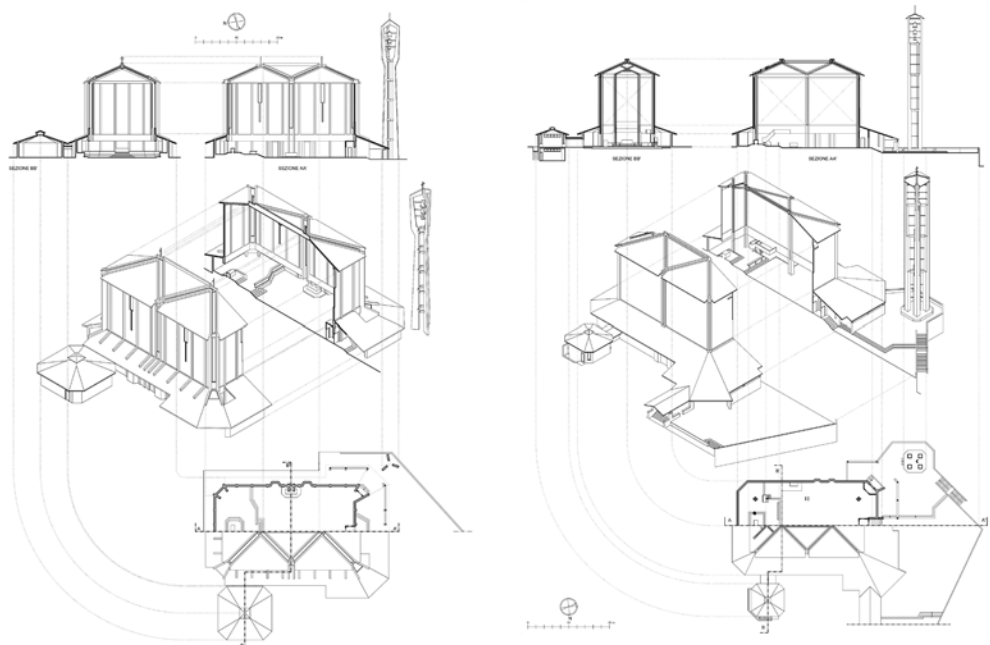


Fig. 8. Pianta, sezioni ed esploso assonometrico della prima versione (1960) del progetto di Ernesto Nathan Rogers per la chiesa di Borgo S. Sergio (elaborazione grafica S. Masserano).

Fig. 9. Pianta, sezioni ed esploso assonometrico della seconda versione (1961) del progetto per la chiesa di Borgo S. Sergio (elaborazione grafica S. Masserano).

Fig. 10. Pianta, sezioni ed esploso assonometrico della versione realizzata (1962) della chiesa di Borgo S. Sergio (elaborazione grafica S. Masserano).

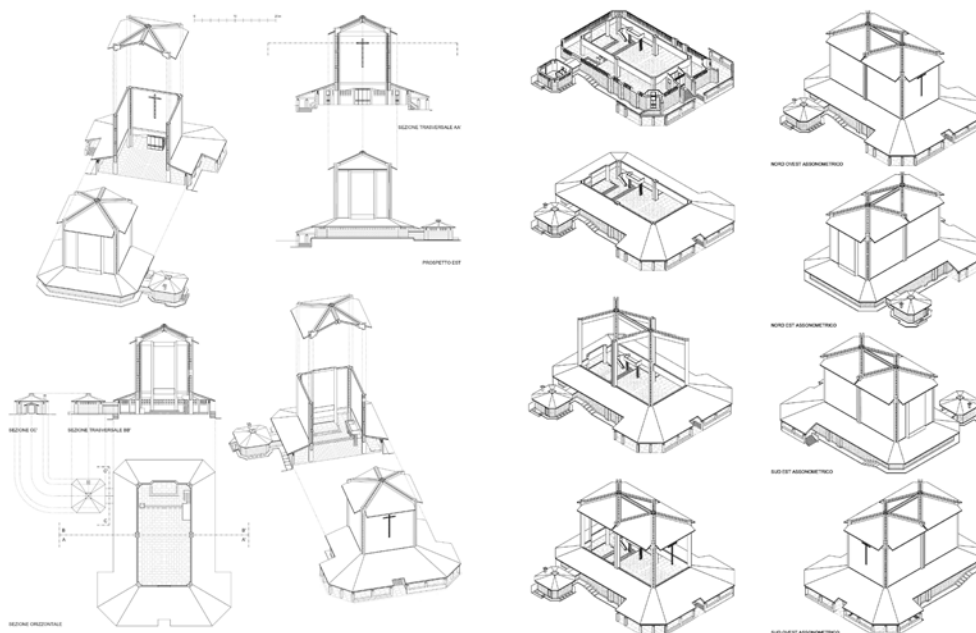


Fig. 11. Sequenza assonometrica degli elementi costruttivi e assonometrie della versione realizzata (1962) della chiesa di Borgo S. Sergio (elaborazione grafica S. Masserano).

menta la luminosità derivante dall'impiego di una più ampia superficie vetrata. La quantità di luce diurna dell'ambulacro viene amplificata dalla presenza di una serie di finestre-feritoie per compensare le tonalità generate dalla presenza, tra i portali in calcestruzzo a vista, delle duplici vetrate policrome. La soluzione del lucernaio sopra l'altare viene eliminata e con essa la relativa struttura di sostegno. Durante la messa in opera, al progetto vengono apportate delle alterazioni e immessi degli elementi supplementari non anticipati dalle rappresentazioni grafiche.

La ricostruzione dei modelli digitali delle ultime tre proposte ha permesso di visualizzare aspetti non contemplabili dalla tradizionale documentazione grafica e cogliere in modo completo l'evoluzione di un'idea progettuale, anche impiegando le nuove tecnologie di prototipazione rapida che hanno fornito ulteriori informazioni per la comprensione dello spazio fisico.

Fig. 12. Modello fisico sezionato della versione realizzata (1962) della chiesa di Borgo S. Sergio realizzato con tecniche di prototipazione rapida (elaborazione grafica S. Masserano).



Conclusioni

L'analisi ho permesso di confrontare tre opere aventi forti legami sul piano funzionale – essendo tre chiese tutt'ora consacrate a destinazione liturgica – realizzate nell'area triestina in un medesimo periodo storico. Come si è visto, però, la loro collocazione è fortemente dissimile e soprattutto sono connotate da una notevole difformità morfologica. Tettonica, materiali e geometria le rendono opere da un forte carattere distintivo che abbiamo cercato di sottolineare anche figurativamente con l'impiego delle tecnologie avanzate, facendo uso di algoritmi di simulazione verosimile per il Tempio di Antonio Guacci, di immagini di sintesi in proiezione parallela per la chiesa di Umberto Nordio, e di geometrie al tratto – affiancate dalla materialità di una stampa 3D – per il centro parrocchiale progettato da Ernesto Nathan Rogers, in modo che i tre concetti di linguaggio, distanza e tecnologia potessero essere interconnessi tra loro.

Note

[1] Le navate laterali non presentano finestre e sono illuminate artificialmente.

Riferimenti bibliografici

- Beari G. (1960). *Guida alle chiese di Trieste e provincia*. Trieste: Stab. Tipografico nazionale.
- Ceiner G. (1998). *Antonio Guacci. 1912-1995. Il di-segno di una vita*. Trieste: Lint.
- Ceiner G. (2005). La creatività di Antonio Guacci tra arte e architettura. In *L'Archeografo triestino*, vol. 65, n. 113, pp. 315-346.
- Contessi G. (1981). *Umberto Nordio. Architettura a Trieste 1926-1943*. Milano: Franco Angeli.
- Coppo D., Pozzetto, M. (a cura di) (1987). *Disegni d'architettura di Antonio Guacci*. Trieste: Tip. Villaggio del Fanciullo.
- Cuscito G. (1982). *Storia di Trieste Cristiana attraverso le sue chiese*. Trieste: Vita nuova.
- Guacci A. (1956). *La storia ed i caratteri degli edifici*. Trieste: Tip. Smolars.
- Guacci A. (1991). *Il tempio di Monte Grisa a Trieste*. Trieste: Del Bianco.
- López Reus M. E. (2009). *Ernesto Nathan Rogers. Continuità e contemporaneità*. Milano: Marinotti.
- Mainati E. (2018). Perché sorse il Tempio di Monte Grisa e i suoi primi passi. In *L'Archeografo triestino*, vol. 78, pp. 6-24.
- Montesi P. (a cura di) (1981). *Antonio Guacci. Disegni di architettura*. Trieste: Edizioni Moderna.
- Nicoloso P., Rovello F. (2005). *Trieste 1918-1954. Guida all'architettura*. Trieste: MGS Press.
- Nordio U. (1955). *Edilizia triestina vista da un architetto*. Trieste: Tip. Giuliana.
- Rogers E.N. (2006). *Gli elementi del fenomeno architettonico*. Milano: Marinotti.
- Rogers E. N., Montesi P., Costa R. (1962). *Tre interventi sul piano regolatore generale di Trieste*. Udine: Del Bianco.
- Sdegno A. (2012). Unbuilt Rogers. Il disegno di progetti non realizzati dei BBPR. In C. Baglione (a cura di). *Ernesto Nathan Rogers 1909-1969*. Milano: Franco Angeli.
- Walcher M. (1989). *Il tempio mariano di Monte Grisa. La storia e l'architettura*. Trieste: Italo Svevo.
- Zerboni M., Moro L. (2016). *La storia del Tempio nazionale di Monte Grisa dedicato a Maria Madre e Regina*. Trieste: Luglioprint.

Autori

Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine, alberto.sdegno@uniud.it
Silvia Masserano, Università degli Studi di Trieste, smasserano@units.it
Veronica Riavis, Università degli Studi di Udine, veronica.riavis@uniud.it

Per citare questo capitolo: Sdegno Alberto, Masserano Silvia, Riavis Veronica (2021). [Tre chiese a Trieste: per un'analisi grafica comparativa/Three churches in Trieste: for a comparative graphic analysis. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1143-1160.



Three Churches in Trieste: for a Comparative Graphic Analysis

Alberto Sdegno
Silvia Masserano
Veronica Riavis

Abstract

The aim of the study was to analyze three architectural works that well express the proposed themes, namely the idea of connection, on the one hand, and the three concepts of language, distance and technology, on the other.

The research therefore envisaged the identification of three significant religious buildings, connected to each other by the same liturgical function, and by a strong bond in a spatial sense (being all built in the Trieste area) and temporal (built in less than twenty years after World War II). At the same time, characters with strong dissimilarity were found, both on the morphological level and on that of proximity / distance, and, finally, on the ways in which they were described figuratively, during the analysis of geometries and spatial configurations.

The three case studies –the Sanctuary to the Blessed Virgin Mary on Monte Grisa by Antonio Guacci, the church of the Immaculate Heart of Mary by Umberto Nordio and the parish center in Borgo San Sergio by Ernesto Nathan Rogers– therefore offer a significant example of synthesis of the dissimilar, which shows how the characters of a work can convey very different sensations, while insisting, in the same period of time, on the same territorial area and above all having the same function.

Keywords

Trieste, church, drawing, graphic analysis, digital modeling.



The three churches analysed: from the left: the the Blessed Virgin Mary on Monte Grisa by A. Guacci (graphic elaboration E. Widmar), the church of the Immaculate Heart of Mary by U. Nordio (graphic elaboration V. Riavis), the church in Borgo S. Sergio by E.N. Rogers (graphic elaboration S. Masserano).

Introduction

Is it possible to interpret the three themes of language, distance and technology in an architectural sense? The opportunity is offered to us by a research currently underway on the building heritage of the twentieth century in the Trieste area, of which the work presented here is a first result. Following a cataloging of a large number of works, aimed at a graphic investigation of drawings and architectural form, three significant examples of the religious field have been identified, which offer well to represent the different declinations offered by the three themes. These are the sanctuary on Monte Grisa, the church of the Immaculate Heart of Mary and the church in Borgo San Sergio.

From the point of view of figurative language, they respond to very different linguistic canons, which greatly depend on the sensitivity of the designers. The sanctuary, in fact, is the work of Antonio Guacci, an engineer-artist attentive to the overall morphology of a work so as to underline the sculptural aspects that light and shadow determine on the form, as can also be seen in his other significant works, including CI building in the Trieste university complex.

The second church, designed by Umberto Nordio –a prolific architect of this area– responds to more traditional canons, although declined with different shapes and materials. Longitudinal development of the nave, bell tower and accessory parts reflect the usual sensibilities of the period, also evident in other architectures, such as the main university building in Piazzale Europa. The third work is by one of the most influential architects of the twentieth century: Ernesto Nathan Rogers. Known for being one of the founders of the BBPR –formed, as well as by himself, by Gian Luigi Banfi (who will die in the Gusen concentration camp), Lodovico Barbiano di Belgiojoso and Enrico Peressutti– Rogers will get this work thanks to his Trieste origins, developing the solution that will then be implemented.

Although they were all built within a few years –indicatively between the fifties and the mid-sixties of the last century– they are very dissimilar to each other, so much so that even a comparison is difficult. This formal distance is also confirmed by their physical distance, since they are located in different points of the Trieste area. The sanctuary, in fact, is located north of the city, at about 330 m high, from which it is open to the gaze of all those who arrive in Trieste; The Immaculate Heart is in the city center, near the station and a few steps from Piazza Unità d'Italia, in the center of an ideal circumference having the distance between the other two case studies as a radius, that is, about ten kilometers. The Rogers church, in fact, is located in the suburban area south of the city, towards the Slovenian border in the direction of Koper.

From the point of view of technology, a clear differentiation was also chosen in terms of graphic analysis. In the first case it was decided to analyze the work using natural lighting simulation algorithms that could make explicit the intentions of the designer and the specific character of the work, through synthetic images that could emulate the perspective perception of the visitor. The sunlight, in fact, determines particular chiaroscuro effects that denote the architect's attention in the study of forms and the use of these algorithms allows us to virtually visit the architecture as if we were at various times of the year or of the day.

In the second case, we wanted to emphasize the plastic form of the work in order to enhance the individual elements –the main building, the cylindrical bell tower etc.– in an objective way, through the use of abstract representations with an improper projection center –orthogonal and axonometric– in the form of color images, to also emphasize the chromatic texture of the surfaces.

In the third case, an even more abstract form was maintained– dictated by the simple drawing of lines– which could best interpret the sensibility of the designer and at the same time also describe those unrealized parts –such as the bell tower– of which we do not have detailed information about the surface color. The desire to subtract the work from a complete description of the materials had a further development in the creation of a solid model in rapid prototyping which, while allowing a physical materialization, would restore the shape in its geometric essentiality also through the use of a decomposition by parts of the architecture.

Although there is a strong connection between them due to the same design purpose –the carrying out of religious functions within them– the three works show dissimilar connotations on the three aspects we have considered –language, distance and technology– declined on the level that interests us most, that is to say the investigation sector of drawing.

The sanctuary to the Blessed Virgin Mary on Monte Grisa (1959-66)

A strange, truncated pyramid shape is visible on the hilly crest of Monte Grisa to those who, traveling by train or car, arrive in Trieste. The position is certainly one of the most characteristic elements of the project, thanks to which the triangular serial content of the façade is certainly enhanced.

The events relating to the realization are well known, thanks to a series of contributions already published (Walker 1977, Guacci 1991). In a nutshell we recall that it is a temple dedicated to the Virgin Mary, to which its author, Antonio Guacci, has reserved a lot of energy. Although Umberto Nordio is also indicated among the authors, who in fact only coordinated the project, in reality Guacci must be considered the creator of the work, based on a double geometric matrix: the plan, in fact, is governed by a series of squares of 5 meters on each side, while the façade is made up of 288 isosceles triangles, having the particularity of having the base and the height equal to 2.5 meters. In this way square and triangle –despite being very different geometries– turn out to be mutually related to each other. It should also be remembered that the chosen triangle is made on the basis of the indications given by the mathematician Leonhard Euler in the 1700s, i.e. it is built recursively by joining the midpoints of the distances between the orthocenter and the vertices of a triangle having sides equal to a double of the sides of the triangle obtained, the latter being perfectly inserted in the center of the initial one.

The church is built as a cast-in-place reinforced concrete block, built thanks to the collaboration of Sergio Musmeci for the calculation of the structures and the approval of Adalberto Libera and Luigi Moretti, as members of the Pontifical Central Commission for Sacred Art in Italy, which on 11 December 1963 approved the project, allowing it to be built.

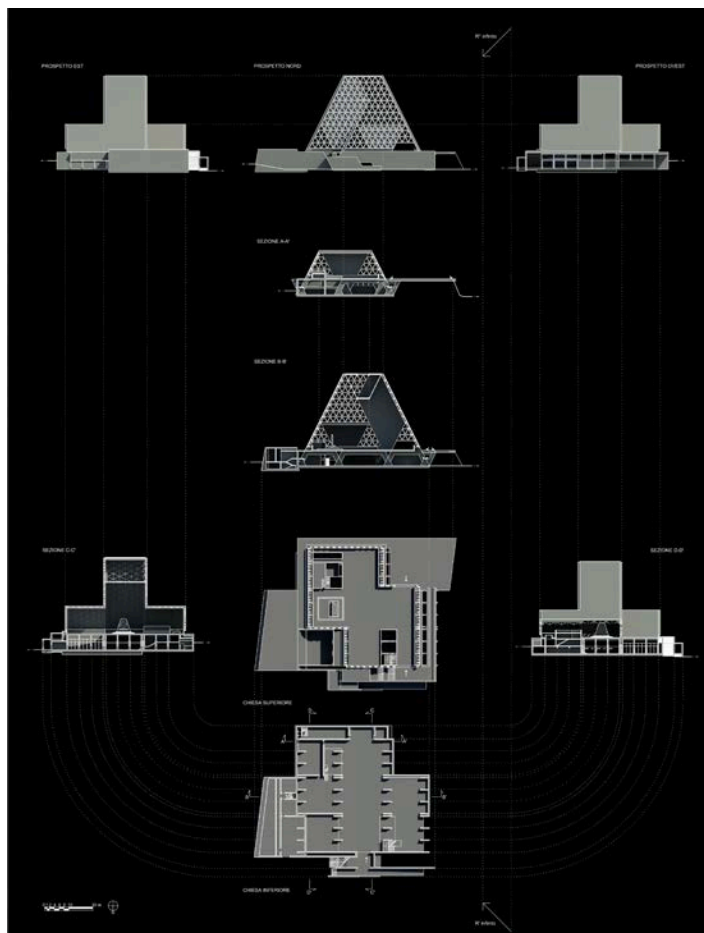
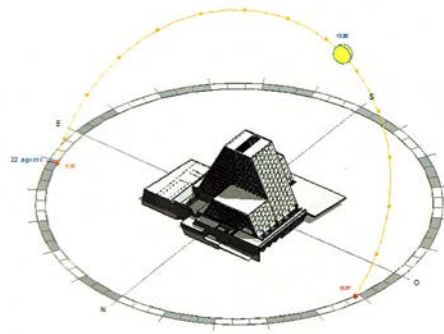


Fig. 1. Planimetry and altimetry of Antonio Guacci's project for the Marian Temple of Monte Grisa (graphic elaboration E. Widmar).

Fig. 2. System for the simulation of the natural light of the Marian Temple with Global Illumination algorithms (graphic elaboration E. Widmar).



Among the significant elements it is worth mentioning the belfry which, facing inwards, constitutes a design novelty, not being placed in a top and external position as usually occurs with the inclusion in bell towers. From the height of its 330 meters on the Karst edge, the Temple dominates the Gulf of Trieste and, despite being far from the city center, it is in fact one of the most loved works by Trieste citizens, thanks also to the extraordinary sensations that the play of lights transmits to the faithful throughout the year and day. A particularity that we wanted to analyze in detail with the use of advanced lighting algorithms that made it possible to simulate the sunlight that spreads on the altar at certain times of the year and day.

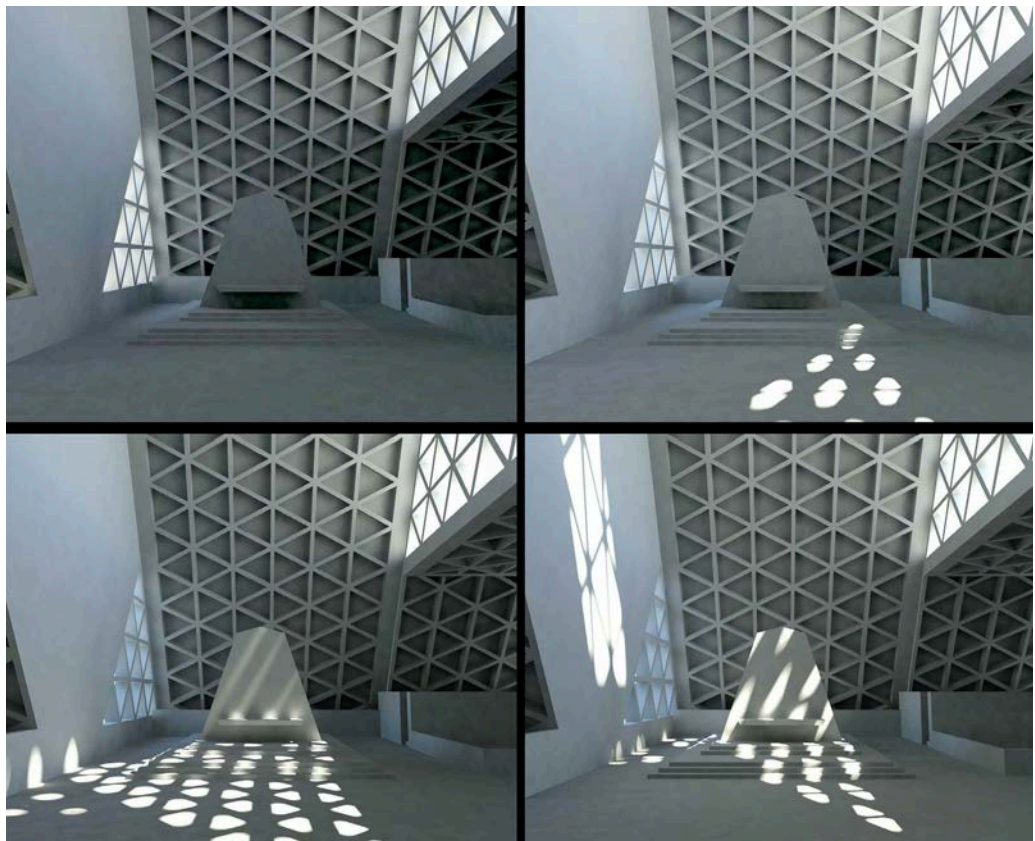


Fig. 3. Simulation of the natural light on the altar of the Marian Temple in various periods of the day with Global Illumination algorithms (graphic elaboration E. Widmar).

The church of the Immaculate Heart of Mary (1940-1955)

At the corner of Sant'Anastasio and Manna streets is the church dedicated to the Immaculate Heart of Mary designed by Umberto Nordio (1891-1971). The Trieste architect, who graduated in Milan in 1919, designed various buildings. His work extended from the twenty years to the second post-war period, and sometimes his works suffered slowdowns caused by the world conflict as in the case of this church, whose general project was forwarded in 1940, with the consecration of the work in 1955, despite the fact that it was still incomplete of the bell tower completed in the seventies.

In this building Nordio integrates the twentieth century taste with the formal and functional characteristics of the basilica of the origins. Similarly to what has been applied to other design contexts, his architectures favor the composition of simple volumes, the contemporary reinterpretation of traditions dating back to different eras and the use of local raw materials. The basilica-plan church is divided into three naves with an apse ending. The environment is marked by arches supported by simple columns of an order similar to the Tuscan style without pedestal and entablature. The aisles are covered by cross and barrel vaults, while the central one has an elliptical section profile defined by ribs and arches. Without women's galleries, the central nave is illuminated by the high windows of the clerestory [1].

In the presbytery Nordio plans to insert a pulpit accessible by two simple side stairs, an element absent in the current configuration of the building.

The main façade on Sant'Anastasio street recalls the Romanesque basilicas: the gabled façade hides the internal conformation of the naves and a single splayed portal surmounted by the mosaic of the Virgin and Child introduces the building. The side elevation on Manna Street is instead marked by blind arches in correspondence with the spans of the aisles.

On the outside, the horizontal cladding in stone ashlars is vertically interrupted by decora-

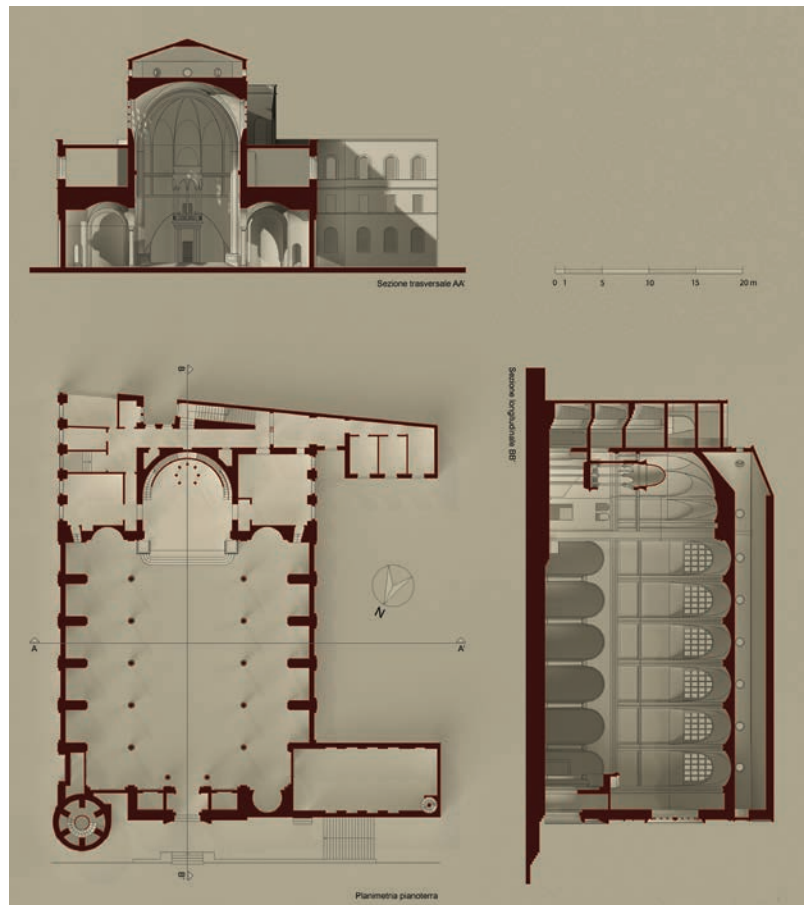
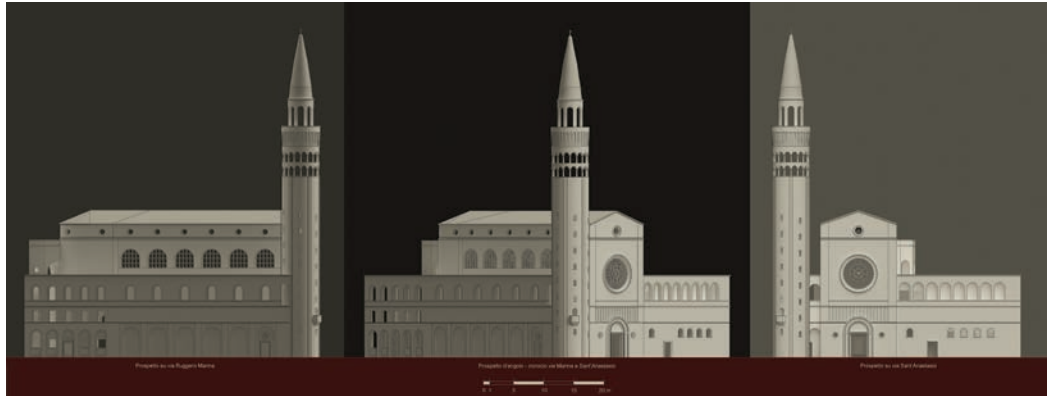


Fig. 4. Planimetry and altimetry of the Church of the Immaculate Heart of Mary by Umberto Nordio (graphic elaboration V. Riavis).

Fig. 5. Planimetric and altimetric sections of the church of the Immaculate Heart of Mary (graphic elaboration V. Riavis).



tive bands, but the attention is captured above all by the large rose window which seems to recall that of the Trieste Basilica of San Giusto, and by the high projecting bell tower with a circular plan that ends with several loggias. The interesting geometries and design choices were highlighted by reconstructing the church and the adjoining convent based on the original drawings by Nordio. The modeling activity made it possible to better understand the distribution and interaction between the two spaces with different functions, but also to manage the digital model according to different views and to deepen its compositional and proportional characteristics, such as the structure of the spans or unrealized elements of the pulpit. The complexity of the building, its volumes and contents are made evident thanks to the use of parallel projections that allow the figures to be accompanied by a metric restitution, such as to allow the measurement of the drawings. Mongian projections and isometric orthogonal axonometries are able to best represent the morphological complexity of this significant architecture of Trieste.

Fig. 6. Orthogonal isometric axonometry of the church of the Immaculate Heart of Mary (graphic elaboration V. Riavis).

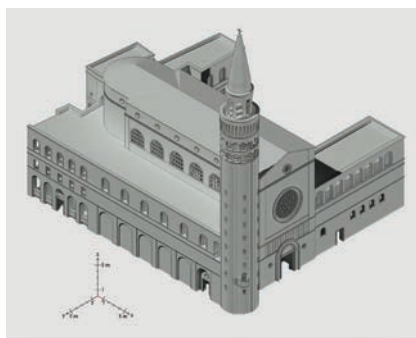
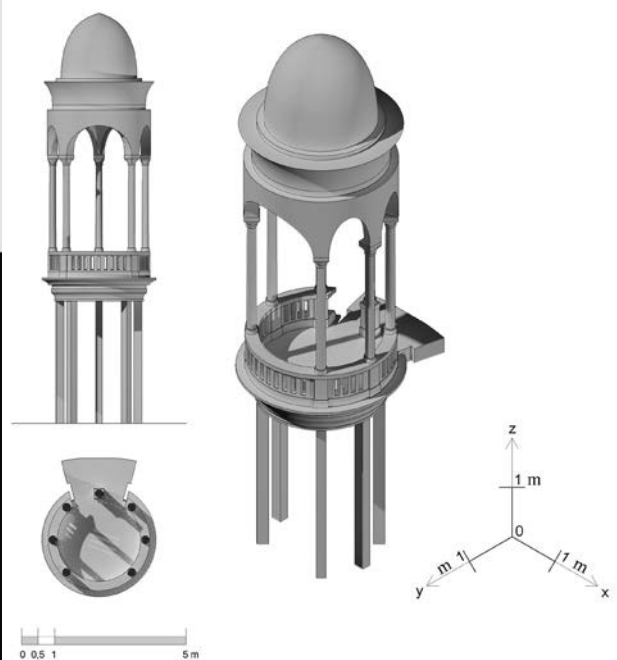
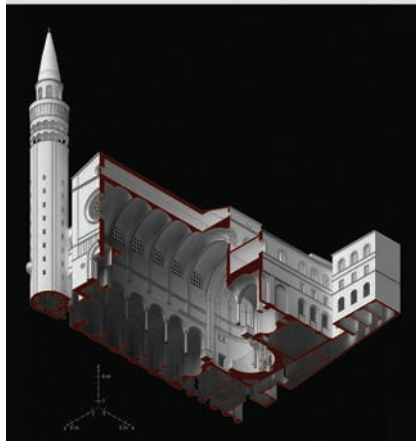


Fig. 7. Orthogonal projections and axonometry of the project of the pulpit of the church of the Immaculate Heart of Mary (graphic elaboration V. Riavis).



The parish center of Borgo San Sergio (1954-1967)

The project for the worker district of Borgo San Sergio, envisaged in 1949 by the Zoning Plan for the industrial area of Trieste, included, in addition to the construction of residential buildings, a pole of services. In the overall development of the plan, the BBPR dealt with the technical elaboration and partial execution of some elements of the community center and the church dedicated to San Sergio. The project for the liturgical building, put into operation in 1967, came to complete definition only at the end of a process marked by a sequence of five hypotheses drawn up by Ernesto Nathan Rogers.

A first idea of the church is expressed in a sketch drawn up in 1954 and broadly defines the building as an autonomous organism, in which a complex of volumes delimited by a portico are united by the development of the roof. The second proposal –dated 1955– configures the church through a polygonal structure flanked by a bell tower; while the third outlines in 1960 an organization close to the definitive solution, that is a building where two roofing systems conclude the hall with a single nave and a portico limited to the access area only, and where the conformation of the bell tower is reduced to a structural scaffolding. The fourth variant configures in 1961 a church enclosed by the intersection of a system of portals in which the entire volume is not translated as an immense and generic cubature, but as a differentiated and flowing reality where the light coming from the very large windows (one of the which designed to illuminate the altar) contributes to the achievement of this result; the bell tower is also modeled with the same structural scheme as the church, in an attempt to reduce the effects deriving from exposure to the bora wind. In 1962 the final version brought the church project to completion: in the fifth proposal the building, while remaining broadly unchanged compared to the 1961 solution, has some readjustments due to a greater definition of detail. The curtain wall of the portico is lowered, freeing the pillars that constitute the only support for the roofing of the portico. The transversal development of the planimetric system is dilated by adding a significant extension to the central basin, while the translation of the choir staircase towards the center of the presbytery allows the insertion of the ramps that vertically connect the interior of the nave. The flooring takes up the geometry of the classroom, emphasizing the diagonals of two hexahedra by means of tiles of different colors in correspondence with the projection of the space on the floor. A greater distance separates the double frames and increases the brightness resulting from

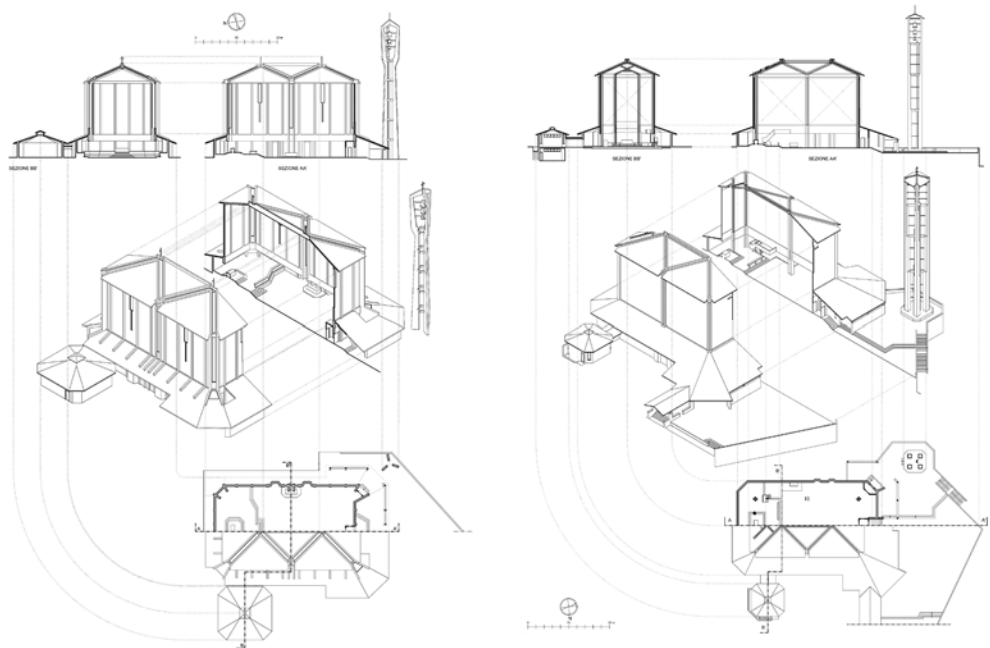


Fig. 8. Plan, sections and axonometric exploded view of the first version (1960) of the project by Ernesto Nathan Rogers for the church of Borgo S. Sergio (graphic elaboration S. Masserano).

Fig. 9. Plan, sections and axonometric exploded view of the second version (1961) of the project for the church of Borgo S. Sergio (graphic elaboration S. Masserano).

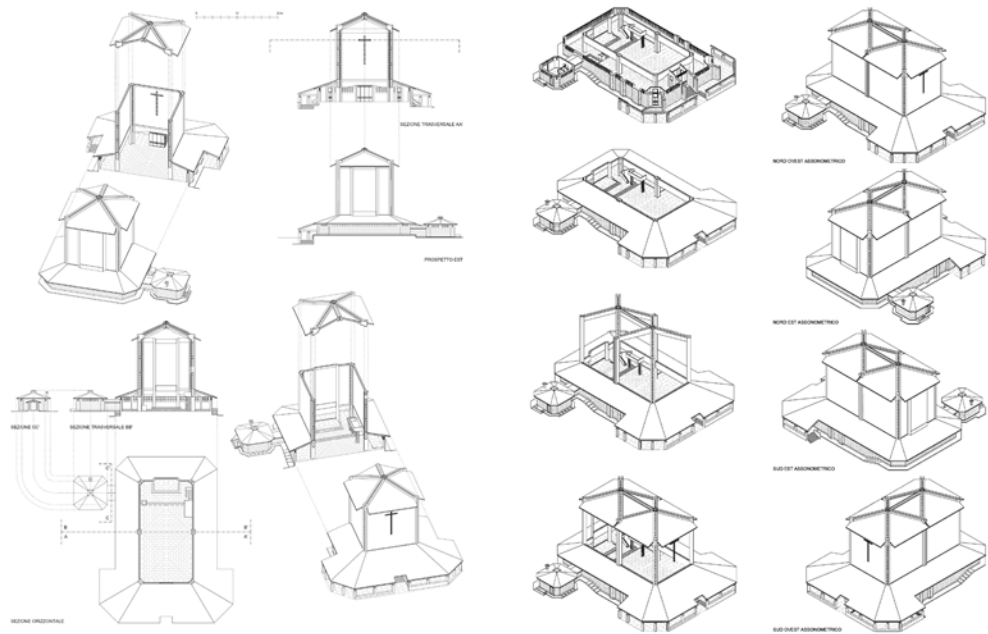


Fig. 10. Plan, sections and axonometric exploded view of the realised version (1962) of the church of Borgo S. Sergio (graphic elaboration S. Masserano).

Fig. 11. Cross-section and axonometric exploded view of the realised version (1962) of the church of Borgo S. Sergio (graphic elaboration S. Masserano).

the use of a larger glass area. The amount of daylight in the ambulatory is amplified by the presence of a series of windows-slits to compensate for the shades generated by the presence, between the exposed concrete portals, of the double polychrome windows. The solution of the skylight above the altar is eliminated and with it the relative support structure. During implementation, alterations are made to the project and additional elements not anticipated by the graphical representations are added.

The reconstruction of the digital models of the last three proposals made it possible to visualize aspects that cannot be contemplated by the traditional graphic documentation and to fully grasp the evolution of a design idea, also by using the new rapid prototyping technologies that have provided further information for understanding the physical space.

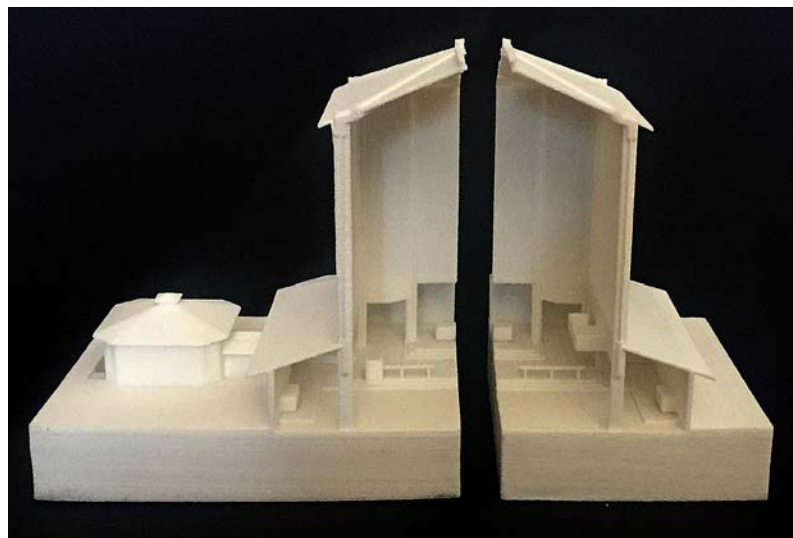


Fig. 12. Cross-sectioned physical model of the built version (1962) of the church of Borgo S. Sergio realised with rapid prototyping techniques graphic elaboration S. Masserano).

Conclusions

The analysis allowed us to compare three works with strong functional links –being three churches still consecrated for liturgical use– built in the Trieste area in the same historical period. As we have seen, however, their location is strongly dissimilar and above all they are characterized by a notable morphological difference. Tectonics, materials and geometry make them works with a strong distinctive character that we have tried to underline also figuratively with the use of advanced technologies, making use of simulation algorithms likely for Antonio Guacci's Temple, of synthetic images in parallel projection for the church of Umberto Nordio, and of line geometries –flanked by the materiality of a 3D print– for the parish center designed by Ernesto Nathan Rogers, so that the three concepts of language, distance and technology could be interconnected.

Notes

[1] The side aisles have no windows and are artificially lit.

References

- Beari G. (1960). *Guida alle chiese di Trieste e provincia*. Trieste: Stab. Tipografico nazionale.
- Ceiner G. (1998). *Antonio Guacci. 1912-1995. Il di-segno di una vita*. Trieste: Lint.
- Ceiner G. (2005). La creatività di Antonio Guacci tra arte e architettura. In *L'Archeografo triestino*, vol. 65, n. 113, pp. 315-346.
- Contessi G. (1981). *Umberto Nordio. Architettura a Trieste 1926-1943*. Milano: Franco Angeli.
- Coppo D., Pozzetto, M. (a cura di) (1987). *Disegni d'architettura di Antonio Guacci*. Trieste: Tip. Villaggio del Fanciullo.
- Cuscito G. (1982). *Storia di Trieste Cristiana attraverso le sue chiese*. Trieste: Vita nuova.
- Guacci A. (1956). *La storia ed i caratteri degli edifici*. Trieste: Tip. Smolars.
- Guacci A. (1991). *Il tempio di Monte Grisa a Trieste*. Trieste: Del Bianco.
- López Reus M. E. (2009). *Ernesto Nathan Rogers. Continuità e contemporaneità*. Milano: Marinotti.
- Mainati E. (2018). Perché sorse il Tempio di Monte Grisa e i suoi primi passi. In *L'Archeografo triestino*, vol. 78, pp. 6-24.
- Montesi P. (a cura di) (1981). *Antonio Guacci. Disegni di architettura*. Trieste: Edizioni Moderna.
- Nicoloso P., Rovello F. (2005). *Trieste 1918-1954. Guida all'architettura*. Trieste: MGS Press.
- Nordio U. (1955). *Edilizia triestina vista da un architetto*. Trieste: Tip. Giuliana.
- Rogers E.N. (2006). *Gli elementi del fenomeno architettonico*. Milano: Marinotti.
- Rogers E. N., Montesi P., Costa R. (1962). *Tre interventi sul piano regolatore generale di Trieste*. Udine: Del Bianco.
- Sdegno A. (2012). Unbuilt Rogers. Il disegno di progetti non realizzati dei BBPR. In C. Baglione (a cura di). *Ernesto Nathan Rogers 1909-1969*. Milano: Franco Angeli.
- Walcher M. (1989). *Il tempio mariano di Monte Grisa. La storia e l'architettura*. Trieste: Italo Svevo.
- Zerboni M., Moro L. (2016). *La storia del Tempio nazionale di Monte Grisa dedicato a Maria Madre e Regina*. Trieste: Luglioprint.

Authors

Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine, alberto.sdegno@uniud.it
Silvia Masserano, Università degli Studi di Trieste, smasserano@units.it
Veronica Riavis, Università degli Studi di Udine, veronica.riavis@uniud.it

To cite this chapter: Sdegno Alberto, Masserano Silvia, Riavis Veronica (2021). Tre chiese a Trieste: per un'analisi grafica comparativa/Three churches in Trieste: for a comparative graphic analysis. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1143-1160.



Architettura sacra lungo le sponde del fiume Eufrate. Dura-Europos, il primo edificio di culto cristiano

Francesco Stilo
Crystal Mamazza

Abstract

Il presente contributo riferisce di un caso studio tra i più emblematici in relazione all'indagine sugli elementi materiali del culto cristiano delle origini, vista da una triplice prospettiva: archeologica, architettonica, iconografica. La chiesa di Dura Europos è ad oggi infatti la più antica architettura, tra le cui mura, già alla prima metà del III secolo, con certezza, si è celebrato il culto cristiano. Una breve introduzione sulla genesi storica della città, apre le porte allo sviluppo di due linguaggi: quello pittorico/iconografico, riferibile ad una rassegna sugli affreschi contenuti nel battistero dell'edificio, e quello morfologico/architettonico, sviluppatosi in operazioni di analisi, ridisegno e modellazione tridimensionale degli elementi architettonici. Lo studio propone una visione sintetica del caso affrontato, focalizzandosi quindi sulla produzione di immagini iconiche che possano dare l'idea della forma dell'edificio al tempo del suo pieno utilizzo. Le ricostruzioni proposte si basano sull'acquisizione e digitalizzazione dei disegni di rilievo prodotti da Henry Pearson e pubblicati in Final Report VIII, part II. Conservare la memoria di un sito già compromesso ed esposto ad un continuo rischio, e contribuire alla sua conoscenza attraverso il linguaggio del disegno, significa riallacciare, in un momento di grande incertezza e crisi, i rapporti con un passato fragile ed in continuo rischio di oblio, proiettando nel futuro la storia della nostra civiltà.

Parole chiave

archeologia, culto, iconografia, Dura-Europos, memoria.



Vista della città dal
satellite.

Introduzione

A rileggere le righe con cui Michael Rostovtzeff descrive il viaggio da lui allora intrapreso per raggiungere le rovine di Dura, si prova una strana nostalgia, per un tempo in cui la ricerca archeologica tra le sabbie del vicino oriente era avventura e rischio. Nel 1928, sebbene il cammello avesse ormai ceduto il passo allo pneumatico dell'automobile, almeno per il viaggiatore occidentale, i percorsi che conducevano a Dura erano ancora incerti e insicuri. Il deserto fungeva da immensa ed infida strada, e gruppi di beduini dal temperamento anarchico, si racconta, insidiavano il viaggio, alla ricerca di giovani fanciulle europee da includere nell'harem di qualche sceicco. Tra le vie carovaniere (fig. 1) battute ai tempi dei Seleucidi, quelle che conducono da Antiochia sull'Oronte a Seleucia sul Tigri, erano, ad avviso dello storico russo, le più interessanti. Frequentandole, all'epoca del suo scritto, Rostovtzeff descrive un paesaggio in cui la vita appariva "a mala pena mutata dai giorni dei grandi Antiochi, o anche dai tempi babilonesi, ittiti o assiri" [Rostovtzeff 1971, p. 161]. Architetture tradizionali, romane, bizantine, punteggiavano indisturbate gli immensi paesaggi, mentre uno sfondo naturale potente, avvolgeva lo spazio.

Situata su di un piano roccioso eroso a nord est dal fiume Eufrate, tanto che una porzione della città, ed in particolare la cittadella, di cui rimane ben poco, nel corso dei secoli ne è stata lentamente inghiottita, Dura fu fondata nel IV secolo a.C. dalla dinastia ellenistica dei Seleucidi, per passare poi nel II secolo, sotto il regno dei Parti. La città, a pianta ippodamea (fig. 2, 3), si configurò già nel I secolo a.C. come fortezza di frontiera, luogo multiculturale, coacervo di lingue [1] e di religioni. Conquistata definitivamente dai Romani durante le campagne partiche portate avanti da Lucio Vero 161-166 d.C., la città venne incorporata nella provincia di Syria, rimanendo sotto controllo dell'impero fino alla presa dei Sassanidi di metà III secolo. Dura appariva deserta al tempo in cui Ammiano Marcellino descriveva il luogo come popolato da branchi di cervi [2]. Scoperta nel 1920 da un soldato britannico agli ordini del capitano Murphy, Dura fu oggetto di scavi tra gli anni 20 e 30, condotti da parte di équipes francesi e americane, guidate da F. Cumont prima, ed M. Pillet e C. Hopkins poi [3]. Tra i tanti edifici di culto che affollano la città, particolare interesse ha destato la scoperta di una chiesa pre-basilicale, edificio di ragguardevole importanza, non soltanto perché conferma la presenza di un luogo di culto precostantiniano [4], seppur non realizzato *ex novo*, ma

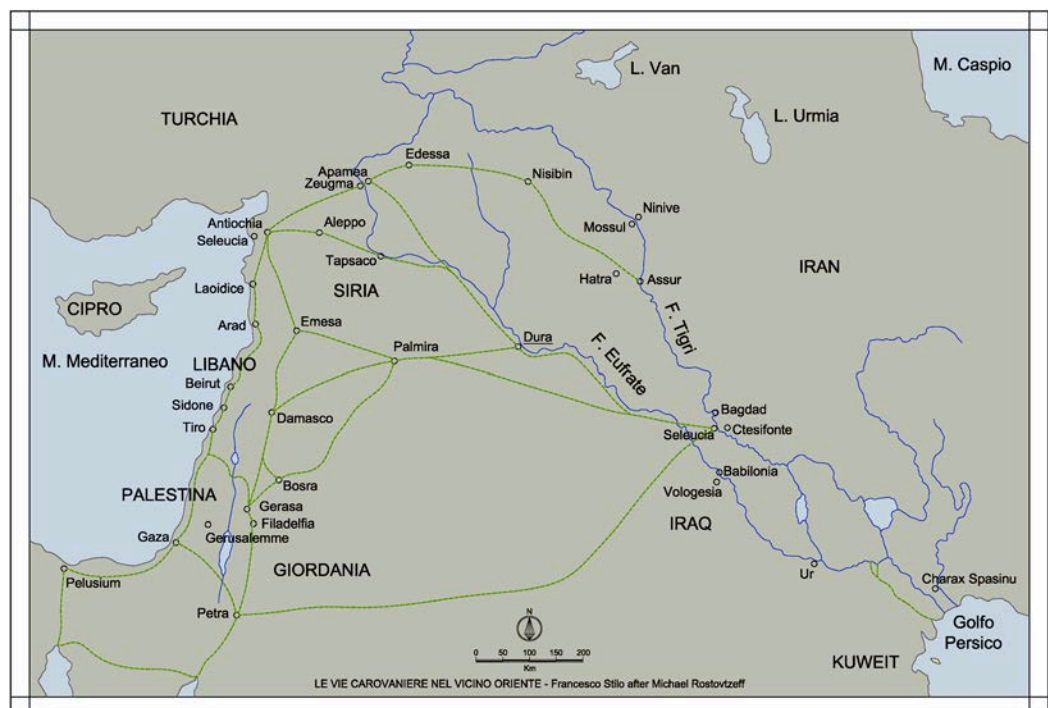
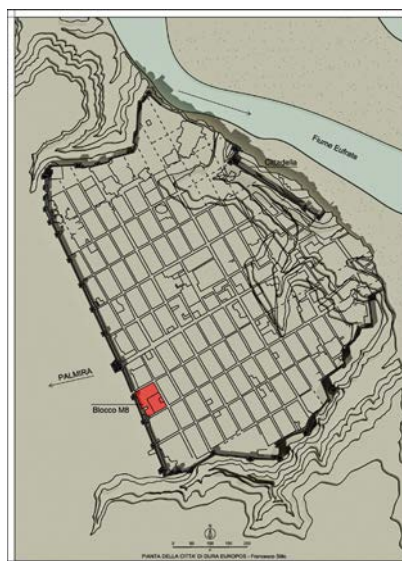


Fig. 1. Le vie carovaniere nel vicino oriente (elaborazione grafica Francesco Stilo).

Fig. 2. Pianta della città di Dura Europos con individuazione del Blocco M8 (elaborazione grafica Francesco Stilo).



anche perché ci ha lasciato uno dei più importanti e antichi documenti figurativi cristiani. Dal punto di vista dell'architettura l'edificio [5] non mostra l'elaborazione di un linguaggio cristiano [6], ma per quanto riguarda l'apparato pittorico, segna l'*incipit* di un'arte propriamente cristiana [Bisconti 2011, p. 35]. Privilegiato oggetto della discussione è l'ambiente-battistero decorato con pitture tratte dall' Antico e Nuovo Testamento, le quali, dopo diversi restauri, sono oggi conservate presso la Yale Gallery of Fine Arts at New Haven, musealizzate e de-contestualizzate perciò dal loro luogo di origine.

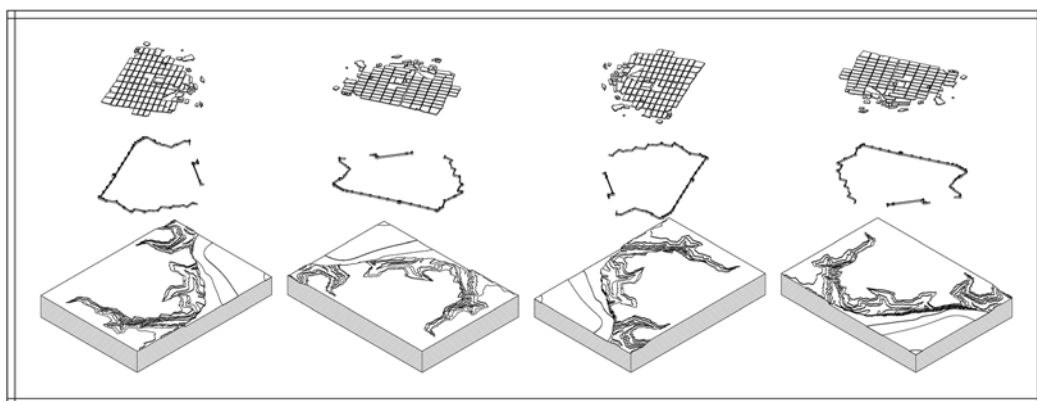


Fig. 3. Morfoassonometrie (elaborazione grafica Francesco Stilo).

Linguaggio pittorico iconografico

L'ambiente-battistero è caratterizzato dal fonte battesimale nella parete di fondo, introdotto da due colonnine in finto marmo, e da due pareti laterali sulle quali si sviluppano le scene bibliche. Sulla volta della lunetta della parete di fondo, vi è la raffigurazione del cielo stellato, simbolo di illuminazione. Sulla lunetta vi è la raffigurazione di un pastore con il gregge (fig. 4). La figura del pastore è una figura che nella tarda antichità assume significati nuovi che vanno letti in chiave cristiana. Nel momento della risemantizzazione cristiana il pastore diventa simbolo di salvezza [Bisconti 2011; Braconi, 2012, p. 229], va quindi interpretato come immagine di Cristo che secondo la parabola della pecorella smarrita (Vangelo: Luca (15,3-7), Matteo (18,12-14) salva l'anima che si è perduta [Bisconti 2000a, p. 311]. C'è quindi un *continuum* tra cultura figurativa pagana e cristiana. Nel battistero di Dura Europos abbiamo

la raffigurazione del buon pastore come simbolo della salvezza. In basso a sinistra della lunetta, vi è una immagine poco leggibile, di Adamo ed Eva. I protoparenti, stanti su una linea suolo, sono raffigurati ai lati di un albero con un serpente attorcigliato. Tenzialmente l'arte cristiana delle origini è un'arte augurale e positiva, sono rari e sporadici i casi in cui si raffigurano scene di passione o di peccato, o in generale scene di violenza [Bisconti 2000b, p. 41]. Nel caso di Dura Europos la scena dei protoparenti è però necessaria; sono coloro i quali rappresentano la *felix culpa*, fondamentale per l'attuazione del piano salvifico divino [Bisconti 2011, p. 22].

Per quanto riguarda la decorazione delle pareti laterali troviamo nel registro superiore della parete nord (fig. 5) la scena della guarigione del paralitico [7], che incontrerà molta fortuna nell'arte cristiana delle origini. Nella stessa parete, si colloca un episodio assai raro, Pietro salvato dai flutti. Compare in questa scena la figura di Cristo che rappresenta una fonte di salvezza, mentre l'acqua, elemento che ricorre nelle pitture dell'ambiente-battistero, è il mezzo della rigenerazione [Bisconti 2012, p. 13], rimandando senz'altro ad un significato battesimale. Nel registro inferiore delle pareti nord ed est vi è la raffigurazione di una megalografia illustrante l'episodio delle pie donne al sepolcro. La scena, che è stata considerata come la più antica rappresentazione della Resurrezione di Cristo [Bisconti, Osservatore Romano 78, 4 aprile 2010, p. 4], ben si adatta all'ambiente battistero per il profondo legame che si innesca tra resurrezione ed illuminazione, indicando l'importanza che assumeva per i cristiani la vittoria di Cristo sulla morte [Bisconti 2010, p. 4; Pergola 2010, p. 323]. Il concetto di vittoria e trionfo compare anche in un altro episodio collocato sulla parete sud (fig. 6), che vede protagonisti i personaggi di Davide e Golia, i quali alludono al tema della lotta del bene contro il male. Altra scena che decora l'ambiente è quella della samaritana al pozzo. La donna, rappresentata come un personaggio isolato, è raffigurata in primo piano mentre si china per raccogliere l'acqua dal pozzo.

Si può notare come le varie scene neotestamentarie siano legate tra loro da un filo rosso e, come scrive Fabrizio Bisconti, da un *leitmotiv* fortemente battesimale [Bisconti 2000b, p. 28]. In conclusione si può affermare che questo programma decorativo trova riscontri nel resto dell'*orbis christianus antiquus*, in particolare nella pittura catacombale romana, mettendo così "in contatto poli lontani per geografia e per tipologia monumentale" [Bisconti 2014, p. 512]. Si possono riscontrare dei caratteri comuni, non solo per quanto riguarda i temi, ma in alcuni casi anche per gli schemi, dimostrando che esiste un "comune denominatore iconografico" [Bisconti 2011 p. 20]. Il processo di cristianizzazione tocca quindi luoghi lontani, ma

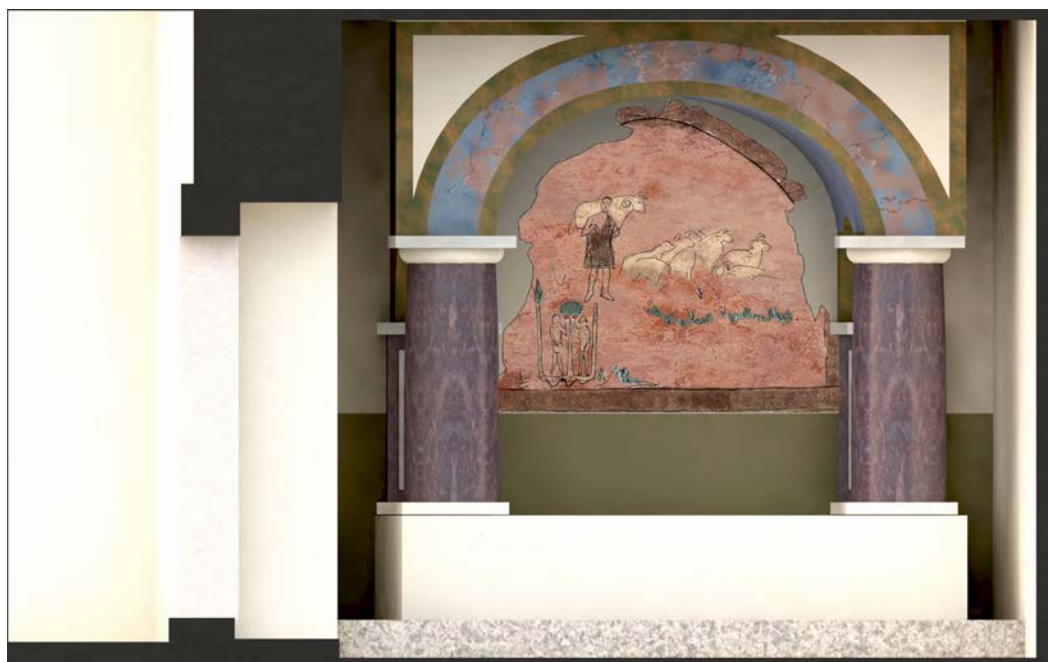


Fig. 4. Il buon pastore; i protoparenti. Inserimento dello schizzo di studio nel modello 3d (elaborazione grafica Andrea Luigi Stilo).

vicini [Bisconti 2014, p. 508]. C'è un linguaggio comune tra Oriente ed Occidente. Troviamo gli stessi temi iconografici in tutto il resto dell'Orbe, temi che si stavano sviluppando e diffondendo nello stesso periodo. La scena di Davide e Golia è presente anche nel vestibolo superiore delle catacombe di San Gennaro a Napoli. La stessa catacomba ospita una tra le più antiche rappresentazioni di Adamo ed Eva, raffigurati anche nel cimitero di Cimitile a Nola. Negli stessi anni la scena della samaritana al pozzo e quella della guarigione del paralitico compaiono in uno dei monumenti funerari più antichi, il cubicolo A3 dei Sacramenti presso l'area I callistiana, la cui esecuzione si può collocare nello stesso periodo delle pitture di Dura Europos quindi tra gli anni 230-240, e che si lega probabilmente all'*entourage* ecclesiastica [Bisconti 2014, p. 508]. L'*artifex* ripropone nella catacomba romana gli stessi temi iconografici, ma con una variazione nello schema, secondo un processo di riduzione ed un linguaggio abbreviato e sintetico [Ferri 2015, p. 95]. La guarigione del paralitico e la samaritana al pozzo compaiono rispettivamente anche, nella cosiddetta Cappella Greca del Cimitero di Priscilla e nel cosiddetto cubicolo della *Coronatio* della catacomba di Pretestato. In Occidente abbiamo dunque un linguaggio più sintetico ed abbreviato rispetto a quello dell'ambiente-battistero di Dura Europos.

I primi decenni del III secolo, sono quindi gli anni in cui gli artisti stavano formulando un vero e proprio linguaggio figurativo attraverso sperimentazioni e "prove di laboratorio" [Ferri 2015, p. 91; Bisconti 2006, p. 66]. Sono degli *artifices* alle prime armi, in un momento in cui "traducevano" con i colori le pagine scritte della Bibbia. Siamo dunque all'inizio di quel processo di formazione e sviluppo del linguaggio figurativo delle comunità cristiane, momento nel quale circolavano a livello globale stessi temi iconografici, la cui derivazione si potrebbe rintracciare nelle Bibbie miniate [Bisconti 1996, p. 76].

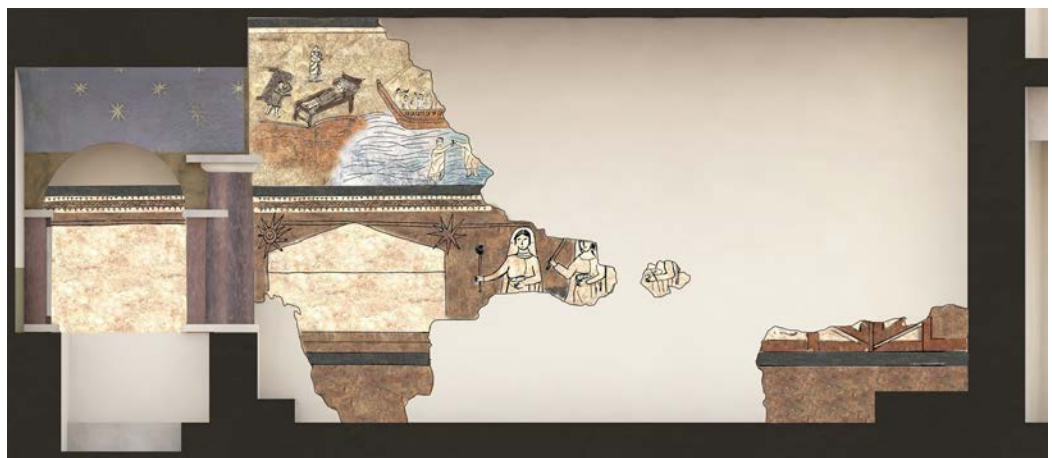


Fig. 5. La guarigione del paralitico; Pietro salvato dai flutti; le pie donne al sepolcro. Inserimento dello schizzo di studio nel modello 3d (elaborazione grafica Andrea Luigi Stilo).

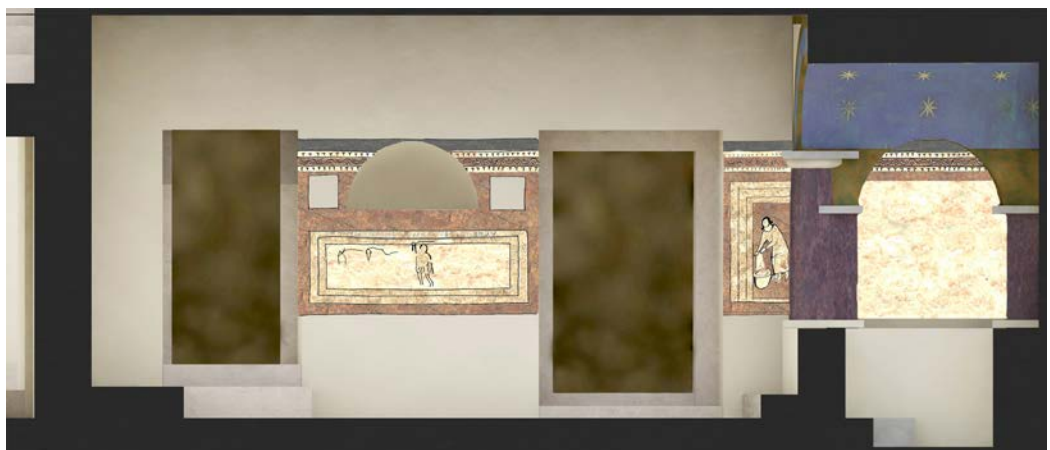


Fig. 6. Davide e Golia; la samaritana al pozzo. Inserimento dello schizzo di studio nel modello 3d (elaborazione grafica Andrea Luigi Stilo).

Linguaggio morfologico architettonico

La chiesa, riferibile alla fase 2A dello sviluppo degli edifici per il culto cristiano, così come tale sviluppo è stato interpretato da Olof Brandt [Brandt 2016, p. 15], segna il passaggio da una fase in cui l'architettura cristiana ci è nota soltanto attraverso le fonti letterarie, fase I, ad un momento in cui vediamo finalmente emergere segni di trasformazione che determinano la definizione di spazi permanentemente adibiti al culto cristiano. Gli ambienti cultuali, il battistero, la sala per la celebrazione eucaristica, sono ricavati attraverso modeste trasformazioni di un'abitazione già di per sé modesta. Con una pianta quadrangolare, i cui lati non raggiungono i venti metri di lunghezza, l'edificio, realizzato in mattoni crudi, si sviluppa, ad eccezione di un piccolo ambiente sovrastante il battistero, su di un unico livello. Lo stile è semplice, in linea con il carattere dell'edilizia residenziale della città, e la corte centrale, intorno alla quale si organizzano gli ambienti, è introdotta da un accesso discreto che poco lascia intravedere dall'esterno, così come discrete e quasi anonime appaiono le pareti esterne dell'edificio. Il lungo processo di rovina che ha investito la città e l'edificio, è stato certamente accelerato, oltre che dalle operazioni di scavo e di traslazione a cui già si è accennato, dall'ultimo conflitto armato che ha investito l'area. "Nel 2014 con la regione sotto il controllo di Daesh (Stato Islamico), circa 400 gruppi di persone stavano lavorando nel sito in particolare alla ricerca di monete, alcune con macchinari pesanti, altre con metal detector" [Baird 2020, p. 12]. L'azione erosiva degli agenti atmosferici, l'operato indisturbato dei tombaroli [8], l'instabilità politica che si è protratta nell'area, ed in ultimo l'accendersi dell'emergenza sanitaria, hanno ricondotto lo studio di questa architettura, ad un'operazione di analisi da svolgersi sul materiale edito, senza poter prendere in considerazione l'idea di effettuare un proprio viaggio di ricognizione. Sono state acquisite le tavole di rilievo realizzate da Henry Pearson e pubblicate per la prima volta in Final Report VIII, part II [9] unitamente al repertorio fotografico incluso nello stesso, ed alle sezioni inerenti alla proposta di ricostruzione dell'edificio nella sua fase cristiana (fig. 7). Pearson, è molto accurato nel fornire dettagli costruttivi, indicazione dei materiali ed annotazioni relative alle trasformazioni. In una prima fase sono state studiate e digitalizzate le piante dell'edificio relative ai due momenti (fig. 8), prima e dopo della trasformazione in luogo di culto [10], le sezioni [11] ed i dettagli costruttivi [12]. Tale analisi ha permesso di dar luogo alla modellazione tridimensionale dell'edificio ed alla conseguente realizzazione di elaborati renderizzati (fig. 9). L'ipotesi ricostruttiva si basa pertanto sugli schemi forniti dal Pearson e sull'idea di uniformità urbana, da riferirsi alle caratteristiche morfologiche del tessuto edilizio della città. Si è proceduto

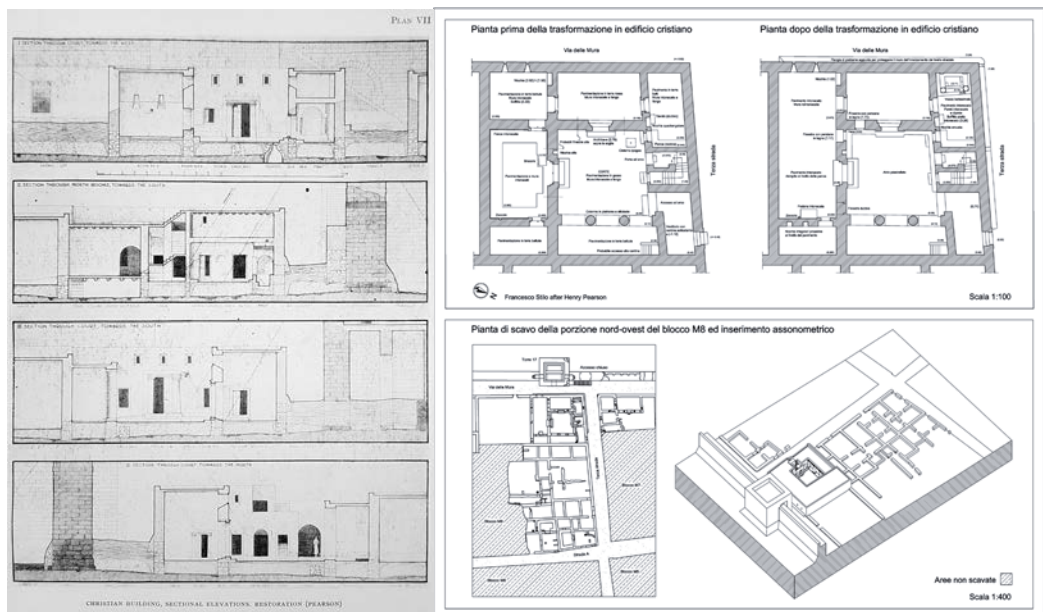


Fig. 7. Sezioni dell'edificio. Ricostruzione di Henry Pearson in Final Report.

Fig. 8. Pianta delle due fasi dell'edificio; pianta di scavo del blocco M8 ed inserimento assonometrico (elaborazione grafica Francesco Stilo).

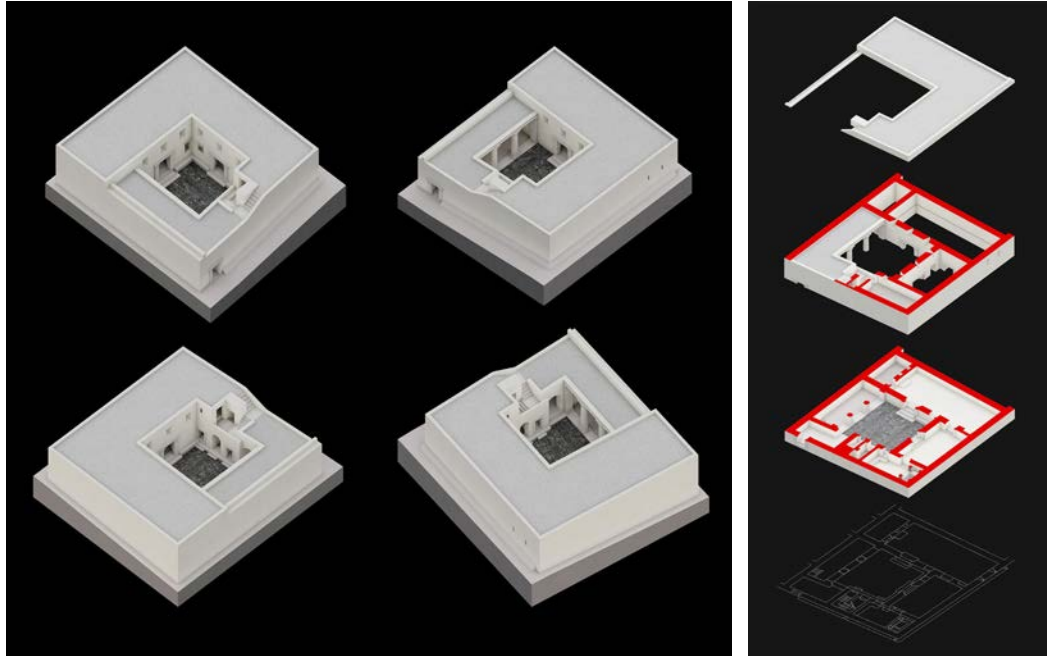


Fig. 9. Viste assometriche dell'edificio. Modello renderizzato (elaborazione grafica Antonio Femia).

Fig. 10. Analisi morfologica dell'edificio. Modello renderizzato (elaborazione grafica Antonio Femia).

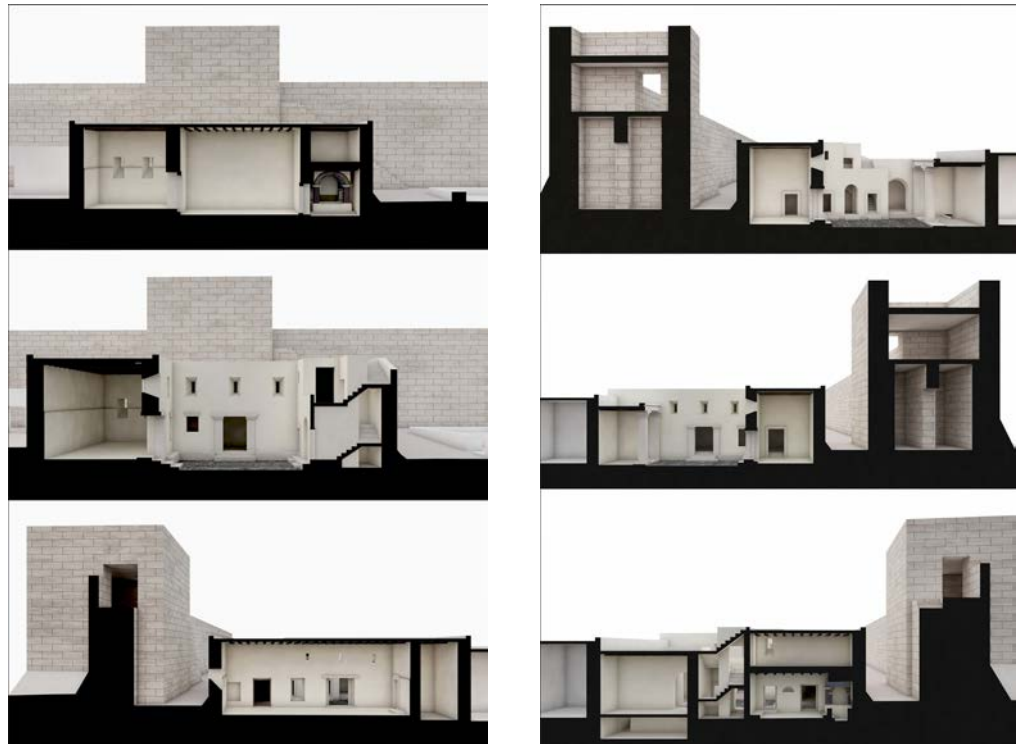


Fig. 11. Sezioni prospettive renderizzate (elaborazione grafica Antonio Femia).

Fig. 12. Sezioni prospettive renderizzate (elaborazione grafica Antonio Femia).

quindi alla digitalizzazione della tavola relativa alla pianta del blocco M8 [13] in cui l'edificio risulta essere inserito, ed al ridisegno della pianta schematica della città. Una rapida analisi morfologica identifica in schemi assonometrici l'orografia del sito, il sistema di fortificazioni costituito dalle mura della città e della cittadella e dalle relative torri, e il tessuto urbano di tipo ippodameo.

Si intendono così fornire delle immagini iconiche che possano trasmettere la forma dell'edificio al tempo della sua piena attività (fig. 10-12), unitamente alle elaborazioni in scala 1:1000 relative alla forma urbana. Il presente lavoro vuole fare inoltre riferimento al contesto di ricerca inerente allo studio morfologico delle città delle sabbie, realtà fragili rispetto alle quali, come scrive Gaetano Ginex: "continuando l'erosione delle deboli tracce ormai quasi dissolte nella sabbia, è probabile che possano scomparire per sempre lasciando solo la memoria di esse" [Ginex 2017, p. 17]. Lo sviluppo di un ambiente essenzialmente archeologico in ambiente architettonico, si potrebbe configurare nel proseguo di questo studio, in una più approfondita ricostruzione tridimensionale della città qui presentata e/o nell'analisi degli altri edifici di culto tra i quali la sinagoga ed il mitreo.

Note

[1] Dal sito proviene una discreta quantità di documentazione scritta. I papiri e le pergamene più frequenti sono in latino (riferibili alla guarnigione di stanza nella città), in greco (di tipo contrattuale e come frammenti di opere letterarie). Più scarsa è la letteratura in lingue semitiche: "una pergamena liturgica della sinagoga, in ebraico, un contratto di vendita di una schiava in protosiriaco e una pergamena, forse un testamento, in aramaico giudaico babilonese. Sono inoltre state trovate tre pergamene in persiano" [Grassi 2007, p. 268]. Ingente è inoltre la documentazione epigrafica: "I testi delle epigrafi, pur con la netta prevalenza del greco, testimoniano l'uso, oltre che del latino, limitato ai soldati e alle dediche imperiali, di vari dialetti aramaici (palmireno, hatreo, giudeo-aramaico, protosiriaco), del safaítico, del partico e del medio persiano" [Grassi 2007, p. 269].

[2] "Emenso itaque itinere bidui prope civitatem venimus Duram desertam marginibus amnis impositam. In quo loco greges cervorum plures inventi sunt, quorum alii confixi missilibus, alii ponderibus illisi remorum ad satietatem omnes paverunt; pars maxima natatu assueta veloci alveo penetrato incohibili cursu evasit ad solitudines notas" (Ammiano, *Rerum Gestarum*, 24.15).

[3] Scavi più recenti sono stati condotti, a partire dal 1986, all'interno di un accordo franco-siriano e guidati da P.Leriche.

[4] Sugli edifici precostantiniani e le fonti, rimando a Guidobaldi 2014, pp. 361-443.

[5] Formalmente l'edificio si è presentato agli occhi degli scopritori, come una comune abitazione di Dura: "In character the structure is simply a typical private house of Dura, modified slightly to adapt it to religious use. The entrance is unobtrusive, an ordinary doorway leading in from street 3 at the northeast corner of the building" [Bradford Welles 1967, p. 3].

[6] Per quanto riguarda l'architettura dei primi cristiani si veda: Brandt 2016.

[7] Sulla guarigione del paralitico vedi Ferri 2015.

[8] Indagini aeree e satellitari mostrano come la città appaia oggi come una grande groviera costellata di grosse buche.

[9] Testo a cui si rimanda per una puntuale descrizione dell'edificio e delle sue fasi.

[10] Plan IV e Plan V.

[11] Plan VII.

[12] Plan VI e Plan VIII.

[13] Plan II.

Riferimenti bibliografici

Baird J.A. (2020). The Ruination of Dura-Europos. In *Theoretical Roman Archaeology Journal*. 3 (1), p. 2. <<https://traj.openlibhums.org/articles/10.16995/traj.421/>> (consultato il 25 gennaio 2021).

Bisconti F. (1989). Le rappresentazioni urbane nella pittura cimiteriale romana: dalla città reale a quella ideale. In *Actes du XIe Congrès International d'Archéologie Chrétienne*, Roma, Città del Vaticano: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, pp. 1305-1321.

Bisconti F. (1996). Genesi e primi sviluppi dell'arte cristiana: i luoghi, i modi, i temi. In A. Donati (a cura di). *Dalla terra alle genti: la diffusione del Cristianesimo nei primi secoli* (Catalogo della mostra, Rimini, 31 marzo-1° settembre 1996), Milano, pp. 71-93.

Bisconti F. (2014). Immagini cristiane della tarda antichità. In *Lezioni di Archeologia Cristiana*, pp. 501-583.

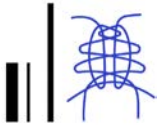
Bisconti F. (2000a). Programmi figurativi. In E. La Rocca, E. Ensolì (a cura di). *Aurea Roma dalla città pagana alla città cristiana*. Roma: L'Erma di Bretschneider.

- Bisconti F. (2000b). *Temi di iconografia paleocristiana*. Città del Vaticano: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana.
- Bisconti F. (2010). Il tesoro nascosto della Pompei d'Oriente. L'affresco della Domus Ecclesiae di Dura Europos è il più antico sul tema delle donne al sepolcro vuoto. In *Osservatore Romano* n. 78, 4 aprile 2010, p. 4.
- Bisconti F. (2011). *Le pitture delle catacombe romane: restauri e interpretazioni*. Pian di Porto: Todi Tau.
- Bisconti F., Braconi M. (2012). Il riuso delle immagini in età tardoantica: L'esempio del Buon Pastore dall'Abito Singolare. In *Antichità Altoadriatiche* 74, pp. 231-240.
- Bradford Welles C. (a cura di). (1967). *The excavations at Dura-Europos conducted by Yale University and The French Academy of Inscriptions and Letters, Final Report VIII, part II*. New Haven: Dura-Europos publications.
- Brandt O. (2016). *La croce e il capitello: le chiese paleocristiane e la monumentalità*. Città del Vaticano: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana.
- Bucolo R. (2009). La samaritana al pozzo nel cubicolo A3 della catacomba di S. Callisto tra funzione iconografica e interpretazione patristica. In *Rivista di Archeologia Cristiana* 85, pp. 107-124.
- Ferri G. (2015). Ecce sanus factus es, iam noli peccare. Spunti e riflessioni sull'iconografia del miracolo della guarigione del paralitico nella pittura cimiteriale cristiana delle origini. In *Vetera Christianorum* 52, pp. 87-109.
- Ginex G. (2013). Città del mito: la cittadella di Aleppo. "Un progetto di rappresentazione per preservarne l'identità". In A. Conte, M. Filippa (a cura di). *Patrimoni e siti UNESCO. Memoria, misura e armonia. Atti del 35° convegno dei docenti della rappresentazione, X Congresso UID, Matera, 24/26 ottobre 2013*, pp. 483-493. Roma: Gangemi editore.
- Ginex G. (2017). *Nefta e le città oasi di Tamerza, Mides e Chebika*. Reggio Calabria: Iriti.
- Grassi F. G. (2007). L'onomastica di Dura-Europos. In *Kaskal. Rivista di storia, ambienti e culture del Vicino Oriente Antico*, vol. 4, pp. 267-295.
- Guidobaldi F. (2014). Architettura paleocristiana. In F. Bisconti, O. Brandt (a cura di). *Lezioni di Archeologia Cristiana* (Sussidi allo studio dell'Archeologia Cristiana, 27), Città del Vaticano, pp. 361-443.
- Hopkins C. (1934). The Cristian chapel at Dura-Europos. In Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana (a cura di). *Studi di antichità cristiana. Atti del III Congresso internazionale di Archeologia Cristiana*. Ravenna, 25-30 settembre 1932, pp. 483-492. Roma: PIAC.
- Peppard M. (2016). *The World's Oldest Church. Bible, Art, and Ritual at Dura-Europos, Syria*. New Haven and London: Yale University Press.
- Pergola A. (2010). La discussa scena delle donne al sepolcro nel battistero di Dura Europos. Alle origini dell'iconografia della resurrezione di Cristo. In *Rivista di Archeologia Cristiana* 86, pp. 315-352.
- Rostovtzeff M. (1971). *Città Carovaniere*. Bari: Editori Laterza. [Prima ed. Caravan Cities. London: Clarendon Press, 1932].
- Stilo F. (2020). L'enigma del Monastero di Santa Barbara. Tra storia e rappresentazione. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. 42° Convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione*, pp. 2736-2757. Milano: Franco Angeli.
- Wolfgang S. (a cura di). (1978). *Ammiani Marcellini Rerum gestarum libri supersunt*. Leipzig: B.G. Teubner.

Autori

Francesco Stilo, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, francesco.stilo@unirc.it
 Crystel Mamazza, Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, crystelmamazza3@gmail.com.

Per citare questo capitolo: Stilo Francesco, Mamazza Crystel (2021). Architettura sacra lungo le sponde del fiume Eufrate. Dura-Europos, il primo edificio di culto cristiano/Sacred architecture along the banks of the Euphrates River: Dura Europos, the first building for Christian worship. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1161-1178.



Sacred Architecture Along the Banks of the Euphrates River. Dura Europos, the First Building for Christian Worship

Francesco Stilo
Crystal Mamazza

Abstract

The present essay refers to one of the most emblematic case studies in relation to the investigations of the materials elements of early Christian worship, seen from a triple perspective: archaeological, architectural, iconographic. To this day the church of Dura Europos is the most ancient building, among whose walls, starting from the first half of the III century, for sure, Christian worship was celebrated. A short introduction about the historical origin of the city, clear the way for the development of two languages: the pictorial/iconographic one, concerning a review of the frescoes contained in the building's baptistry, and the morphological/architectural one, developed in procedures of analysis, re-design and three-dimensional modeling of the architectural elements. The study proposes a synthetic view of the dealt case, thus focusing on the production of iconic images that can give the idea of the building's shape at the peak of its use. The proposed reconstructions are based on the acquisition and digitization of the survey drawings produced by Henry Pearson and published in Final report VIII, part II. It is important to preserve the memory of a site already compromised and exposed to a continuous risk, and to contribute to its knowing through the language of drawing. This fact means re-establishing, in a moment of great uncertainty and crisis, relations with a fragile past and in constant risk of oblivion, projecting the history of our civilization into the future.

Keywords

archaeology, worship, iconography, Dura-Europos, memory.



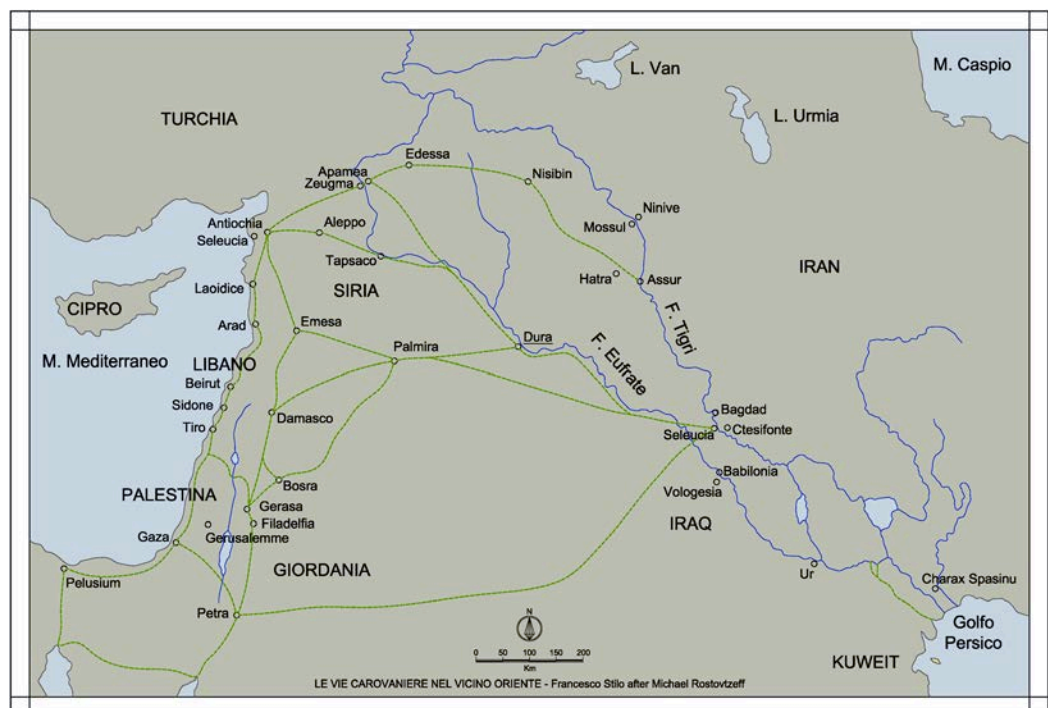
Satellite view of the city.

Introduction

Rereading the verses with which Michael Rostovtzeff describes his journey to reach the ruins of Dura, one feels a strange nostalgia for a time when archaeological research in the sands of the Near East was adventure and risk. In 1928, although the camel was replaced by the car tire, at least for the western traveler, the route to Dura was still uncertain and dangerous. The desert served as an immense and treacherous road, and groups of Bedouins with an anarchic temperament, it is said, threatened the journey, looking for young European girls to be inserted in some sheikh's harem. Among the caravan routes (fig. 1) frequented at the time of the Seleucids, those that led from Antioch on the Orontes to Seleucia on the Tigris were, according to the Russian historian, the most interesting. Rostovtzeff, frequenting these routes, at the time of writing, describes a landscape in which life appeared "hardly changed since the days of the great Antiochs, or even from Babylonian, Hittite or Assyrian times" [Rostovtzeff 1971, p. 161]. The landscape was dotted with traditional Roman and Byzantine architecture, while a powerful natural backdrop enveloped the space.

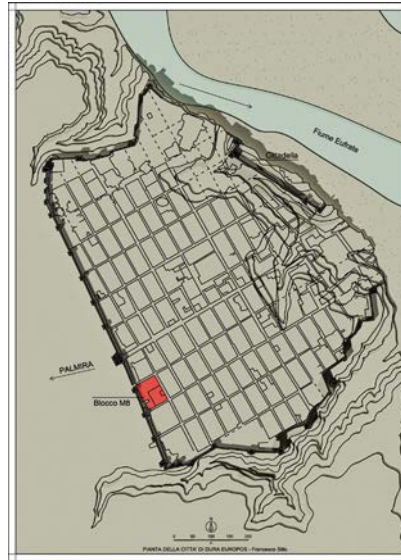
Dura was founded in the IV century BC by the Hellenistic dynasty of Seleucids and in the II century came under the control of Parthians. Situated on a rocky plain eroded to the north east by the Euphrates river, so much so that a portion of the city, and in particular the citadel, of which very little remains, over the centuries has been slowly swallowed up. The city, that has an Hippodamian plan (fig. 2, 3), it took shape already in the first century BC. as a frontier fortress, a multicultural place, a jumble of languages [1] and religions. Definitely conquered by the Romans during the Parthian campaigns carried out by Lucio Vero 161-166 AD, the city was incorporated into the province of Syria, remaining under the control of the empire until the Sassanid conquest in the mid-third century. Dura appeared deserted when Ammianus Marcellinus described the place as populated by herds of deer [2]. Discovered in 1920 by a British soldier under Captain Murphy, Dura was the subject of excavations between the 1920s and 1930s, conducted by French and American teams, led by F. Cumont first, and M. Pillet and C. Hopkins then [3].

Among the many religious buildings that crowd the city, particular interest has aroused the discovery of the pre-basilica church, a building of considerable importance, not only because it confirms the presence of a pre-Constantinian place of worship [4], although not built ex



The caravan routes in the Near East (graphic elaboration by Francesco Stilo).

Fig. 2. Map of the city of Dura Europos with identification of Block M8 (graphic elaboration by Francesco Stilo).



novo, but also because it left us one of the most important and ancient Christian figurative documents. From the architectural point of view, the building [5] does not show the elaboration of a Christian language [6], but as regards the pictorial apparatus, it marks the beginning of a truly Christian art [Bisconti 2011, p. 35]. The privileged object of the discussion is the baptistery-environment decorated with paintings from the Old and New Testament, which, after several restorations, are now preserved at the Yale Gallery of Fine Arts at New Haven, in a museum and therefore decontextualized from their place of origin.

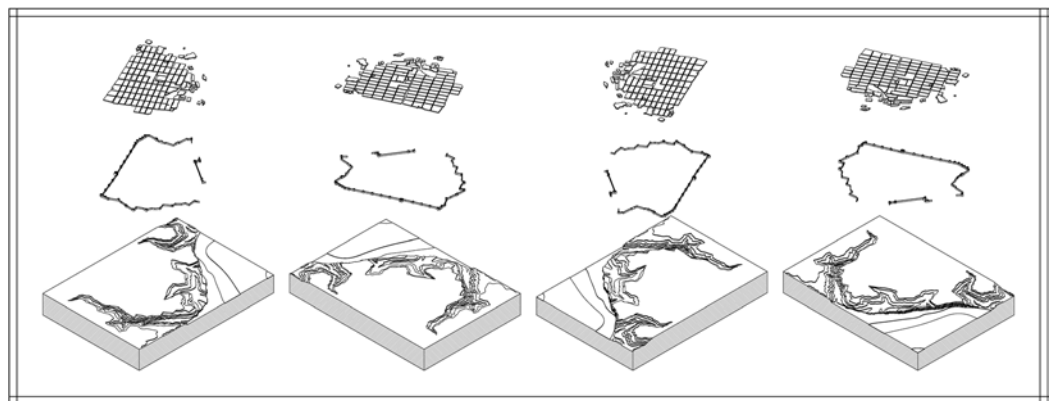


Fig. 3. Morpho-Axonometries (graphic elaboration by Francesco Stilo).

Iconographic pictorial language

The environment-baptistry is characterized by the baptismal font on the back wall, introduced by two columns in faux marble, and by two lateral walls on which there are biblical scenes. On the vault of the lunette of the back wall, there is the representation of the starry sky, a symbol of illumination. On the same lunette there is also the representation of the Good Shepherd with the flock (fig. 4). The figure of the shepherd in the Late Antique period assumes new meaning that must be read in a Christian key. In the moment of transformation of meanings during Christian period, the shepherd becomes a symbol of salvation [Bisconti, Braconi, 2012, p. 229], thus it is interpreted as image of Christ who following the parable of the lost sheep (Vangelo, Luca (15,3-7), Matteo (18,12-14)] saves the lost soul [Bisconti 2000a, p. 311]. Thus, there is a *continuum* between pagan and Christian figurative

culture. In the baptistery of Dura Europos there is the depiction of the Good Shepherd as a symbol of salvation. In the lower part of the lunette, precisely on the left, there is a barely legible image, of Adam and Eve. The proto-parents stand on a ground line, flanking a tree with a coiled snake. Basically, early Christian art is an auspicious and positive art, there are rare and sporadic cases in which scenes of passion or sin are depicted, or in general scenes of violence [Bisconti 2000b, p. 41]. In the case of Dura Europos, the scene of the proto-parents is necessary; they are those who represent the *felix culpa* essential for the fulfillment of the divine plan of salvation [Bisconti 2011, p. 22].

Regarding the decoration of the lateral walls, we can see on the upper register of the North wall (fig. 5), the scene of the healing of the paralytic [7], that is very popular in early Christian art. In the same wall, there is a rare episode, Peter on the waves saved by Christ, who represents a symbol of salvation. The water is an element that repeats often in the paintings of the baptistery of Dura Europos, being the meaning of regeneration [Bisconti 2012, p. 13], certainly referring to a baptismal meaning. In the lower register of the North and East walls there is the depiction of a scene with large figures illustrating the episode of the pious women at the tomb. The scene, which was considered the oldest representation of the Resurrection of Christ [Bisconti 2010, p. 4], is well suited to the baptistery environment due to the profound link that is triggered between resurrection and illumination, indicating the importance for Christians of the victory of Christ on death [Bisconti 2010; Pergola 2010, p. 323]. The concept of victory and triumph also appears in another episode located on the south wall (fig. 6), which features the characters of David and Goliath, alluding to the theme of the struggle of good against evil. Another scene that decorates the environment is that of the Samaritan woman at the well. The woman, represented as an isolated character, is depicted in the foreground as she bends down to collect water from the well. It can be seen how the various New Testament scenes are linked together by a red thread and, as Fabrizio Bisconti writes, by a strongly baptismal *leitmotif* [Bisconti 2000b, p. 28].

In conclusion, it can be said that this decorative program is reflected in the rest of the *orbis christianus antiquus*, in particular in the Roman catacomb painting, thus putting "distant poles in contact by geography and by monumental typology" [Bisconti 2014, p. 512].

Common characteristics can be found, not only as regards the themes, but in some cases also for the schemes, demonstrating that there is a "common iconographic denominator" [Bisconti 2011 p. 20]. "The process of Christianization therefore touches distant but close places" [Bisconti 2014, p. 508]. There is a common language between East and West. We find

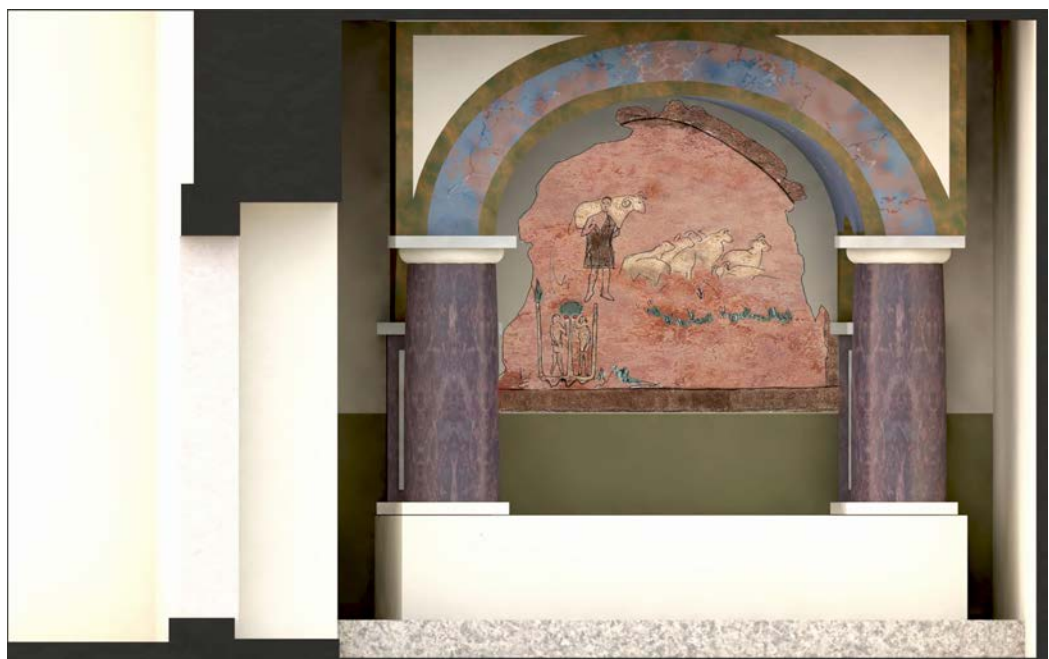


Fig. 4. |The good shepherd; the proto-parents. Inserting the study sketch into the 3d model (graphic elaboration by Andrea Luigi Stilo).

the same iconographic themes throughout the rest of the Orbe, themes that were developing and spreading in the same period. The scene of David and Goliath is also present in the upper vestibule of the catacombs of San Gennaro in Naples. The same catacomb houses one of the oldest representations of Adam and Eve, also depicted in the cemetery of Cimitile at Nola. In the same years the scene of the Samaritan woman at the well and that of the healing of the paralytic appear in one of the oldest funerary monuments, the cubicle A3 of the Sacraments in the so-called *area prima callistiana*, whose execution can be placed in the same period as the paintings of Dura Europos therefore between the years 230-240, and which is probably linked to the ecclesiastical entourage [Bisconti 2014, p. 508]. The *artifex* proposes the same iconographic themes in the Roman catacomb, but with a variation in the scheme, according to a reduction process and an abbreviated and synthetic language [Ferri 2015, p. 95]. The healing of the paralytic and the Samaritan woman at the well also appear respectively, in the so-called Greek Chapel of the Priscilla Cemetery and in the so-called *Coronatio* cubicle of the catacomb of Pretestato. In the West, therefore, we have a more concise and abbreviated language than that of the baptistery-environment of Dura Europos. The first decades of the third century are therefore the years in which the artists were formulating a real figurative language through experiments and "laboratory tests" [Ferri 2015, p. 91; Bisconti 2006, p. 66]. They are novice artifices, at a time when they "translated" the written pages of the Bible with colors. We are therefore at the beginning of that process of formation and development of the figurative language of Christian communities, a moment in which the same iconographic themes circulated globally, the derivation of which could be traced in the illuminated Bibles [Bisconti 1996, p. 76].

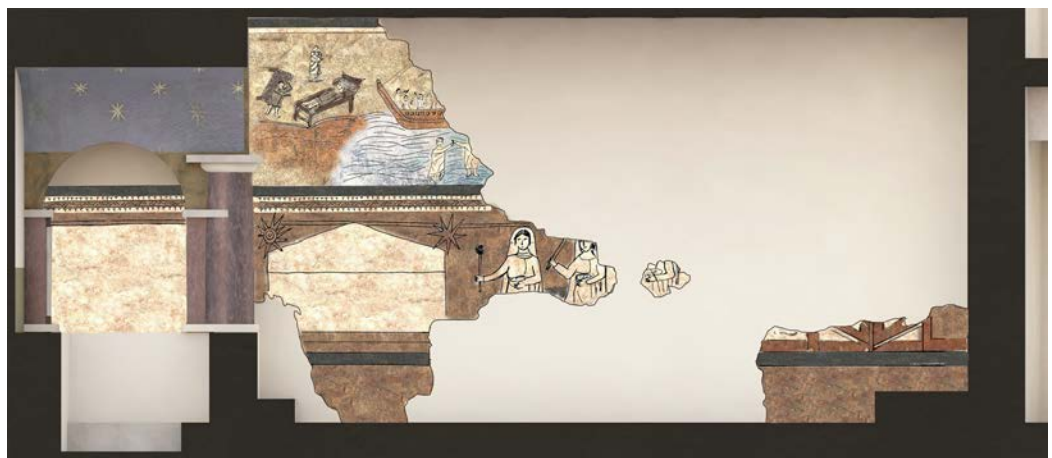


Fig. 5. The healing of the paralytic; Peter saved from the waves; the pious women at the tomb. Inserting the study sketch into the 3d model (graphic elaboration by Andrea Luigi Stilo).

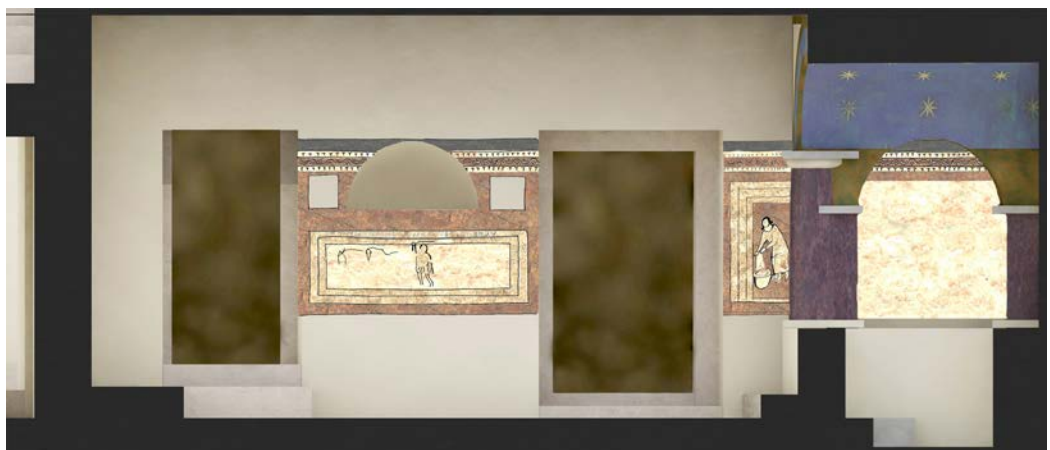


Fig. 6. David and Goliath; the Samaritan woman at the well. Inserting the study sketch into the 3d model (graphic elaboration by Andrea Luigi Stilo).

Architectural morphological language

The church, referable to phase 2A of the development of buildings for Christian worship, as this development was interpreted by Olof Brandt [Brandt 2016, p. 15], marks the transition from a phase in which Christian architecture is known to us only through literary sources, phase I, at a time when we finally see signs of transformation emerge that determine the definition of spaces permanently used for Christian worship. The cult environments, the baptistery, the room for the Eucharistic celebration, are obtained through modest transformations of an already modest house. With a quadrangular plan, whose sides do not reach twenty meters in length, the building, made of unfired bricks, develops on a single level, with the exception of a small room above the baptistery. The style is simple, in line with the character of the residential buildings of the city, and the central courtyard, around which the rooms are organized, is introduced by a discreet access that allows little to be glimpsed from the outside, as well as discreet and almost anonymous the outer walls of the building appear. The long process of ruin that has damaged the city has certainly been accelerated not only by the excavation and translation operations already mentioned, but also by the last armed conflict that has affected the area. "In 2014 with the region under the control of Daesh (Islamic State), about 400 groups of people were working on the site in particular looking for coins, some with heavy machinery, others with metal detectors" [Baird 2020, p. 12]. The erosive action of atmospheric agents, the undisturbed work of grave robbers [8], the political instability that has persisted in the area, and ultimately the ignition of the health emergency, have led this study back to an operation of analysis to be carried out on the *status quaestionis* without then being able to consider the idea of carrying out one's own reconnaissance trip. In this sense, the survey tables created by Henry Pearson and published for the first time in Final Report VIII, part II [9], together with the photographic repertoire included in the same and the sections relating to the proposed reconstruction of the building in its Christian phase (fig. 7). Pearson, is very careful in providing construction details, indication of materials and annotations relating to the transformations.

In a first phase, were studied and digitized the plans of the building relating to the two moments (fig. 8), before and after the transformation into a place of worship [10], also the sections [11] and the construction details [12]. This analysis allowed to give rise to the three-dimensional modeling of the building and the consequent creation of rendered elaborations (fig. 9). The reconstructive hypothesis is therefore based on the schemes provided by Pearson and on compliance with the concept of urban uniformity, to be referred to the

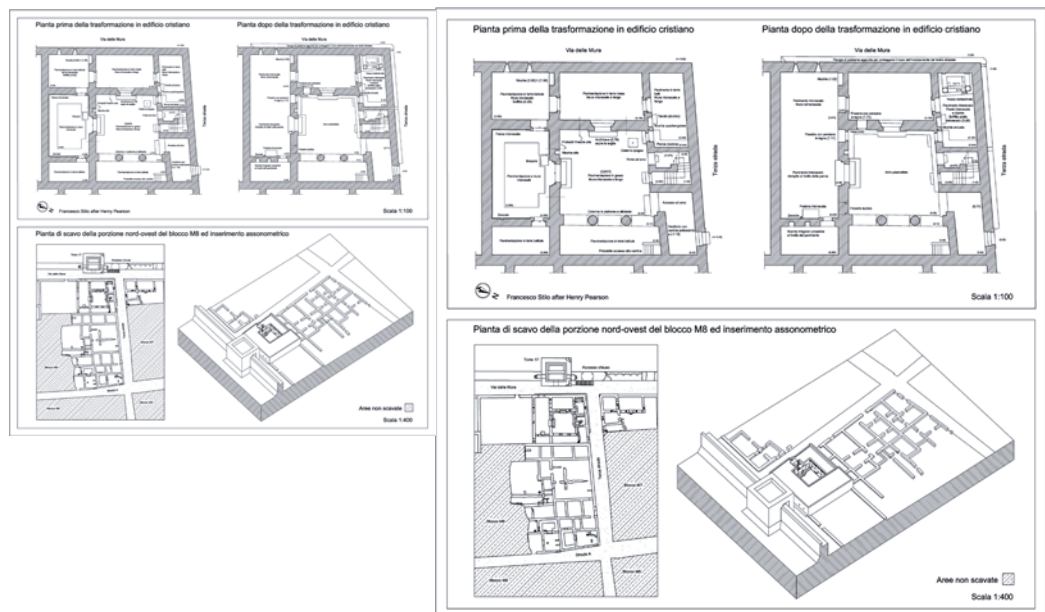


Fig. 7. Sections of the building. Reconstruction by Henry Pearson in Final Report.

Fig. 8. Plans of the two phases of the building: excavation plan of the M8 block and axonometric insertion (graphic elaboration by Francesco Stilo).

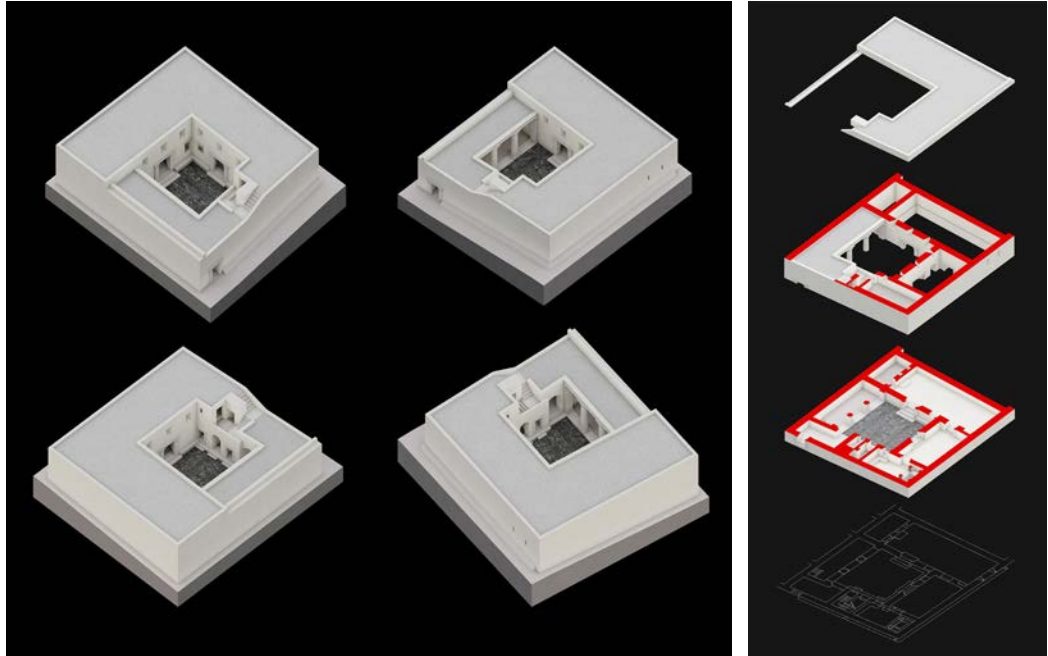


Fig. 9. Axonometric views of the building. Rendered model (graphic elaboration by Antonio Femia).

Fig. 10. Morphological analysis of the building. Rendered model (graphic elaboration by Antonio Femia).

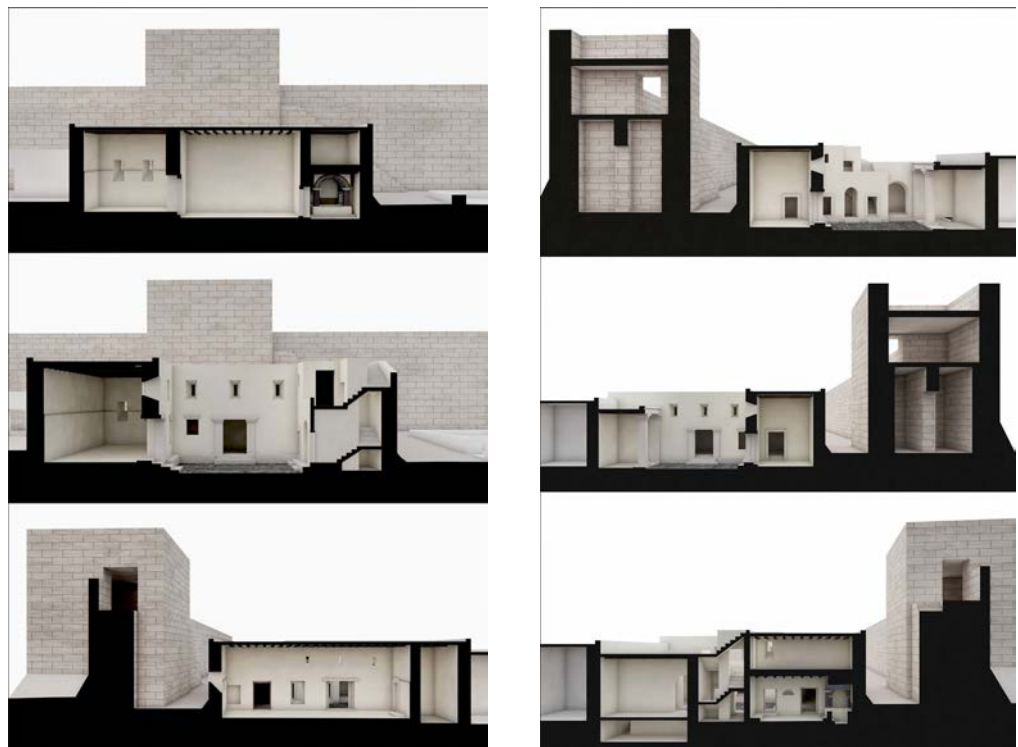


Fig. 11. Perspective sections rendered 1. (graphic elaboration by Antonio Femia).

Fig. 12. Perspective sections rendered 2. (graphic elaboration by Antonio Femia).

morphological characteristics of the building fabric of the city. We then proceeded to digitize the table relating to the plan of block M8 [13] in which the building appears to be inserted, and to redesign the schematic map of the city. A quick morphological analysis identifies the orography of the site in axonometric schemes, the fortification system consisting of the city and citadel walls and the relative towers, and the hippodamus-type urban fabric.

The intention is to provide iconic images that can convey the shape of the building at the time of its full activity (fig. 10-12), together with the 1:1000 scale elaborations relating to the urban form. The present work also wants to refer to the research context inherent in the morphological study of the cities of sands, fragile realities in reference to which, as Gaetano Ginex writes: "continuing the erosion of the weak traces now almost dissolved in the sand, it is probable that they can disappear forever leaving only the memory of them" [Ginex 2017, p. 17]. The development of an essentially archaeological environment in an architectural environment could be configured in the continuation of this study, in a more in-depth three-dimensional reconstruction of the city presented here and/or in the analysis of other religious buildings including the synagogue and the Mithraeum.

Notes

[1] A fair amount of written documentation comes from the site. The most frequent papyri and parchments are in Latin (referable to the garrison stationed in the city), in Greek (contractual type and as fragment of literary works). The literature in Semitic language is scarcer: "a liturgical parchment of the synagogue, in Hebrew, a contract for the sale of a slave in proto-Syriac and a parchment, paraphs a testament, in Babylonian Judaic Aramaic. three parchment Persian were also found" [Grassi 2007, p. 268]. The epigraphic documentation is also considerable: "the text of the epigraphs, even with the clear prevalence of Greek, testify the use, not only of Latin, limited to soldiers and imperial dedications, but also of various Aramaic dialects (Palmyrene, Hatrena language, Judeo-Aramaic, Proto-Syriac), Safatic, Parthian and Middle Persian" [Grassi 2007, p. 269].

[2] "*Emenso itaque itinere bidui prope civitatem venimus Duram desertam marginibus amnis impositam. In quo loco greges cervorum plures inventi sunt, quorum alii confixi missilibus, alii ponderibus illisi remorum ad satietatem omnes paverunt; pars maxima natatu assueta veloci alveo penetrato incohibili cursu evasit ad solitudines notas*" [Ammianus, *Rerum Gestarum*, 24.1.5.]

[3] More recent excavations have been carried out, starting from 1986, within a Franco-Syrian agreement and led by P. Leriche.

[4] Regarding pre-Constantinian buildings and sources, see: F. Guidobaldi 2014, pp. 361-443.

[5] Formally, the building presented itself to the discoverers as a common home in Dura." In character the structure is simply a typical private house of Dura, modified slightly to adapt it to religious use. The entrance is unobtrusive, an ordinary doorway leading in from street 3 at the northeast corner of the building" [Bradford Welles 1967, p. 3].

[6] Regarding the architecture of the first Christian communities, see: Brandt 2016.

[7] On the healing of the paralytic, see: Ferri 2015.

[8] Aerial and satellite surveys show how the city appears nowadays as a large Swiss cheese dotted with large holes.

[9] Text to which reference should be made for a detailed description of the building and its phases.

[10] Plan IV e Plan V.

[11] Plan VII.

[12] Plan VI e Plan VIII.

[13] Plan II.

References

- Baird J.A. (2020). The Ruination of Dura-Europos. In *Theoretical Roman Archaeology Journal*. 3 (1), p. 2: <<https://traj.openlibhums.org/articles/10.16995/traj.421/>> (accessed 2021, January 25).
- Bisconti F. (1989). Le rappresentazioni urbane nella pittura cimiteriale romana: dalla città reale a quella ideale. In *Actes du XIe Congrès International d'Archéologie Chrétienne*, Roma, Città del Vaticano: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, pp. 1305-1321.
- Bisconti F. (1996). Genesi e primi sviluppi dell'arte cristiana: i luoghi, i modi, i temi. In A. Donati (a cura di). *Dalla terra alle genti: la diffusione del Cristianesimo nei primi secoli* (Catalogo della mostra, Rimini, 31 marzo-1° settembre 1996), Milano, pp. 71-93.
- Bisconti F. (2014). Immagini cristiane della tarda antichità. In *Lezioni di Archeologia Cristiana*, pp. 501-583.
- Bisconti F. (2000a). Programmi figurativi. In E. La Rocca, E. Ensoli (a cura di). *Aurea Roma dalla città pagana alla città cristiana*. Roma: L'Erma di Bretschneider.

- Bisconti F. (2000b). *Temi di iconografia paleocristiana*. Città del Vaticano: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana.
- Bisconti F. (2010). Il tesoro nascosto della Pompei d'Oriente. L'affresco della Domus Ecclesiae di Dura Europos è il più antico sul tema delle donne al sepolcro vuoto. In *Osservatore Romano* n. 78, 4 aprile 2010, p. 4.
- Bisconti F. (2011). *Le pitture delle catacombe romane: restauri e interpretazioni*. Pian di Porto: Todi Tau.
- Bisconti F., Braconi M. (2012). Il riuso delle immagini in età tardoantica: L'esempio del Buon Pastore dall'Abito Singolare. In *Antichità Altoadriatiche* 74, pp. 231-240.
- Bradford Welles C. (a cura di). (1967). *The excavations at Dura-Europos conducted by Yale University and The French Academy of Inscriptions and Letters, Final Report VIII, part II*. New Haven: Dura-Europos publications.
- Brandt O. (2016). *La croce e il capitello: le chiese paleocristiane e la monumentalità*. Città del Vaticano: Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana.
- Bucolo R. (2009). La samaritana al pozzo nel cubicolo A3 della catacomba di S. Callisto tra funzione iconografica e interpretazione patristica. In *Rivista di Archeologia Cristiana* 85, pp. 107-124.
- Ferri G. (2015). Ecce sanus factus es, iam noli peccare. Spunti e riflessioni sull'iconografia del miracolo della guarigione del paralitico nella pittura cimiteriale cristiana delle origini. In *Vetera Christianorum* 52, pp. 87-109.
- Ginex G. (2013). Città del mito: la cittadella di Aleppo. "Un progetto di rappresentazione per preservarne l'identità". In A. Conte, M. Filippa (a cura di). *Patrimoni e siti UNESCO. Memoria, misura e armonia. Atti del 35° convegno dei docenti della rappresentazione, X Congresso UID, Matera, 24/26 ottobre 2013*, pp. 483-493. Roma: Gangemi editore.
- Ginex G. (2017). *Nefta e le città oasi di Tamerza, Mides e Chebika*. Reggio Calabria: Iriti.
- Grassi F. G. (2007). L'onomastica di Dura-Europos. In *Kaskal. Rivista di storia, ambienti e culture del Vicino Oriente Antico*, vol. 4, pp. 267-295.
- Guidobaldi F. (2014). Architettura paleocristiana. In F. Bisconti, O. Brandt (a cura di). *Lezioni di Archeologia Cristiana* (Sussidi allo studio dell'Archeologia Cristiana, 27), Città del Vaticano, pp. 361-443.
- Hopkins C. (1934). The Cristian chapel at Dura-Europos. In Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana (a cura di). *Studi di antichità cristiana. Atti del III Congresso internazionale di Archeologia Cristiana*. Ravenna, 25-30 settembre 1932, pp. 483-492. Roma: PIAC.
- Peppard M. (2016). *The World's Oldest Church. Bible, Art, and Ritual at Dura-Europos, Syria*. New Haven and London: Yale University Press.
- Pergola A. (2010). La discussa scena delle donne al sepolcro nel battistero di Dura Europos. Alle origini dell'iconografia della resurrezione di Cristo. In *Rivista di Archeologia Cristiana* 86, pp. 315-352.
- Rostovtzeff M. (1971). *Città Carovaniere*. Bari: Editori Laterza. [Prima ed. Caravan Cities. London: Clarendon Press, 1932].
- Stilo F. (2020). L'enigma del Monastero di Santa Barbara. Tra storia e rappresentazione. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. 42° Convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione*, pp. 2736-2757. Milano: Franco Angeli.
- Wolfgang S. (a cura di). (1978). *Ammiani Marcellini Rerum gestarum libri supersunt*. Leipzig: B.G. Teubner.

Authors

Francesco Stilo, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, francesco.stilo@unirc.it
 Crystel Mamazza, Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana, crystelmamazza3@gmail.com.

To cite this chapter: Stilo Francesco, Mamazza Crystel (2021). Architettura sacra lungo le sponde del fiume Eufrate, Dura-Europos, il primo edificio di culto cristiano/Sacred architecture along the banks of the Euphrates River: Dura Europos, the first building for Christian worship. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1161-1178.



Le Corbusier's *Maisons Sans Lieu*. Reconstructive Redrawing, Digital and Physical Model of Unbuilt Architecture

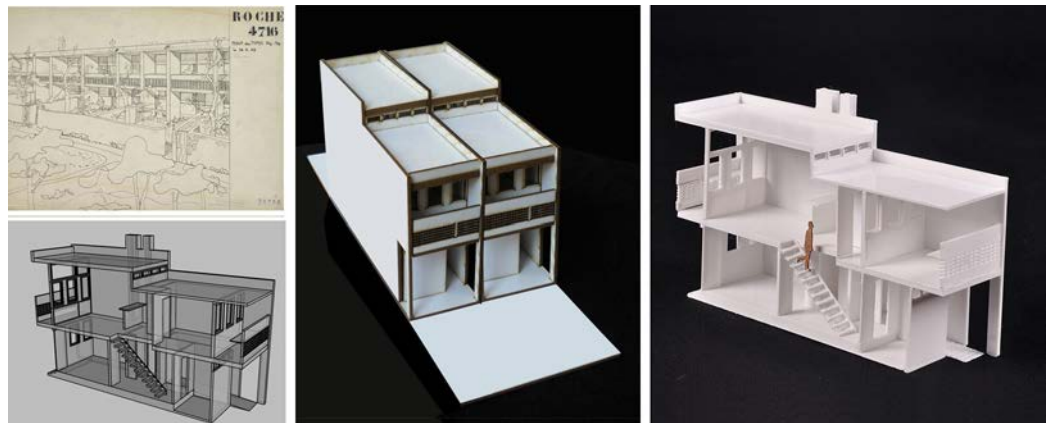
Ana Tagliari
Wilson Florio

Abstract

This research analyzed nine examples of unbuilt architecture conceived by Corbusier between the years 1916 to 1953, the maisons sans lieu. In this paper we present the analysis of Maisons montée à sec (1940) and Maison type La Rochelle (1953), minimal houses to be built in series, a constant theme in the research of Le Corbusier. The investigation of the internal spaces of the residences was developed by diagrammatic drawings and physical models, which were built from computer drawings and digital fabrication by laser cutting and 3D printer, revealing the new technology in support to architectural representation and analysis.

Keywords

unbuilt architecture, reconstructive physical modeling, digital context, Le Corbusier.



Maison type La Rochelle
(1953). From original
drawing to digital and
physical model of study.
Source: Fondation Le
Corbusier- Authors.

Introduction

Research on serial construction, prefabrication, new technologies, and new materials in housing design were topics of interest to Le Corbusier. In the 1910s, Corbusier expressed through his research his interest in developing a new way of designing and building.

After 1914, Corbusier developed architectural works, based on research and references. The problem of housing constituted the absolute core of Le Corbusier's early works, both practical and theoretical, as noted by Sigfried Giedion [2004, p. 551]. The modern neighborhood of Frugès (1924-1925) in Pessac was an important opportunity for the architect to materialize his previous proposals, such as *Maison Citrohan* (1920), *Dom-ino* (1914), and *Monol* (1919), as well as concepts discussed and presented in his book *Vers une architecture* (1923). The *Dom-ino* system, of 1915, provided for a low-cost building system with an independent structure made up of columns and flat reinforced concrete slabs. Corbusier was already outlining low-cost serial production in his plans and research.

In this context, Curtis [1986, p. 71] analyzes that the projects of private houses were like experimental laboratories, regarding Corbusier's project and research: "The house might even be an allegory containing the dream of the new city in miniature". Each project presents its uniqueness in an advance of experiments and research in design and construction of modern life. Curtis notes that Corbusier's home sites and designs were not standardized, and his clients were notable and unique people.

There was a need for a literature review on Le Corbusier's architecture and on the analysis of unbuilt projects in digital contexts (Larson 2000; Galli, Mühlhoff 2000; Sdegno 2008, 2011; Foscarini, 2010; Maggio 2017; Spallone 2017). Several research and publications involving the study of this important architect were developed. Some authors were selected as reference, such as William J.R. Curtis, Willy Boesiger, Oscar Stonorov and Stanislaw von Moos, Steven Park, Jean-Louis Cohen, Colin Rowe, among others. And, above all, the careful reading of the texts written by the architect himself were of great importance.

In this research, we analyzed a set of nine projects from 1920 to 1953. Projects with no defined location were selected, because, as a presupposition of this research, this characteristic leads us to believe that there was greater freedom of creation since there were no limiting conditions established by the location. In addition, we observed in the selected projects that the architect studied solutions, spaces, shapes, and concepts related to the development of his research on the subject of minimum housing and serial construction, which deserve to be investigated.

This text aims to reveal the results of a research that analyzed the residential projects of minimum unit to be built in series, unbuilt and without defined place, designed by Le Corbusier:

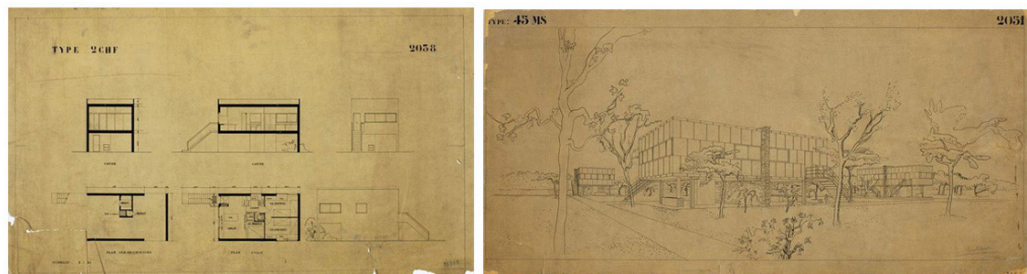


Fig. 1. *Maison Montée à sec* (1940). Source: Fondation Le Corbusier.

Methodology

The research analysed the followed projects: *Maison Ouvrières en série* (1920), *Maison d'artiste* (1922), *Maison en série pour artisans* (1924), *Maison Minimum* (1926), *Maison Loucheur* (1929), *M.A.S. - Maisons montées à sec* (1940), *Unité d'habitation transitoires* (1944), *Maison Murondins* (1949), and *Maison type La Rochelle* (1953). In this text we present the analysis of two projects which presents the possibilities of combination: *Maisons montées à sec* (1940)

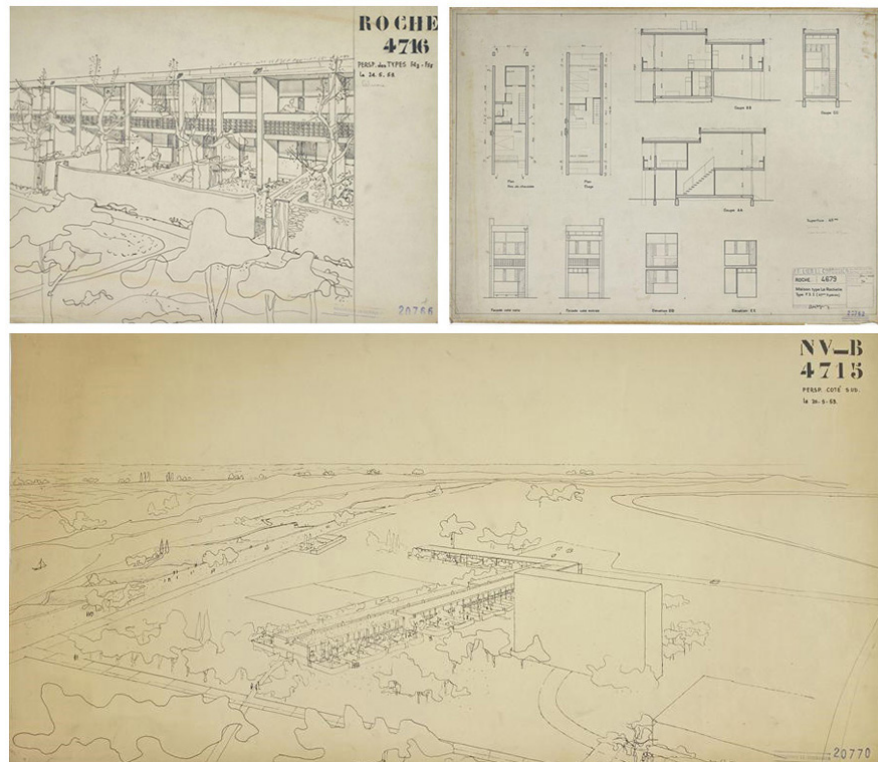


Fig. 2. *Maison type La Rochelle* (1953). Source: Fondation Le Corbusier.

and *Maison type La Rochelle* (1953). From the original drawings (figs. 1, 2) available on the Fondation Le Corbusier website, to the physical models (fig. 3) produced in this research thanks to new digital technologies.

These are minimum housing units designed to be built in series, a constant theme in Le Corbusier's research. The investigation of the space and form of these projects was developed through analytical drawings, diagrams, digital and physical models, which were built from digital contexts, with drawings and digital fabrication, laser cutter, and 3D printer, exploring the new technologies in favor of architectural representation and design analysis. The act of redesign has become fundamental in this analysis, and it also reveals itself as a metaphor as the research focused on the analysis of unbuilt, little-known projects.

To investigate the selected projects, some methodological procedures were adopted: 1. Research and organization of project data (texts; sketches; drawings; images); 2. Interpretation of the projects; 3. Visit to Corbusier's built works, especially residences and collective housing buildings such as Marseille and Firminy, to understand space and form as well as the solutions proposed by the architect; 4. Redrawn of the projects; 5. Production of 2D and 3D drawings; Preparation of digital models, prototypes, construction of physical scale models; 6. Generation of files for production; 7. Construction of physical models; 8. Analysis of the projects through diagrams and models; 9. Results discussion. These artifacts allowed us to analyze the form, space, and concepts of the projects, as well as the constructive elements.

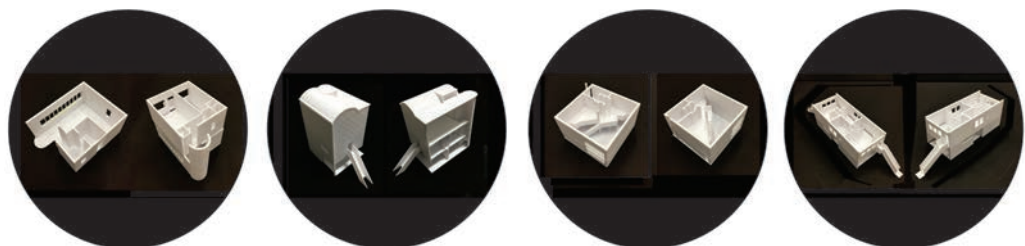


Fig. 3. Some physical models produced in this research. *Maison Ouvrières en série* (1920), *Maison d'artiste* (1922), *Maison en série pour artisans* (1924), *Maison Minimum* (1926). Source: authors.

Case Studies: results & analysis

Since the 1910s, Le Corbusier had been conducting research on the collective housing project for serial construction. The idea of building prefabricated elements came from his interest in creating a project that could be built cleanly, quickly, and economically.

Maisons Montée à Sec (1940)

The idea behind the *Maison montée à sec* project (fig. 1) arose in the 1920s from studies for construction with prefabricated elements that would allow a quick, clean, and practical 'dry' construction at the construction site.

The *Maison Loucheur* (1929) project, also unbuilt and without a defined place, is part of these studies of Corbusier's M.A.S. The *Maison Clarke Arundell* ideal house project (London 1939) is also part of the M.A.S. research, which composed study material for the projects of workers' housing in Lannemezan, France (1940).

These projects created conditions for the adoption of industrial and metallic elements in the construction. Light elements should be easily transported by train and assembled on site. The house, in all its component elements, should be produced industrially, from its structure, walls, windows, doors, and even furniture, in a functional way.

There is, thus, two different versions to the project model of M.A.S. *Maison montée à sec*. The project, available at the Le Corbusier Fondation, is the one selected for analysis in this study. In the 4th volume of the architect's Complete Work, organized by Willy Boesiger, we can observe a different design with an inverted roof. The text emphasizes the fact that the project envisaged metal construction with prefabricated and standardized elements such as stairs, doors, windows, and even bathroom and kitchen facilities.

In the *Maison Minimum's* project, we can observe Corbusier's research on the minimum house, for serial construction. In this project there is an important characteristic of Le Corbusier's architecture: the free plan. Even dealing with a design with a minimum area, the architect created a free and generous space. The free plan happens mainly due to the adoption of movable partitions that change position by day or night. The feeling of spaciousness is enhanced by the partitions whose height do not reach the ceiling, providing fluidity to the



Fig. 4. *Maison Montée à sec* (1940) redrawn. Source: author.

space. During the two-dimensional redrawing phase (fig. 2) we identified these two characteristics that can be observed in several of the analyzed projects. Corbusier represents the plan for day and night, with the suggested changes. The ground floor can be considered a semi-public space, where the family gathers for leisure activities close to nature. In addition, living on the upper floor creates the feeling of safety and hygiene.

All furniture was designed by the architect in a unique way with the housing project. There is no distinction between both designs (furniture and architecture), unlike other architects who believed that each project should have unique furniture, as noted by Stanilaus von Moos [1979, p. 53].

The idea offers flexibility for combinations, which provides a way to customize each project, even if it is industrialized, prefabricated, and to be mass produced.

As Adolf Max Vogt [1998, p. 9] noted concerning the five points of Corbusier's new architecture, there was a rejection, by the architect, concerning the ground floor and basement, considered damp and dark. Raising the house with pilotis would promote hygiene and also create a pedestrian circulation space and play area for adults and children. Corbusier believed in the freedom of the ground floor for people to walk without interruption. It is a vision of a democratic society and a civilized city, without walls or bars.

The plan's geometry is rectangular. Corbusier creates a flat wall on the back forefront, so there is the possibility of combination, preserving the privacy of the inhabitants. The pure form is in harmony with the architect's language. Simple and stripped of ornaments and with an industrial character.

The three-dimensional analysis based on 3D digital Model as well as the physical model (fig. 3) allowed us a full understanding the relations between forma and space, architectural elements, and also possibilities of combination and grouping.

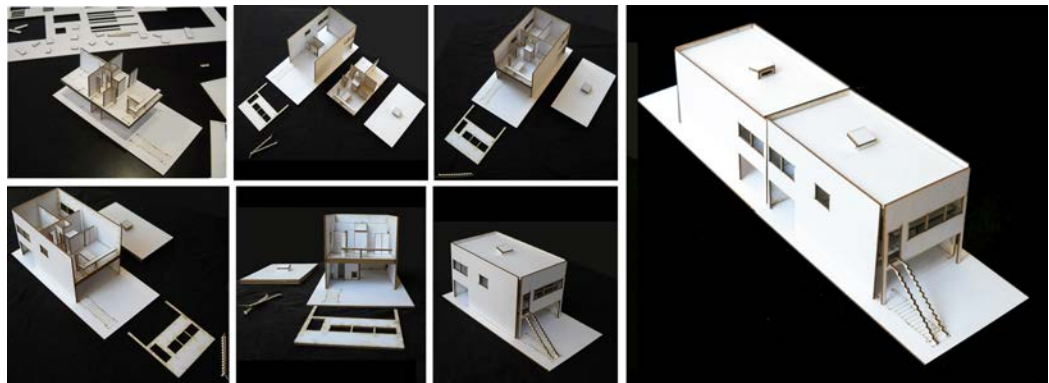


Fig. 5. *Maison Montée à sec* (1940). Physical model. Source: author.

Maisons Type La Rochelle (1953)

In this design (figs. 6-9), a different direction is observed from the other designs for serial construction. While the design of the *Maison montée à sec* provided for a paired combination with only one blind wall, the design of the *Maison Type La Rochelle* features two blind side walls allowing for more combinations, side by side. A row house type.

The *Transitoires Housings* (1944) design presents a similar way of grouping. In this project, we can visualize the combination of the main design idea of *Maison montée à sec* and *Maison Type La Rochelle*. A housing project to be built quickly and economically.

Each unit has its architectural program organized in two floors, with sectors distributed in an unconventional way. The intimate sector is distributed on the two floors, while the social and service sectors are located on the upper floor.

The space for recreation and rest is important, and are located on the ground floor, in the front and back, in the configuration of a garden; on the upper floor two terraces with hollow elements for ventilation are proposed, similar to the terrace of the building housing unit in Marseille.

The issue of light and natural ventilation is a reason for study to Corbusier. The unit was designed with generous windows, terraces, and a clerestory-like upper opening to illuminate and ventilate the social sector, kitchen, and circulation. This project proves to be suitable for houses for serial construction, especially due to the blind walls that allow the combination and organization of multiple groups of units without losing the privacy and individuality of each user. In Corbusier's original perspective, we can observe a way to combine the units, creating an "L" shape (fig. 10), configuring a central common area.

MAISON TYPE LA ROCHELLE, SANS LIEU, 1953

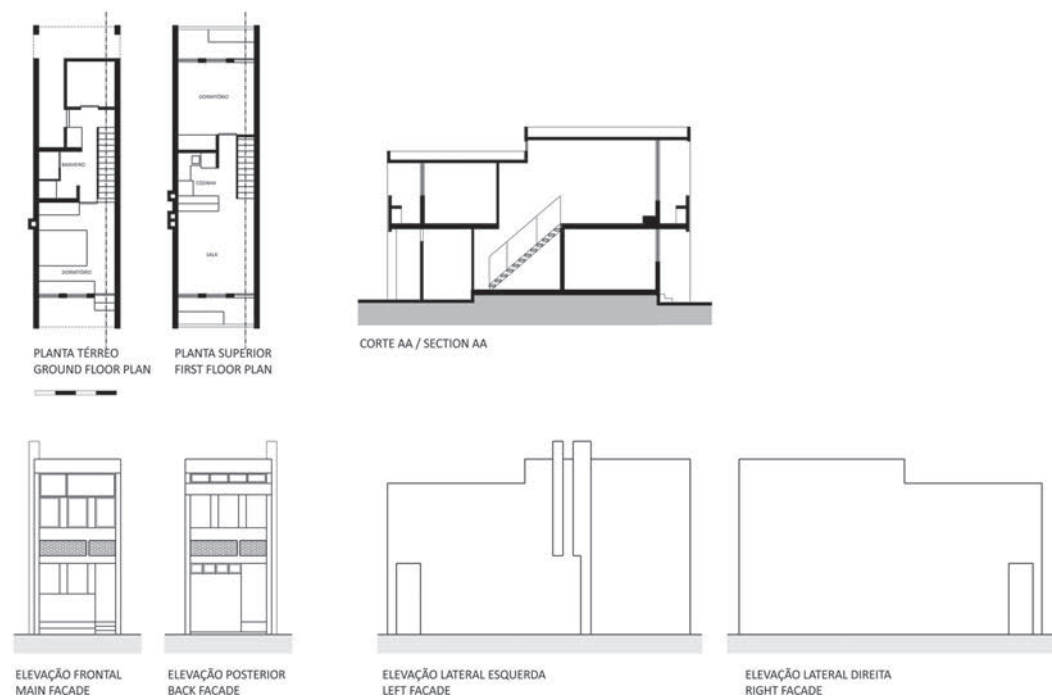


Fig. 6. *Maison type La Roche* (1953) redrawn. Source: author.

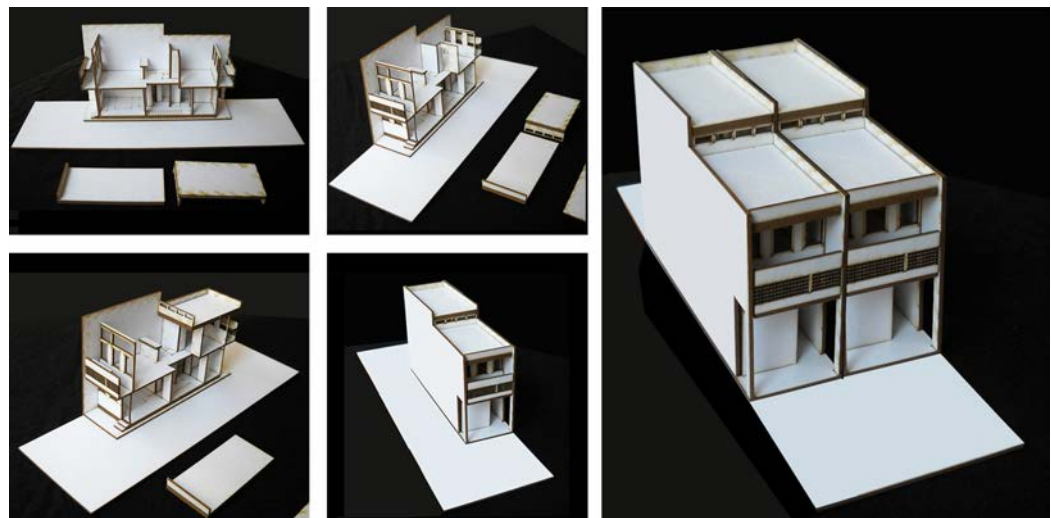
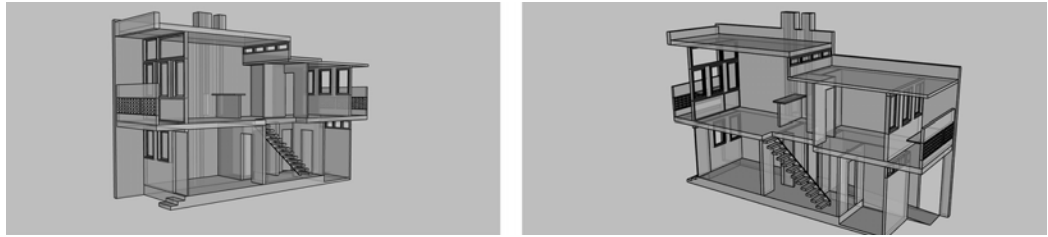


Fig. 7. *Maison type La Roche* (1953). Physical model. Source: author.

Fig. 8. *Maison type La Rochelle* (1953). Digital Model. Source: author.



Discussion

Results involving design analysis indicated unknown solutions to the problem of the minimum housing unit to be built in series. We understand that this knowledge is important to be studied and discussed, especially regarding the issue of modern and contemporary housing and new technologies.

The digital reconstruction of drawings and models of these projects allows us not only to reconstruct graphical elements and physical artifacts, but to analyze, evaluate, and highlight characteristics and values not easily recognizable just by looking at the files.

The drawings of the projects selected in this research (*maisons sans lieu*) reveal important characteristics and results of Le Corbusier's research on the design and construction of collective housing, minimum unit, and serial construction. We can highlight the following attributes from the investigation, that made it more visible from the redesigns and digital models supported by new technologies:

1. Designs that foresee prefabricated elements for construction, a fact that allows for a more economical and fast construction, as we can see in the *Maison à sec*;
2. Different ways of organizing the minimum residential program, creating possibilities for combing the units;
3. We can note different strategies on how to create a project concerned with ventilation and sun light in different situations.
4. Design of all the elements that make up the space, from furniture, frames, stairs, door, window, among others.
5. Concern with the creation of spaces for leisure and rest, besides the privacy of users;
6. How to design a good minimum residential space. If modern cities offer everything we need, there is no need to inhabit large spaces.

We note that some architectural elements and space and environment solutions, such as balcony, terrace, hollow element, double ceiling height, furniture, industrialized staircase, and sliding doors, form a great repertoire of ideas, anticipating solutions and enriching the project of minimum collective housing unit.

The incessant search for new architectural solutions combined with new building technologies in modern times.

Regarding the adopted methodology, we can conclude that the mountable physical models contributed in a fundamental way to the understanding and analysis of the projects, since

Fig. 9. *Maison type La Rochelle* (1953). Physical model created using 3D printer. Source: author.



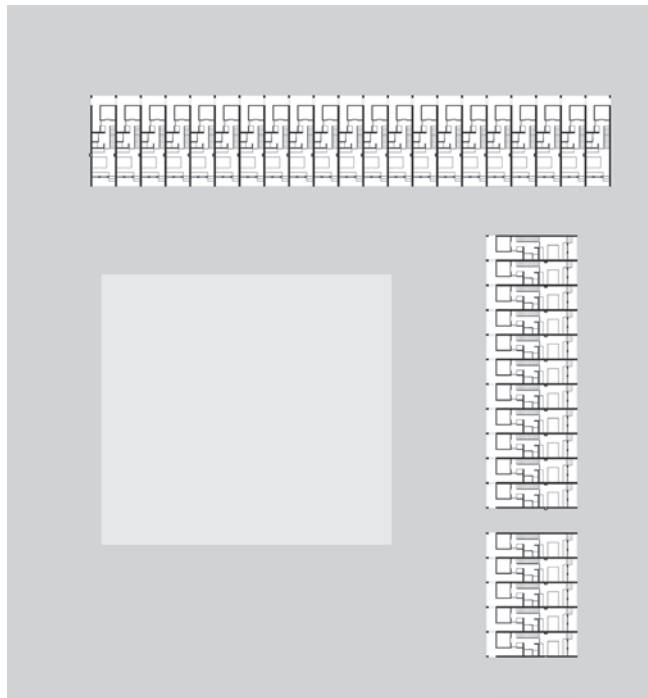


Fig. 10. *Maison type La Rochelle* (1953) possible grouping from the original drawing. Source: author.

the scale model can be decomposed, allowing to visualize the spatial relations, internal and external, between different sectors. The obtained results indicate that the physical scale models contribute to the deepening of the investigation of unbuilt projects, from the conceptual and aesthetic point of view, as well as the functional and technical views. This methodology contributes substantially to pedagogical practices, in which physical scale models help to interpret the dilatations and contractions of spaces, full and empty, and their relationships with structure and coverage. Therefore, in the absence of the built work, the model produced by digital technology approaches the materiality of the physical environment, a fundamental aspect for the investigation of unbuilt projects.

From the above, we believe that the adoption of this method contributes to a deeper analysis of projects, as it allows to interpret, evaluate, and synthesize fragmented information. In addition, we hope to contribute to the dissemination and development of new architectural teaching and learning processes using the new tools provided by new technologies.

Through the development of this research, we were able to highlight some hypotheses raised at the beginning, and also during the development of the research. The study of the selected projects, unbuilt and without defined place, contributes to a better understand-



Fig. 11. (left): *Unité d'Habitacion* in Marseille. (right): *Unité d'Habitacion* in Firminy. Source: author; 2016.

ing and comprehension of Le Corbusier's oeuvre, especially in the subject of housing and serial production. The research also revealed that the methodology adopted for the study of these projects, using analytical diagrams and physical scale models, was fundamental to achieve the intended results.

Corbusier has incorporated innovative concepts for residential design. His unique vision of the modern world, and his intense work, contributed to enhancing the repertoire of solutions on collective housing and serial production.

Some of Corbusier's projects can be considered visionary because the architect's ambition was not to respond to present problems, but to point new directions to the architecture of the future. His proposals were not answers to specific problems, but experiments and reflections on how to move towards new values and concepts of modern society.

Studying Corbusier's architecture through his drawings, we can see his involvement with the technologies of his time. With his positive stance concerning new technologies and modern life. As we can see, good ideas are timeless and surpass their time, without losing their validity.

The research results indicate that, from the original design, the research developed within the digital contexts contributes to a deeper understanding of the selected projects, from conceptual to aesthetic, functional and technical aspects. In addition, in the absence of the built architecture, the physical and digital models, conceived from the new technologies, address the materiality of the physical and tactile appeal, fundamental to the investigation of unbuilt projects.

Thus, from this study, it can be noted that unbuilt projects contribute to a better understanding of the set of residential oeuvre designed by Le Corbusier. This research aimed to provide an up-to-date insight into the work of this important architect, exploring the potential of research in digital contexts. We believe the impact to the knowledge area is scientific, cultural, and educational.

Acknowledgments

CAPES Print, CNPq, and Fundo MackPesquisa for the financial support.

References

- Cohen J. L., Benton T. (2014). *Le Corbusier. Le Grand*. London: Phaidon Press.
- Curtis W. J. R. (1986). *Le Corbusier. Ideas and Forms*. London: Phaidon Press.
- Galli M., Mühlhoff C. (2000). *Virtual Terragni. CAAD In Historical and Critical Research*. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser.
- Larson K. (2000). *Louis I. Kahn. Unbuilt Masterworks*. New York: The Monacelli Press.
- Le Corbusier, Boesiger W. (1936). *Le Corbusier et Pierre Jeanneret. Oeuvre Complète*. Zurich: Lés Éditions D'Architecture.
- Park S. (2012). *Le Corbusier Redrawn. The Houses*. New York: Princeton Architectural Press.
- Sdegno A. (2010). Digital Simulation of the City for Three Millions Inhabitants by Le Corbusier: Geometrical analysis, electronic reconstruction and video Animation. In G. Schmitt et al. (Eds.). *eCAADe 2010. 28th Conference Future Cities. Proceedings of the 28th Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe*. Zürich, 15-18 settembre 2010, pp. 549-556. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH.
- Fondation Le Corbusier <<http://www.fondationlecorbusier.fr>> (accessed 2020, November 23).

Authors

Ana Tagliari, University of Campinas, tagliari.ana@gmail.com
Wilson Florio, Mackenzie Presbyterian University, wilsonflorio@gmail.com

To cite this chapter: Tagliari Ana, Florio Wilson (2021). Le Corbusier's *Maisons sans lieu*. Reconstructive redrawing, digital and physical model of unbuilt architecture. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting, Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1179-1187.



The Representation of Staircases in the Architecture of Lina Bo Bardi

Ana Tagliari
Wilson Florio
Luca Rossato

Abstract

This paper presents results of the research that investigated the representation, design and geometry of the staircase in the work of the architect Lina Bo Bardi. The staircase not only as a functional element of circulation and connection between floors, but as well a structural, expressive and symbolic element. The research was organized in steps and procedures for its conclusion. i-reading of Lina's texts; ii-bibliographic review on the themes; iii-survey of stair drawings at the Instituto Lina Bo Bardi in São Paulo; iv-visit to the buildings designed by Lina; v-analysis and discussion. The analysis was based on four dimensions of the staircase design: form, function, technique and perception. In this text we present the drawings of the architect referring to the stairs of different projects, relating theory and design.

Keywords

Lina Bo Bardi, staircase, architecture drawing, design representation.



Drawings by Lina Bo Bardi for the access staircase to the São Paulo Museum of Art. -Version not executed. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.

Introduction

“The stairs have always fascinated the man.
The grand staircases of the cities, the stairs of thrones, of the temples
...are a fascinating element, and I have always been,
as an architect, fascinated by the ideas of a staircase”
[Lina Bo Bardi, *The stair*, 1987]

Achilina (Lina) di Enrico Bo (1914-1992) was one of the most important architects in the Brazilian scenario of the 20th century. Graduated architect in the University of Rome, she obtained an expressive career in the Italian and Brazilian editorial scene, especially in Habitat magazine. Lina gained notoriety in Brazil, arousing the interest of researchers in the investigation of her work.

The texts written by Lina reveals to us view on architecture. The respect for the place and the local culture are important qualities present in his thinking and practice. Due to her Italian background, we observed a strong understanding and care regarding pre-existence, interior design, furniture design, especially interested in construction and execution. As a modern architect, Lina expresses her understanding of architecture as a structure, with continuous and free spaces and forms.

Lina Bo Bardi's drawings are a distinct chapter in her production. They are drawings with a playful expressiveness, spontaneous and colorful. All drawings presented here were collected at Instituto Lina Bo Bardi, which organized and made this material available on its public website. In 1987 Lina published the text *The Stair* (Gregório de Mattos Theater) in the *Architecture and Urbanism Magazine* of São Paulo. In this text the architect discusses the stair in architecture and in the city, as a structural, symbolic and also functional element. This text aroused the interest in studying the stairs in Lina's architecture. In this article we present the results of the investigation on the architecture of Lina Bo Bardi in Brazil, focusing on the drawings of the stairs. Thus, a research was organized that involved steps and procedures for its conclusion: i-reading of Lina's texts; ii-bibliographic review on the themes; iii-survey of stair drawings at the Instituto Lina Bo Bardi in São Paulo; iv-visit to the buildings designed by Lina; v-analysis and discussion. In this text we present the study referring to the staircase drawings of the *Casa de Vidro* (1951), *Solar do Unhão* (1959), *São Paulo MASP Art Museum* (1968), *Casa do Benin* (1986), *Teatro Gregório de Mattos* (1986) and *SESC Pompéia* (1986).

The analysis was based on four dimensions of the staircase design: form, function, technique and perception.

Staircase Studies

“Dreams of stairs have often been encountered in psychoanalysis”.
[Gaston Bachelard, *The Poetics of Space*, 1993]

The study of stairs in architecture is presented in the literature by several approaches and in abundance. In Vitruvius' book you can already find teachings related to stairs and this fact remains in the Classic Treaties of Architecture. Technical drawing books offer lessons on how to calculate a ladder correctly, how to draw up a technical drawing at different scales, and present different types of shapes. More recently articles and books also address issues related to safety and accessibility standards.

There are books and papers with specific approaches. More recently the researcher Vincenzo Cirillo develops a series of studies and publications on stairs. The author analyzed the representation of the stairs in the Italian treaties from the 16th to the 18th centuries, relating principles and masters theory [Cirillo 2017; Cirillo 2018].

Giuseppe Antuono [Antuono 2017] analyzes shape and geometry on the helical staircase 'Lumacha' type of the San Carlo alle Fontane in Rome, by Borromini.

Cornelie Leopold [Leopold 2018] analyzed the geometry and typology of stairs, relating them to the visuals, perception and experience of spaces, in a didactic experience with modeling.

The staircase in the architecture of Lina Bo Bardi

“Escadas de caracol
Sempre
São misteriosas: conturbam...
Quando as desce, a gente
Se desparafusa...
Quando a gente as sobe
Se parafusa”
[Mário Quintana, *Escadas*, 1980]

Bruno Zevi [1984] highlights the importance of the path for reading and appreciating spaces and forms, that is, temporalizing architecture, the known “the fourth dimension” of space, defined by Zevi. The staircase as an element that allows free movement and visual materializes important concepts of this period.

For Lina, the stairs were not merely functional elements, but they should be treated as an expressive element in space, for its structure, materiality or form.

Involving the temporalization of space, the idea of path, movement, and circulation as the protagonist of spaces and forms is a typically Modern concept. The stair materializes the idea of movement through space, the fourth dimension.

The *Glass House* (1951) - The open staircase

The *Glass House*, the residence of the couple Lina Bo and Pietro Maria Bardi for many years, was known by this name for its glass facade that seems to float suspended on thin pillars. On a slope, a path carefully defined by the architect leads the visitor to the access to the house, which is made by an open ‘U’ shaped staircase (fig. 1), which directs the eyes to different views until reaching the entrance door of the living room. The house plan is designed with an open patio that organizes the program between the social, intimate and service sectors. The program practically organized on a suspended floor that houses the garage area. The staircase located next to the patio in the void configured in the center of the slab.

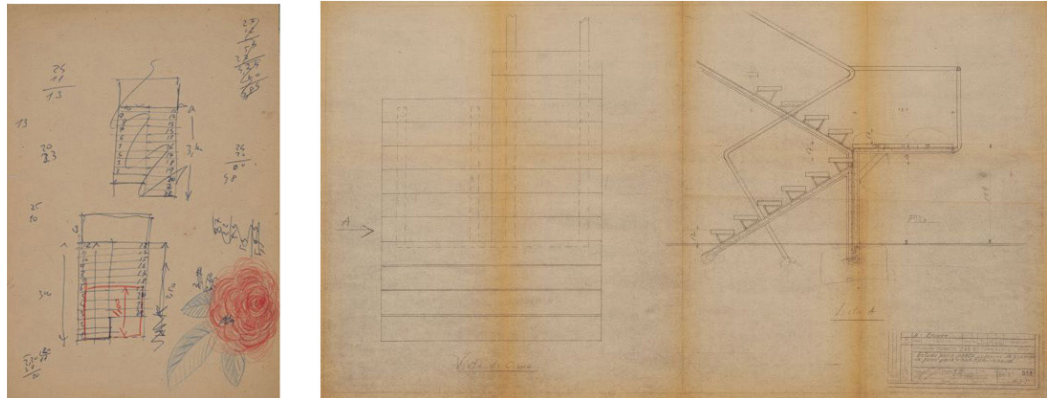
The drawing (fig. 2) reveals the staircase was planned proportionally to the building, with a leading role in its structural expression, shape, geometry, in addition to the trajectory that directs the eyes to the landscape, offering a no obvious route to the main access of the house.

The access to the house is via a staircase whose structure is made of iron and natural granite [Bo Bardi 1953].



Fig. 1. The Glass House.
Source: Photos by the
authors, 2013.

Fig. 2. Drawings by Lina Bo Bardi for the stairs of the Glass House. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.



Solar do Unhão Museum of Popular Art (1959) - The flower staircase

“The study of the flower staircase for MASP was developed in Salvador, in collaboration with the Bahia office of architects Carlos Campos and Guarani Araripe, and refers to the wonderful staircase that later, in 1963, would be carried out at Solar do Unhão” [de Oliveira 2019].

It is an important architectural complex, whose construction dates from the 16th century. In the 1960s it was restored and transformed into a Documentation Center on Popular Art and Technical studies. In a spiral with a rectangular plan, supported by a central support, a new staircase was planned and built, maintaining the use of wood (figs. 3, 4).

“The existing staircase was demolished to be replaced by the famous spiral staircase of the square plan, which occupies one of the modules of the central structure of the main floor” [Anelli 2016, p. 100].

Fig. 3. Drawings by Lina Bo Bardi for the stairs of the Solar do Unhão Museum of Popular Art. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.

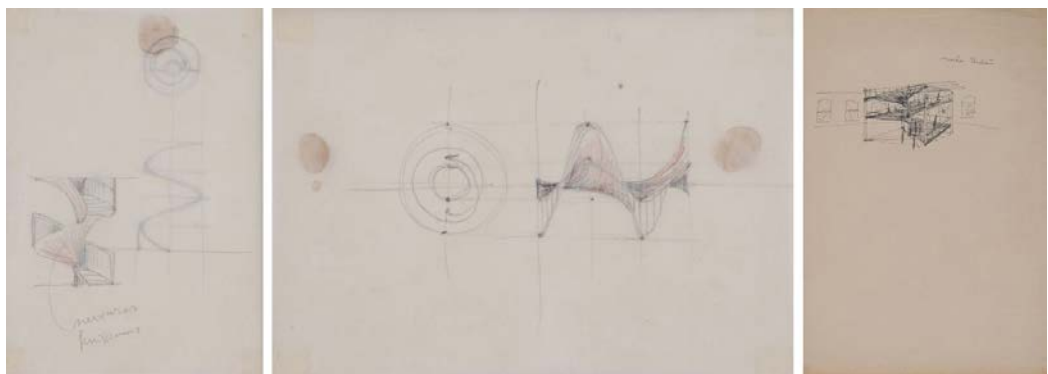
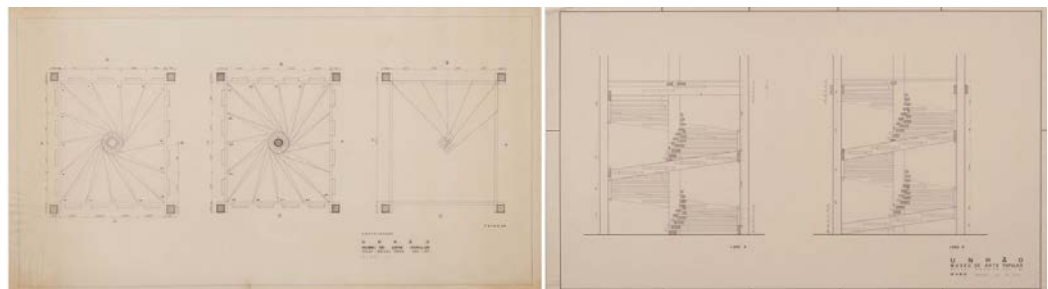


Fig. 4. Drawings by Lina Bo Bardi for the stairs at the Solar do Unhão Museum of Popular Art. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.



Bo Bardi retained the historical facades and inserted a new circulation, staircase, exhibition spaces (a long distinctive main space) and a library and restaurant that promotes the culture of the African country Benin (the origin of a majority of slaves) [Lehmann 2016, p. 60]. Here, Bo Bardi collaborated with the musician Gilberto Gil and the French philosopher Pierre Verger; and highlights are the Casa do Benin and Casa do Olodum, both Bahian African cultural centers with the insertion of spectacular new staircases [Lehmann 2016, p. 67].

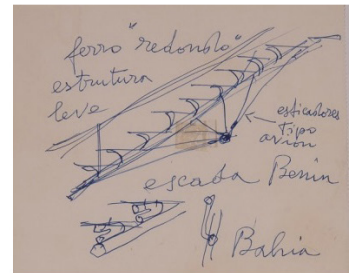
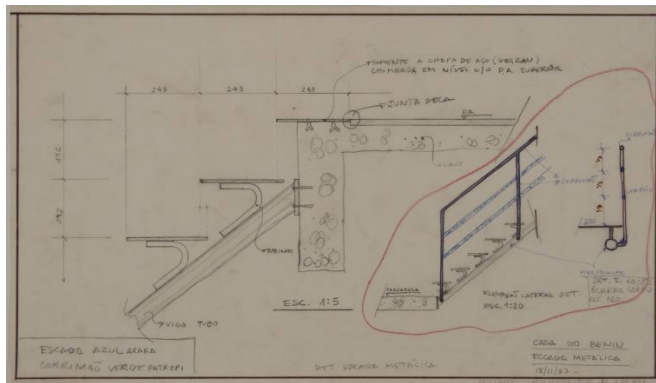


Fig. 6. Drawings for the stairs to Casa do Benin. Authors Lina Bo Bardi / Marcelo Ferraz / Marcelo Suzuki. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.

Gregório de Mattos Theater (1986) - The staircase that invites

Built in 1986 and designed by Lina Bo Bardi, the *Gregório de Mattos* Theater is located in a historic area of Salvador. Its design presents an innovative proposal of the environments, with no fixed location for the stage.

Well, when I thought of the stairs, I thought of a structure that was a little different, that is, a supporting part and a supported part, like a folded sheet of paper; that is, the steps [Bo Bardi 1986].

The staircase (fig. 7) is the protagonist element of the access hall with a winding spiral shape, which develops around a red, concrete and inviting square pillar: Lina mentions her inspiration for Nervi's structure on the stairs of the Berta stadium (nowadays *Artemio Franchi stadium*) in Florence, but emphasizes that it is different.

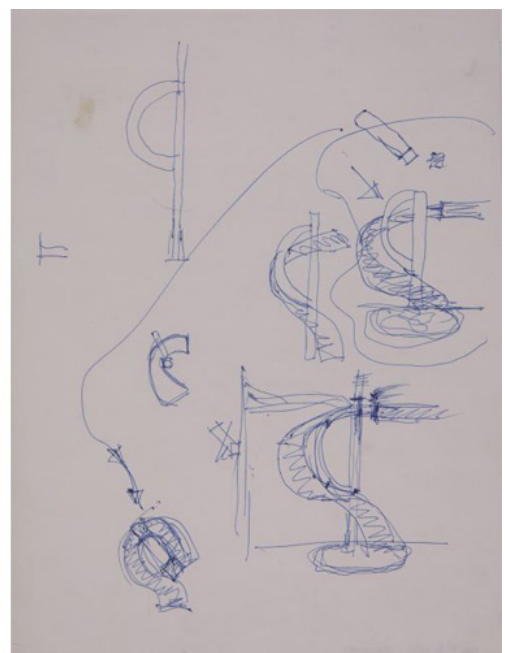
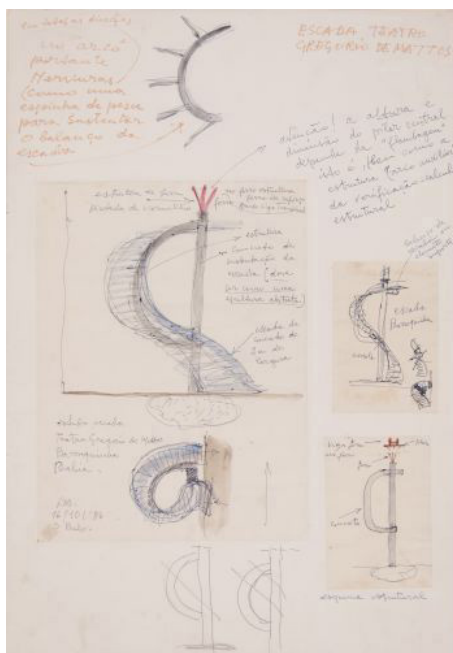


Fig. 7. Drawings for the staircase at the Teatro Gregório de Mattos. Authors Lina Bo Bardi / Marcelo Ferraz / Marcelo Suzuki. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.

SESC Pompéia (1986) - The stair of freedom

When the image of *SESC Pompéia* comes to mind, one immediately reminds the concrete walkways connecting two buildings. These elements of circulation and connection, the walkways, mark the scenery of this complex.

“Thus, the two ‘blocks’ emerged, that of the courts and swimming pools and that of the changing rooms. In the middle, the *non aedificandi* area, and ... how to join the two blocks? There was only one solution: the ‘aerial’ solution, where the two ‘blocks’ embrace each other through prestressed concrete walkways” [Bo Bardi apud Rubino 2009, p. 153].

However, there is a very expressive staircase (fig. 8) at SESC Pompéia, which we can say represents Lina’s thought about space, form and architecture. A red steel helical stair that is self-sufficient and discreet in its own way.

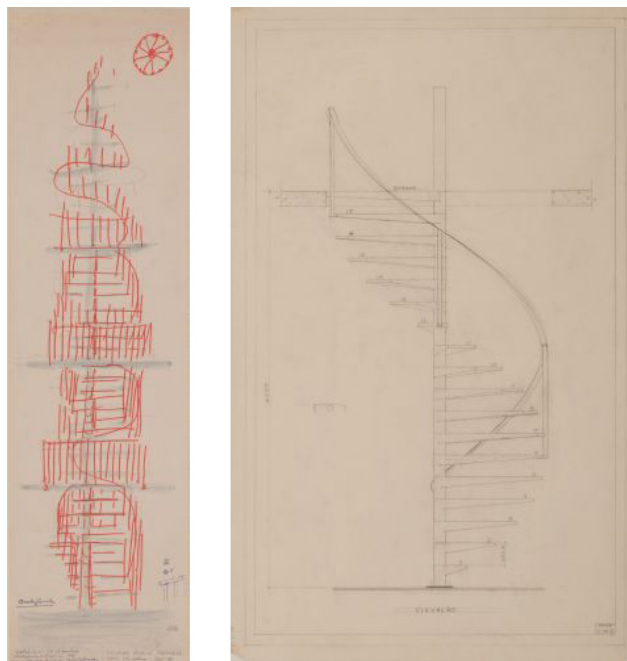


Fig. 8. Drawings for the SESC Pompéia staircase. Authors Lina Bo Bardi / André Vainer / Marcelo Ferraz. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.

Discussion

“Spiral staircases, which are also said to be a spiral, are made in some round places and in some oval places; sometimes with the column in the middle, and sometimes empty, in the narrow places it is usually used because they occupy less space than the straight ones, but they are a little more difficult to climb” [Andrea Palladio, *Os quatro livros da arquitetura*]

The analysis developed was based on four dimensions of the staircase design revealed by Lina’s drawings: form, function, technique and perceptual. The most used and expressive designs to reveal your intentions regarding the stairs are the elevations. We also find vertical section, plans and details in perspectives.

The resulting shape reveals the adopted geometry and volumetric expressiveness, of games of light and shadow, full and empty, with appeal to the sculptural character.

The plan and location reveal the function of the staircase as an element of circulation and connection between floors. The geometry of the stairs influences and directs the movement, direction of the user and their visuals.

The design of the route, the trajectory, the framings, and visuals reveal the intentions related to the sensations and perceptions of space. Freedom of movement through space and observation. The space experience. The stair’s materiality, its structural expression, its self-support, reveal the technique.

Through the observation of the drawings of Lina's stairs, we can say that the architect had a special interest in the spiral shape, with expressive apparent structure and revealing its materiality and fittings. The helical staircase with a center, usually with a central pillar / support. The spiral path and path offer and promote multiple visuals and different levels, which seems to be related to the freedom of modern unobstructed space.

The spiral seems to be related to the notion of experience through Lina's space, with continuous, free, unobstructed, dynamic and intense movement.

We can observe this constant search for the spiral in drawings for other projects. In the studies for the external staircase to the São Paulo Art Museum (figs. 9, 10) Lina reveals this intention.



Fig. 9. Drawings by Lina Bo Bardi for the access staircase to the São Paulo Museum of Art. -Version not executed. Source: Instituto Lina Bo and P. M. Bardi.

In the studies for Masp, Lina suggested making the main access staircase by a large helical staircase with an open center, with the same characteristics as that employed by Reidy at MAM. The diameter of the helical staircase suggested by Lina in that hypothesis, which was largely accentuated for the comfort of users, exceeded the direction of the structural axes, which, obviously, made the proposal unfeasible, Lina went for another solution [Cárdenas 2015, p. 23]. In the 1980s Lina developed studies (fig. 10) for the *Centro Cultural Belém* contest in Portugal, and again we can notice drawings that reveal her studies with spiral stairs. In this case around the tower:

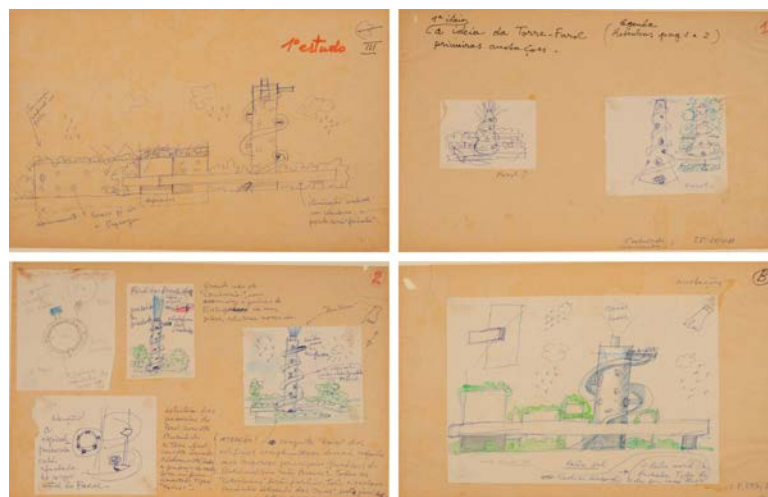


Fig. 10. Study drawings by Lina Bo Bardi for the Centro Cultural Belém Competition in Portugal, 1988. Source: Instituto Lina Bo and P.M. Bardi.

It was possible to observe through the drawings (fig. 11) available at Instituto Lina Bo and P. M. Bardi, the architect expressed her interest in circular geometry. In addition to the spiral stairs, the design of the circular house, in addition to the Church of *Espírito Santo do Cerrado* (fig. 12), are some of the examples of this investigation by the circle.

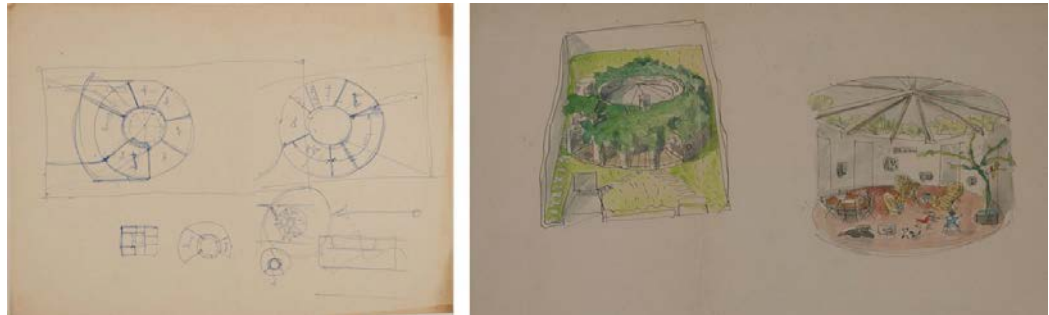


Fig. 11. Study drawings by Lina Bo Bardi for the Casa Circular project, 1962. Source: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi.



Fig. 12. Study drawings by Lina Bo Bardi for the Igreja do Espírito Santo do Cerrado project, 1976. Source: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi.

Final Remarks

“The circle is related to the divine: a simple circle has since ancient times represented eternity, since it has no beginning and no end”.
[Bruno Munari, *The circle*, 1964]

This text offers an interpretative study of the architecture of Lina Bo Bardi in Brazil, based on the original approach to the study of stairs through Lina Bo Bardi drawings. Through the analysis, it is possible to state that Lina had a special interest in the design of the stairs, as an expressive element in its structure and functionality. The helical shape with a center appears to be the type most explored by the architect in her drawings. The expres-

siveness of the helical staircase's shape, its full and empty spaces, light and shadow, seemed to capture the architect's interest. In addition to the perceptual question of the route by the helical staircase, which allows different sensations and visuals of the space.

The stair, this element of circulation materializes concepts, establish a careful relationship between spaces, architecture and the city, in addition to corresponding the intentions declared by the architect herself in her writings and statements. The symbolic and the metaphorical are present in its architecture. The staircase as an element of connection and circulation also offers a symbolic interpretation of bringing together, and at the same time creating internal and external spaces, promoting the movement of people, continuous, dynamic, and unobstructed.

Acknowledgments

Thanks to CAPES Print and CNPq for the financial support.

References

- Anelli R. (2016). A flower between the stone and the crystal. In *virus*, [e-journal] n. 12.
- Antuono G. (2018). Borromini e le scale elicoisali. Ri-composizione di un paradigma geometrico-formale. In R. Salerno (a cura di). *Rappresentazione Materiale/Immateriale. Drawing as (In) Tangible Representation. Atti del 40° Convegno internazionale dei docenti della rappresentazione*. Milano, 13-15 settembre 2018, pp. 275-284. Milano: Gangemi editore.
- Bachelard G. (1993). *A Poética do Espaço*. São Paulo: Martins Fontes.
- Cárdenas A. S. (2015). *MASP: Estrutura, Proporção, Forma*. São Paulo: Editora da Cidade.
- Cirillo V. (2017). Istruzioni diverse di modelli e forme del salire. La scala fra teoria, principi e maestri. In AA.VV. *Territori e frontiere della rappresentazione. Atti del 39° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Napoli, 14-16 settembre 2017, vol. 2, pp. 301-310. Roma: Gangemi editore.
- Cirillo V. (2018). The representation of Staircases in Italian Treatises from the Sixteenth to Eighteenth Centuries. In *disegno*, n. 3, pp. 177-188.
- Cirillo V. (2020). Elementary Geometry in Staircases Design. The 'City House' of Bernardo Antonio Vittone. In Liang-Yee Cheng (Ed.). *Proceedings of the 19th International Conference on Geometry and Graphics*, pp. 823-834. São Paulo: Springer.
- Condello A., Lehmann S. (2016). *Sustainable Lina Lina Bo Bardi's Adaptive Reuse Projects*. Cham: Springer.
- Ferraz M. (2015). *Lina Bo Bardi - coleção*. São Paulo: Edições SESC.
- Gallo H. (2018). Genius Loci, innovation and tradition in Lina Bardi's work. In *SARCH 2018 - The 5th International Conference on Architecture and Built Environment with Awards*. Venice, 22-24 may 2018, v. 1, pp. 44-53. Erlangen: Verlag e.K.
- Grinover M. (2018). *Uma ideia de arquitetura: escritos de Lina Bo Bardi*. São Paulo: Annablume: <<http://institutobardi.com.br>> (accessed 2020, November 20).
- Leopold C. (2018). Geometry of Stairs. In L. Cocchiarella (Ed.). *ICGG 2018 - Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*. Milan, August 3-7 2018, pp. 849-861. Milan: Springer.
- Munari B. (1964). *The Circle. Discovery of the circle*. Milan: Scheiwiller.
- Palladio A. (2009). *Os Quatro Livros da Arquitetura*. São Paulo: Hucitec.
- Pedrosa A. (2019). *O MASP de Lina*. São Paulo: MASP.
- Rubino S., Grinover M. (2009). *Lina por escrito. Textos escolhidos de Lina Bo Bardi*. São Paulo: Cosac & Naify.
- Tagliari A. (2018). Modelos conceituais de percurso e circulação no projeto de arquitetura. In *Revista 5% Arquitetura + Arte*, São Paulo, year 13, vol. 1, n. 16, pp. 95.1-95.20.
- Vainer A., Ferraz M. (2013). *Cidadelas da liberdade. Lina Bo Bardi e o SESC Pompéia*. São Paulo: Edições SESC.
- Zevi B. (1984). *A Linguagem Moderna da Arquitetura*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Zevi B. (1994). *Saber ver a arquitetura*. 4th edition. São Paulo: Martins Fontes.

Authors

Ana Tagliari, Universitas of Campinas, tagliari.ana@gmail.com
Wilson Florio, Mackenzie Presbyterian University, wilsonflorio@gmail.com
Luca Rossato, Università di Ferrara, rslcu@unife.it

To cite this chapter: Tagliari Ana, Florio Wilson, Rossato Luca (2021). The representation of Staircases in the architecture of Lina Bo Bardi. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1188-1197.



L'architettura vernacolare e i suoi linguaggi: verso un'ontologia dei centri storici minori

Ilaria Trizio
Adriana Marra
Francesca Savini
Andrea Ruggieri

Abstract

La natura poliedrica dei centri storici, conseguenza di aspetti eterogenei che riflettono circostanze ambientali e umane – come ad esempio l'orografia del terreno, le condizioni socio-economiche in relazione al divenire dei periodi storici, l'evoluzione delle tecniche e delle tecnologie della costruzione che partono dal sapere empirico, l'utilizzo prolungato e i cambi di destinazione d'uso delle forme insediative – costituisce sì un valore aggiunto, poiché li caratterizza e li rende unici, ma anche una problematica che apre varie sfaccettature, nella gestione e organizzazione delle operazioni volte alla loro conservazione. È indiscusso che per tutelare il patrimonio, sia esso un singolo bene o un complesso organismo quale un borgo, bisogna partire dalla conoscenza e quindi dai dati che derivano da indagini multidisciplinari. Ed è proprio per questo che è importante trovare un punto d'incontro che può risiedere nel definire l'architettura sistemica e nella standardizzazione dell'acquisizione dei dati. L'obiettivo che la ricerca vuole raggiungere ha orientato le operazioni verso una scomposizione dei centri storici che si declina su diverse scale: il singolo edificio, il complesso architettonico, il centro storico, le aree territoriali omogenee, i centri distanti ma accomunati da specifiche caratteristiche.

Parole chiave

ontologia, centri storici minori, linguaggi architettonici, patrimonio costruito, tecniche costruttive locali.



Vista panoramica di
Castel Camponeschi
(AQ), (foto degli autori).

Introduzione

Nei processi di conservazione del costruito storico l'azione fondamentale da mettere in campo è rappresentata dalla conoscenza dei suoi aspetti morfologici e formali, che richiede maggiore attenzione quando si opera su scala territoriale, come nel caso dei centri storici minori presenti nelle aree interne nazionali. In questo contesto la conoscenza non va intesa come mera acquisizione di informazioni ma come un processo multidisciplinare e dinamico, in cui gli attori coinvolti collaborano per acquisire, integrare, e analizzare i dati necessari a ricostruire la storia evolutiva dei manufatti e del contesto territoriale in cui sono inseriti. Per poter assicurare la conservazione di tale patrimonio è necessario, da un lato, un costante aggiornamento dei dati acquisiti nella fase di documentazione e conoscenza e, dall'altro, l'individuazione di un lessico comune attraverso il quale condividere e implementare le innumerevoli informazioni. Questo sforzo è finalizzato a strutturare correttamente l'architettura dei dati e a garantire l'interoperabilità e la diffusione ad ampio raggio delle conoscenze acquisite. Inoltre, la costante evoluzione delle tecnologie digitali applicate al patrimonio culturale ha messo in evidenza i vantaggi derivanti dalla modellazione parametrica del costruito nella gestione e nello scambio dati in un unico modello tridimensionale [Oreni et al. 2014; Dore, Murphy 2015; Brusaporci 2015] e, congiuntamente, per rappresentare adeguatamente il patrimonio informativo che deriva dalle analisi, si stanno esplorando le potenzialità del web semantico, attraverso la creazione di specifiche ontologie che consentono di ordinare gerarchicamente le informazioni e di descrivere in modo esaustivo i manufatti storici e i processi a essi connessi [Acierno et al. 2017; Garozzo et al. 2017; Lo Turco et al. 2019].

A partire da queste considerazioni, il contributo illustra i risultati preliminari di una ricerca volta a definire un'ontologia in grado di documentare efficacemente il patrimonio costruttivo che contraddistingue il tessuto dei centri storici 'minori' abruzzesi [Trizio et al. 2020; Marra et al. 2019; Savini, Fabbrocino, Marra 2021], analizzandolo secondo più prospettive, da quella archeologica a quella urbanistica passando per quella architettonica. L'obiettivo dello studio è quello di definire una metodologia basata sulle ontologie che sia in grado di facilitare i processi di documentazione, conoscenza e conservazione del patrimonio costruito dei centri storici minori che possa essere esteso ad altri domini e facilmente integrato nei sistemi BIM. Si prevede in una fase successiva l'integrazione dei dati così strutturati in un ambiente digitale capace di connettere i modelli HBIM al GIS per la gestione multi-scalare dei centri storici, favorendone non solo la conoscenza ma anche il monitoraggio e la valutazione dei rischi cui questi sono maggiormente esposti.



Fig. 1. Peculiarità costruttive dei centri minori abruzzesi: il borgo di Navelli (AQ), in alto; il borgo di Castelvechio Calvisio (AQ), in basso (foto degli autori).

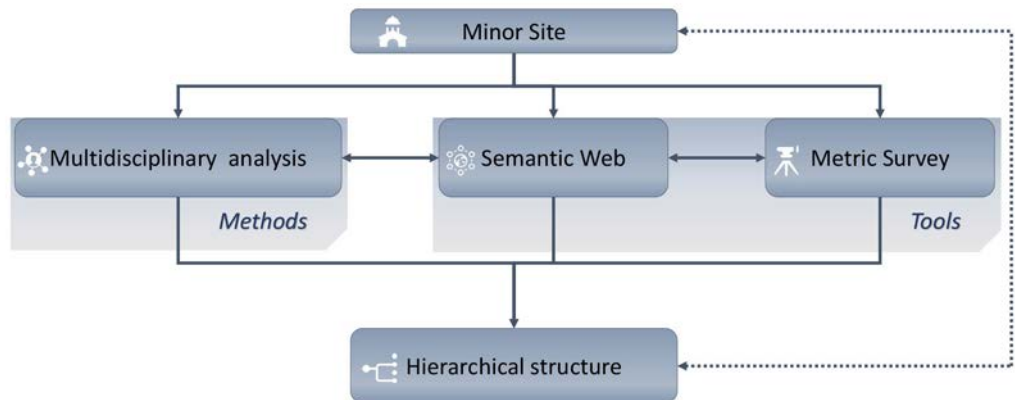


Fig. 2. Flowchart per lo sviluppo dell'ontologia per i centri minori (elaborazione degli autori).

Le ontologie per il patrimonio costruito storico

Nel campo della conservazione dei beni culturali le possibilità offerte dalle ICT sono molteplici, e diretta conseguenza della loro applicazione è l'acquisizione, analisi e restituzione di una gran mole di dati eterogenei, spesso non integrati tra loro e inaccessibili, il cui utilizzo può essere ottimizzato optando per un approccio semantico che sfrutta gli strumenti messi a disposizione dal *semantic web*.

In particolare, si è diffuso l'uso delle ontologie. La parola 'ontologia' è suscettibile di diversi significati, considerando che è stata mutuata dal campo filosofico quale "studio dell'essere in quanto essere" [Lorhard 1606]. La declinazione di tale concetto nel campo dell'Intelligenza Artificiale (AI) ha portato alla definizione di ontologia come: "descrizione formale esplicita di concetti all'interno di un dominio di discussione (classi), proprietà che descrivono varie qualità e attributi dei concetti (*slots*), e vincoli sugli *slots* (*facets*)" [Novak-Marcincin, Gifu, Nicolescu 2014, p. 176].

L'ontologia di riferimento nel campo della conservazione dei beni culturali è il modello del CIDOC-CRM quale *Conceptual Reference Model*, definito nella sua versione più recente (release 7.0.1) come "una ontologia formale volta a facilitare l'integrazione, la mediazione e l'interscambio di informazioni eterogenee riguardanti il Patrimonio Culturale" [Doerr et al. 2020, p. i]. Dato che il CIDOC-CRM si propone di catalogare la documentazione relativa al patrimonio culturale, è stata avvertita, dalla comunità scientifica, la necessità di estenderlo e caratterizzarlo in funzione delle specificità e delle problematiche intrinseche di volta in volta riconosciute e conseguentemente affrontate.

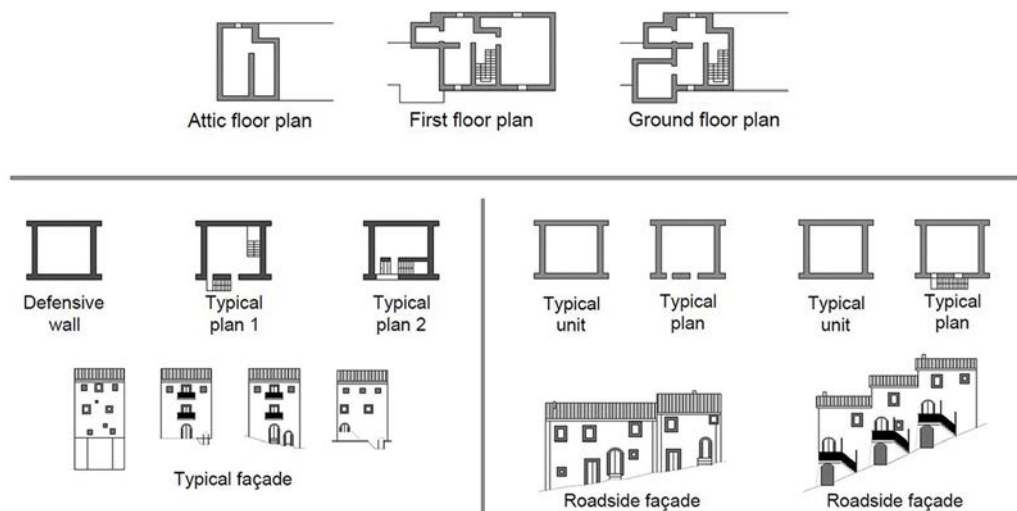


Fig. 3. Tipologie edilizie identificate nei centri storici minori abruzzesi: casa unifamiliare o 'casa torre', in alto; 'casa muro', in basso a sinistra; 'casa a schiera', in basso a destra (immagine adattata da: Caravaggio, Meda 2004, pp. 33-35).

Scendendo nel campo specifico del costruito storico la letteratura è ricca di applicazioni sviluppate in ambiente HBIM, che prevedono un approccio *ontology-based* suscettibile di cambiare radicalmente il processo di modellazione e di provocare un sicuro impatto sulla qualità del contenuto informativo.

In rapporto ai temi della conservazione, è stato proposto un prototipo [Acierno et al. 2017], che individua quattro principali domini di conoscenza (artefatto – ciclo di vita – processo di conoscenza del patrimonio architettonico – attori), successivamente connesso all'ambiente parametrico per offrire un'effettiva integrazione tra il modello ontologico e quello HBIM. Il modello proposto evidenzia la necessità di considerare, nell'approcciarsi con l'architettura storica, la sua dimensione ermeneutica, e in tale direzione muove l'approccio (O)BHIMM che considera ogni componente dell'edificio nella sua specifica dimensione [Fiorani 2017]. Ulteriore applicazione del processo ontologico nell'ambiente parametrico riguarda la diretta connessione della *knowledge base* nelle famiglie di Revit, garantendo un linguaggio comune e interoperabile tramite procedimento semantico [Parisi, Lo Turco, Giovannini 2019]. Un'estensione formale del CIDOC-CRM nel campo specifico del restauro e della con-

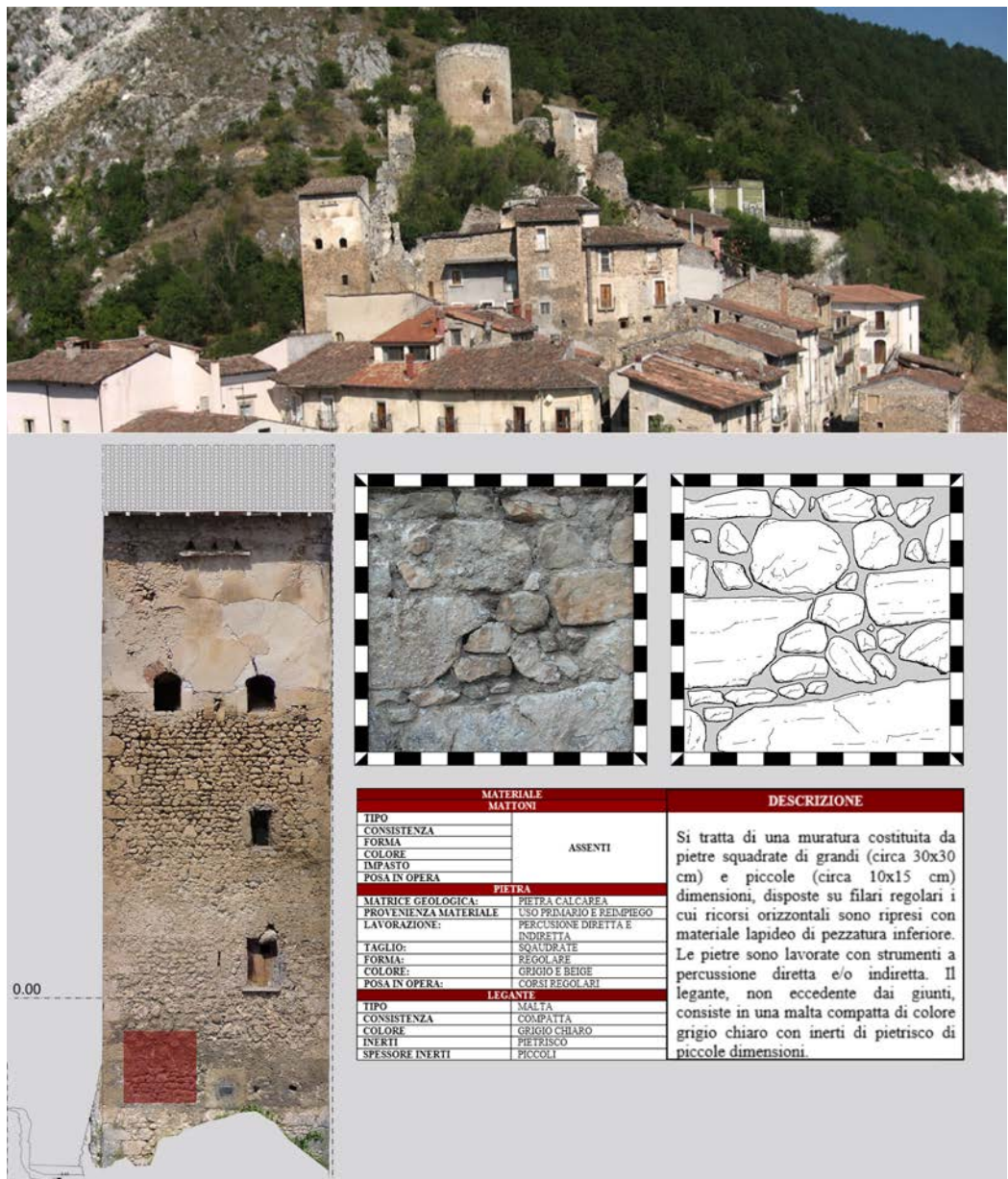


Fig. 4. Analisi di materiali e tecniche costruttive, casa torre del borgo di Fossa (AQ), (elaborazione di Francesca Savini).

servazione dei beni culturali è il CRM_{CR} [Bannour et al. 2018], un modello ontologico che si propone di descrivere il patrimonio attraverso le sue caratteristiche fondamentali quali la sua identità, le caratteristiche fisiche e la sua localizzazione all'interno di uno specifico contesto. Proprio riguardo la correlazione tra contenuto semantico e dimensione morfologico-spaziale del patrimonio costruito, è stata proposta una procedura di integrazione tramite l'utilizzo di un modello ontologico per le osservazioni multidisciplinari riguardanti lo stato di conservazione muovendo in direzione di una rappresentazione tridimensionale 'semanticamente consapevole' [Messaoudi et al. 2018], per dare collocazione spaziale ai dati conservati nell'ontologia.

Un'ulteriore necessità è rappresentata dalla diffusione, e adozione su ampia scala delle ontologie create per il patrimonio culturale e in tal senso sono state implementate piattaforme e strumenti software [ArCo 2020; Garozzi et al. 2019], che consentono di rafforzare la collaborazione tra diversi enti e figure, incrementare quantità e qualità delle informazioni e incentivare una migliore fruizione del patrimonio.



Fig. 5. Linguaggi architettonici del borgo di Navelli (AQ), (foto degli autori).

I caratteri peculiari dei centri storici minori: dall'analisi dei linguaggi alla progettazione di un'ontologia dedicata

La linea di ricerca che si sta portando avanti sui centri storici, con casi di studio nelle aree interne dell'Abruzzo e del Molise, è finalizzata alla definizione di strumenti di conoscenza sviluppati attraverso l'integrazione di linguaggi e metodi. Tali strumenti, individuati nei sistemi informativi in senso lato, sono orientati a supportare le amministrazioni locali nella definizione di strategie operative e nella scelta degli interventi di utilizzo/fruizione e conservazione. Da tale necessità, coniugata a quella di organizzare la ricerca in merito all'analisi multiscale, ha avuto origine lo sviluppo di una metodologia basata sulle ontologie, di cui si riportano in queste pagine alcuni risultati preliminari.

L'Abruzzo si contraddistingue per la presenza diffusa di aggregati storici di piccole dimensioni caratterizzati da un'edilizia 'povera', perfettamente integrata all'interno del contesto paesaggistico e ambientale, che ha acquistato nel tempo valori storici e culturali (fig. 1), purtroppo significativamente compromessi da fenomeni legati allo spopolamento e dai ricorrenti eventi sismici [Varagnoli et al. 2020]. Numerosi sono gli studi editi che hanno analizzato le tipologie edilizie e le tecniche costruttive tradizionali dell'architettura abruzzese [Bonamico, Tamburini 1996; Zordan et al. 2002; Caravaggio, Meda 2004; Brusaporci 2007; Varagnoli 2009; Di Nucci 2009] fornendo importanti indicazioni per la conservazione e il recupero di tale patrimonio. È proprio dall'analisi critica di questi studi e dall'osservazione diretta delle peculiarità dei borghi che deriva la necessità di predisporre l'ontologia che si sta implementando.

Un approccio olistico e multidisciplinare (fig. 2) è stato adottato nella fase di analisi del sistema, al fine di avere una visione complessiva e integrata del patrimonio da studiare e per supportare l'organizzazione, secondo forme logiche e gerarchiche, e l'interoperabilità delle informazioni, grazie agli strumenti del rilievo e del web-semantico [Fiorani 2017].

Gli studi di architetti, ingegneri e archeologi sul patrimonio costruito abruzzese identificano diverse peculiarità insediative, caratterizzate in base alle tecniche e ai materiali [Redi 2003; Zordan et al. 2002], che ricorrono all'interno del tessuto edilizio dei borghi. Tra le tipologie edilizie maggiormente rappresentative, perfettamente integrate con il paesaggio, si trovano la casa monofamiliare, la casa-torre, la casa-mura e la casa a schiera (fig. 3) [Caravaggio, Meda 2004; Bartolomucci, Donatelli 2012]. Le strutture verticali sono realizzate con elementi in pietra posti in opera con tecniche differenti spesso risultato del sapere empirico (fig. 4). La ripartizione orizzontale degli edifici è affidata a volte, in pietra o laterizio, e a orizzontamenti lignei, a semplice o doppia orditura (fig. 5).

L'edilizia che caratterizza i centri dell'Appennino è da analizzare inoltre in relazione ad aspetti geomorfologici che, oltre ad aver influenzato la tipologia insediativa e la scelta dei materiali, condiziona la loro conservazione e tutela. A tal proposito diventa indispensabile organizzare i dati e integrarli in mappe del rischio come si evidenzia dal confronto con altri gruppi di ricerca [Acierno, Fiorani 2019]. Il sistema informativo, strutturato secondo l'ontologia e l'integrazione con la rappresentazione tridimensionale, mostra potenzialità anche nel campo del monitoraggio favorendo la gestione del patrimonio architettonico in base ai fenomeni di dissesto ai quali i centri storici dell'Appennino sono costantemente soggetti. La definizione di un sistema digitale impiegato e ottimizzato alla scala del borgo rappresenta l'innescio di procedure di gestione e protezione del costruito storico e paesaggistico.

Primi risultati e prospettive future

I risultati della lettura critica del materiale edito e dall'analisi autoptica del costruito hanno consentito di definire la gerarchia alla base dell'organizzazione delle informazioni interne all'ontologia (fig. 6). Le caratteristiche dei centri analizzati impongono la necessità di identificare i complessi architettonici (CA) che definiscono il tessuto urbano e che consentono di comprendere i rapporti spaziali e funzionali tra i singoli manufatti. Coerentemente con

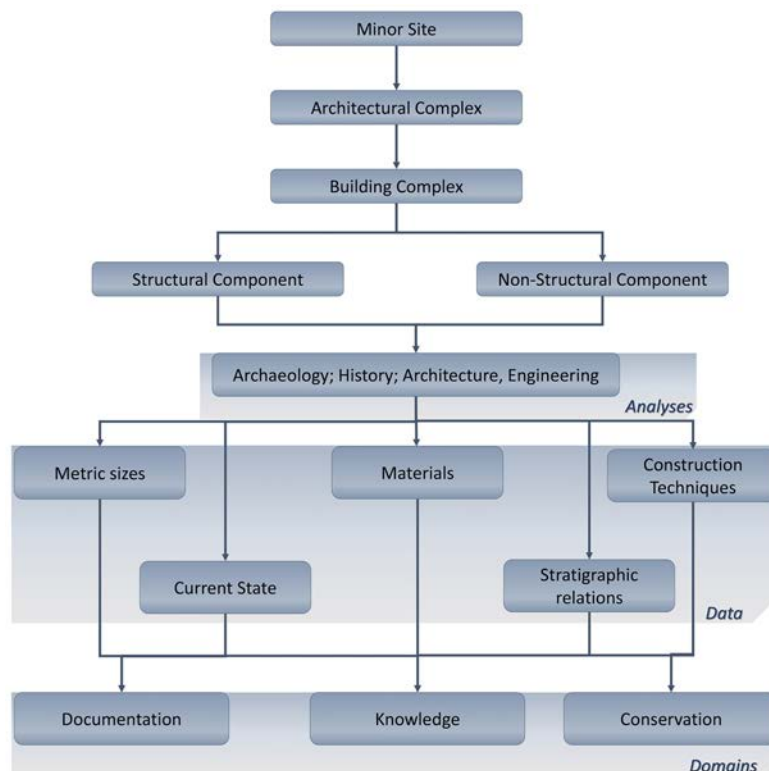


Fig. 6. Struttura gerarchica delle informazioni (elaborazione degli autori).

quanto riportato dalle raccomandazioni condivise a livello nazionale per la valutazione del patrimonio tutelato, ogni CA è "costituito dall'aggregazione di più corpi di fabbrica e definito spazialmente dalle strade che lo circoscrivono" [Raccomandazioni PCM p. 21] e pertanto è fondamentale identificare i corpi di fabbrica (CF) che formano entità spaziali circoscritte del tessuto urbano. I CF vengono, invece, definiti a partire dall'analisi formale dei prospetti visibili e dall'articolazione plano-altimetrica, correlando quindi le osservazioni storico-archeologiche con quelle architettoniche e strutturali.

La corretta identificazione dei CF consente la scomposizione dell'edificio nelle sue componenti portanti e portate, ovvero nelle parti che caratterizzano l'ossatura dell'edificio e quelle che invece rappresentano i carichi gravanti sulle strutture, gli elementi di finitura e gli elementi di pregio, che a loro volta possono essere scomposti in ulteriori classi e secondo i medesimi criteri [Marra, Trizio, Fabbrocino in corso di stampa]. Questa scomposizione è ulteriormente implementata con l'approccio archeologico all'analisi delle murature [Brogiolo, Cagnana 2012] che permette di definire, per ogni struttura verticale, le Unità Stratigrafiche Murarie (USM) (fig. 7). In questo modo è possibile descrivere ogni singolo elemento analizzato rispetto agli aspetti archeologici, storici, architettonici, e strutturali, relazionandoli opportunamente ai tre domini identificati: Documentazione, Conoscenza, Conservazione. L'integrazione dei differenti linguaggi dell'analisi multidisciplinare consente di riconoscere la morfologia, la tipologia, le tecniche costruttive e i materiali adottati per la realizzazione dei manufatti, analogamente all'analisi delle informazioni derivanti dall'indagine storica e strutturale, che consente di valutare lo stato di fatto del bene, di evidenziare la presenza di forme

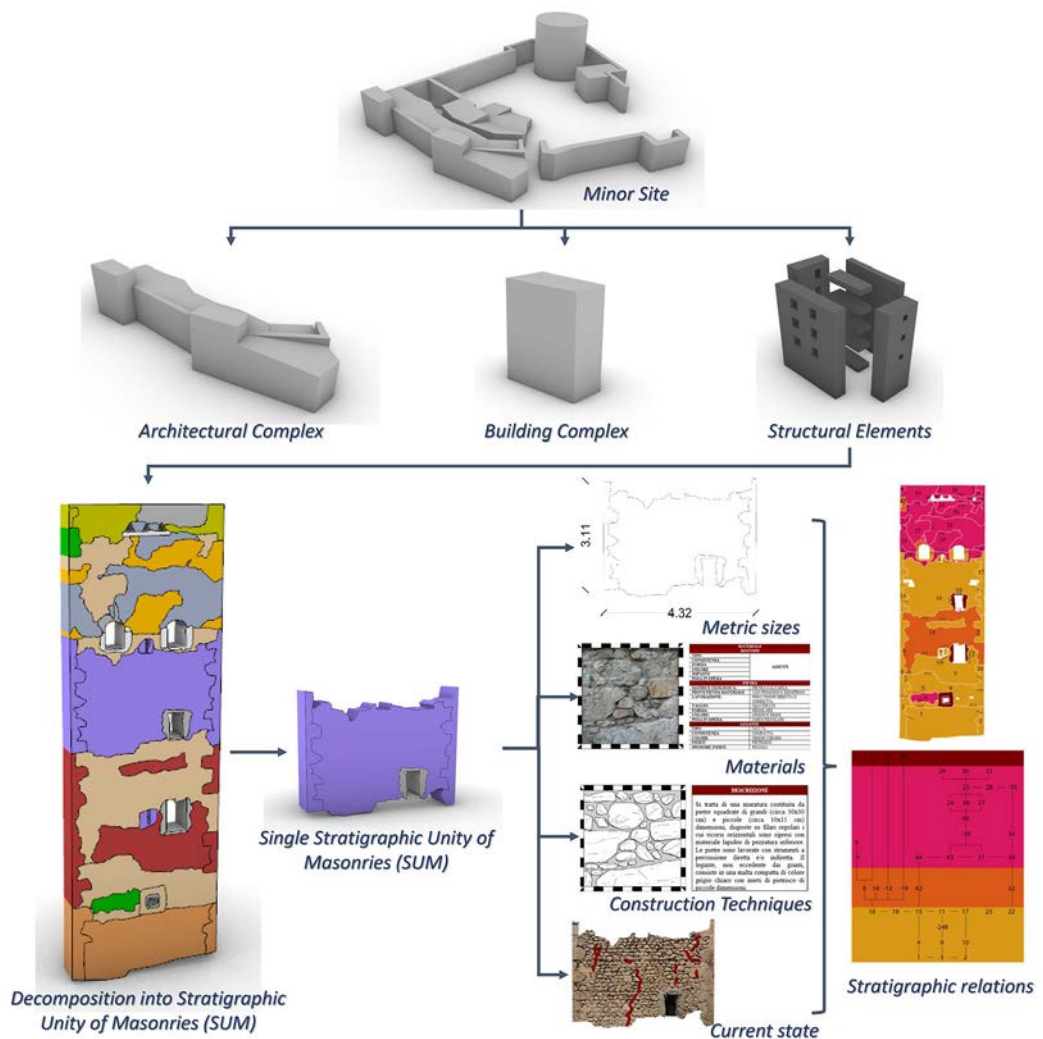


Fig. 7. Infografica della gerarchia delle informazioni (elaborazione di Adriana Marra e Francesca Savini).

di degrado/dissesto e di comprendere le possibili cause che hanno innescato tali fenomeni. Infine, dall'osservazione diretta del manufatto e il ricorso agli strumenti innovativi disponibili nell'ambito del rilievo (geoslam, laser scanner; fotogrammetria aerea e terrestre) è possibile definire i rapporti dimensionali e quelli stratigrafici delle diverse parti costituenti i CF, favorendo la comprensione della storia evolutiva che discende dalla corretta relazione di tutte queste informazioni.

L'elaborazione della gerarchia illustrata ha consentito di tradurre il processo di conoscenza e conservazione del costruito storico a partire dalle specificità dell'archeologia dell'architettura e di comprendere i domini e le entità che sono necessarie a strutturare l'ontologia per la documentazione, analisi e modellazione dei siti e centri storici minori.

Sebbene siano state già identificate le relazioni esistenti tra i domini e le diverse entità, un ulteriore sforzo dovrà essere compiuto per tradurre queste informazioni secondo lo standard del CIDOC-CRM e per correlarle alle ontologie già implementate per il patrimonio costruito e archeologico [Acierno et al. 2017; Aloia et al. 2017; Zalamea Patino, Van Orshoven, Steenberghen 2018; Garozzo et al. 2019; Veninata 2020; Cheng et al. 2021], trasformandole in risorse utili a livello comunitario e interoperabili con i sistemi di gestione del patrimonio culturale.

Crediti

Crediti dell'articolo: sebbene il contributo sia stato concepito unitariamente dagli autori, si attribuiscono a Ilaria Trizio il paragrafo 1, ad Andrea Ruggieri il paragrafo 2, Adriana Marra il paragrafo 3 e a Francesca Savini il paragrafo 4.

Riferimenti bibliografici

Acierno M., Cursi S., Simeone D., Fiorani D. (2017). Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 24, pp. 124-133.

Acierno M., Fiorani D. (2019). Innovative Tools for Managing Historical Buildings: The Use of Geographic Information System and Ontologies for Historical Centers. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W11, pp. 21-27.

Aloia N. et al. (2017). Mapping the ARIADNE Catalogue Data Model to CIDOC CRM: Bridging Resource Discovery and Item-Level Access. In *SCIRES-IT*, n. 7(1), pp. 1-8.

ArCo (2020). <<http://wit.istc.cnr.it/arco>> (consultato il 25 febbraio 2021).

Bannour I. et al. (2018). CRMCR - a CIDOC-CRM extension for supporting semantic interoperability in the conservation and restoration domain. In *2018 3rd Digital Heritage International Congress (DigitalHERITAGE) Held Jointly with 2018 24th International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM 2018)*, pp. 1-8.

Bartolomucci C., Donatelli A. (2012). La conservazione nei centri storici minori abruzzesi colpiti dal sisma del 2009: esigenze di riuso e questioni di conservazione. In G. Biscontin, G. Driussi (a cura di). *La conservazione del patrimonio architettonico all'aperto: superfici, strutture, finiture, contesti*, pp. 101-111. Marghera-Venezia: Arcadia Ricerche.

Bonamico S., Tamburini G. (a cura di) (1996). *Centri antichi minori d'Abruzzo. Recupero e valorizzazione*. Roma: Gangemi Editore.

Brogio G. P., Cagnana A. (2012). *Archeologia dell'architettura. Metodi e interpretazioni*. Firenze: All'Insegna del Giglio.

Brusaporci S. (2007). *Le murature nell'architettura del versante meridionale del Gran Sasso (secc. XI-XIV)*. Roma: Gangemi Editore.

Brusaporci S. (Ed.) (2015). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*. Hershey: IGI Global.

Caravaggio P., Meda A. (2004). *Manuale del recupero di Castel del Monte*. Roma: DEI.

Cheng Y-M., Kuo C-L., Mou C-C. (2021). Ontology-based HBIM for historic buildings with traditional woodwork in Taiwan. In *Journal of Civil Engineering and Management*, n. 27(1), pp. 27-44.

Di Nucci A. (2009). *L' arte di costruire in Abruzzo. Tecniche murarie nel territorio della Diocesi di Valva e Sulmona*. Roma: Gangemi Editore.

Doerr M. et al. (2020). Volume A: Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model. <http://www.cidoc-crm.org/sites/default/files/CIDOC_CRM_v6.2.9_30-4-2020.pdf> (consultato il 21 gennaio 2021).

Dore C., Murphy M. (2015). Historic Building Information Modelling (HBIM). In S. Brusaporci (Ed.). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, pp. 233-273. Hershey: IGI Global.

Fiorani D. (2017). La modellazione della conoscenza nel restauro: uno sviluppo per il BHIMM. Problematiche generali e il caso-studio di San Saba in Roma. In S. Della Torre (Ed.). *Built Heritage Information Modelling/Management BHIMM*. Cham: Springer.

- Garozzo R. et al. (2017). CulTO: an ontology-based annotation tool for data curation in cultural heritage. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W5, pp. 267-274.
- Lo Turco M., Calvano M., Giovannini E. C. (2019). Data Modeling for Museum Collections. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W9, pp. 433-440.
- Lorhard J. (1606). *Ogdoas Scholastica continens diagraphen typicam artium Grammatices, Logices, Rhetorices*. Sangalli: Georgium Straub. <https://books.google.it/books?id=Elvc1kak6xEC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false> (consultato il 21 gennaio 2021).
- Marra A. et al. (2019). On a Rational and Interdisciplinary Framework for the Safety and Conservation of Historical Centres in Abruzzo Region. In *International Journal of Architectural Heritage*, n. 15(4), pp. 608-626.
- Marra A., Trizio I., Fabbrocino G. (in corso di stampa). Digital Tools for the knowledge and safeguard of historical heritage. In *Proceedings of 8th Civil Structural Health Monitoring Workshop (CSHM-8)*.
- Messaoudi T. et al. (2018). An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 29, pp. 100-112.
- Novak-Marcincin J., Gif, D., Nicolesc, A. (2014). The standard of axes in ontology of communication. In *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, n. 41, pp. 176-183.
- Noy, N. F., McGuinness D. L. (2001). *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March 2001. <<http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noy-mcguinness-abstract.html>> (consultato il 20 febbraio 2021).
- Oreni D. et al. (2014). Survey turned into HBIM: the restoration and the work involved concerning the Basilica di Collemaggio after the earthquake (L'Aquila). In *ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. II-5, pp. 267-273.
- Parisi P., Lo Turco M., Giovannini E.C. (2019). The value of knowledge through H-BIM models: historic documentation with a semantic approach. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. 42(2/W9), pp. 581-588.
- Raccomandazioni PCM (2011). *Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri, 09/02/2011. Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale – allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni*. Roma: G.U. n. 47 del 26 febbraio 2011 – Suppl. Ordinario n. 54.
- Redi F. (2003). Materiali, tecniche e cantieri: primi dati dal territorio aquilano. In P. Peduto, R. Fiorillo (a cura di). *Atti del III Congresso Nazionale di Archeologia Medievale*. Castello di Salerno, Santa Sofia, 2-5 ottobre 2003, pp. 587-593. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Savini F., Fabbrocino G., Marra A. (2021). Digitization of Historical Architectural Elements, a Workflow for Knowledge of Minor Centers in Inner Areas. In *DisegnareCon*, 26, pp. 9.1-9.15.
- Trizio I. et al. (2020). The archaeological park of Navelli (Italy) in the reconstruction plan: Hypothesis of adaptive Reuse. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLIV –M-1-2020, pp. 929-936.
- Varagnoli C. (2009). *Muri parlanti. Prospettive per l'analisi e la conservazione dell'edilizia storica*. Firenze: Alinea editrice.
- Veninata C. (2020). Dal Catalogo generale dei beni culturali al knowledge graph del patrimonio culturale italiano: il progetto ArCo. In *Digitalia*, n. 2, pp. 43-56.
- Zalamea Patino O. P., Van Orshoven J., Steenberghen T. (2018). Merging and expanding existing ontologies to cover the Built Cultural Heritage domain. In *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, n. 8(2), pp. 162-178.
- Zordan L. et al. (2002). *Le tradizioni del costruire della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni*. L'Aquila: Università degli Studi dell'Aquila, Dipartimento di Architettura e Urbanistica.

Autori

Ilaria Trizio, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, CNR L'Aquila (AQ), ilaria.trizio@itc.cnr.it
 Adriana Marra, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, CNR L'Aquila (AQ), marra@itc.cnr.it;
 Francesca Savini, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, CNR L'Aquila (AQ), savini@itc.cnr.it
 Andrea Ruggieri, Università degli Studi del Molise, a.ruggieri3@studenti.unimol.it

Per citare questo capitolo: Trizio Ilaria, Marra Adriana, Savini Francesca, Ruggieri Andrea. (2021). L'architettura vernacolare e i suoi linguaggi: verso un'ontologia dei centri storici minori/The vernacular architecture and its languages: towards an ontology of the minor historic centres. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1198-1215.



The Vernacular Architecture and its Languages: Towards an Ontology of the Minor Historic Centres

Ilaria Trizio
Adriana Marra
Francesca Savini
Andrea Ruggieri

Abstract

The multifaced nature of the historic centres is the result of heterogeneous aspects that reflect environmental and human circumstances, such as the orography of the terrain, the socio-economics conditions related to the historic period, the evolution of techniques and construction technologies starting from the empiric knowledge, the long-term use and the change of intended use of the settlements. This nature represents an added value, which characterizes and make historical centres unique, but it can be also an issue in the managing and the organization of the operations aimed at their conservation. It is known that to protect the heritage, whether it be an individual object or a complex organism such as a hamlet, it is necessary to start from the knowledge and so from the data deriving from multidisciplinary analyses. Therefore, it is important to find some common ground that may lie in defining the systemic architecture and standardizing the data acquisition. The research discussed is aimed at studying historic centres at different scales, considering their deconstruction in single buildings, architectural complexes, historic centre, homogeneous territorial areas, and finally, distant centres matched by common characteristics.

Keywords

ontology, minor historical centres, architectural languages, built heritage, local constructive techniques.



Panoramic view of Castel Camponeschi (AQ), (photo by authors).

Introduction

In the processes of conservation of the built heritage, the main action is represented from the knowledge of its morphological and formal aspects that require particular attention when operating on the territorial scale, such as for the minor historical centres located in the national inner areas. Within this framework, the knowledge is not to be intended as the mere acquisition of information but as a multidisciplinary and dynamic process, wherein the actors involved collaborate to acquire, integrate and analyse the data necessary to reconstruct the evolutive history of the artefact and the territorial context in which they are set in. To ensure the conservation of such heritage is necessary a constant update of the data acquired during the knowledge and documentation phase, on the one hand, and the identification of a common language through which share and implement the different information, on the other. This effort is aimed to properly structuring the data architecture and to guarantee the interoperability and the wide range spreading of the acquired knowledge. Moreover, the constant evolution of the digital technologies applied to the heritage highlighted the benefits deriving from the parametric modelling of the built heritage in the managing and the data exchange in a single three-dimensional model [Oreni et al. 2014; Dore, Murphy 2015; Brusaporci 2015]. At the same time, the potential of the semantic web, through the creation of specific ontologies allowing to hierarchically organize the information as to exhaustively describing the historic artefacts and its associated processes, is being explored to properly represent the informative asset of the multidisciplinary analyses [Acierno et al. 2017; Garozzo et al. 2017; Lo Turco et al. 2019].

Starting from these assumptions, the paper outlines the preliminary results of a research study aimed at defining an ontology able to document the built heritage characterizing the minor historical centres in Abruzzo, [Trizio et al. 2020; Marra et al. 2019; Savini, Fabbrocino, Marra 2021], analysing it from different perspectives, from the archaeological to the urbanistic, passing through the architectural one. The goal of the research study is to define a methodology ontology-based able to facilitate the documentation, knowledge, and conservation processes of the built heritage in minor historic centres, which can be extended to other domains and easily integrated into BIM systems. In a later phase, it is planned the integration of the structured data within a digital environment able to connect the HBIM models to the GIS for the multi-scalar managing of the historic centres, promoting not only their knowledge but also the monitoring and the assessment of the risk to which they are particularly exposed.



Fig. 1. Constructive peculiarities of Abruzzo's minor historical centres: the village of Navelli (AQ), top; the village of Castelvechio Calvisio (AQ), bottom (photo by authors).

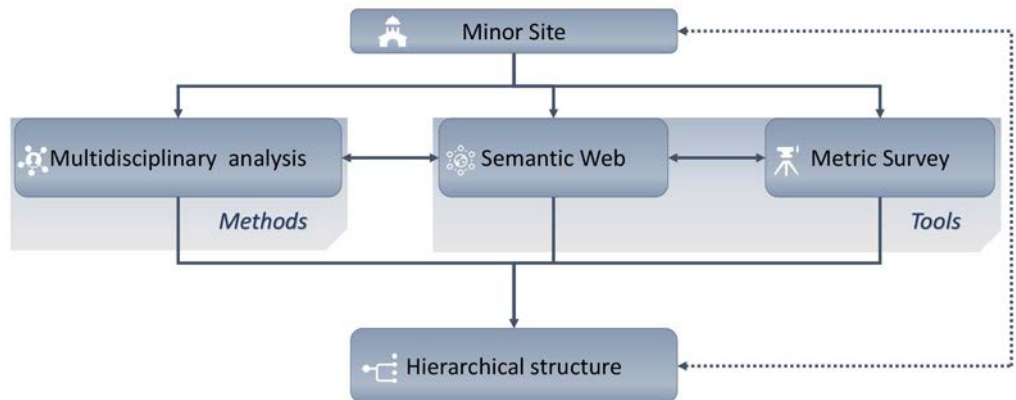


Fig. 2. Flowchart for the development of minor centres ontology (elaboration by authors).

Ontologies for the built heritage

The possibilities offered by the ICT in the heritage conservation domain are several, and direct consequence of its applications is the acquisition, analysis, and restitution of a huge amount of heterogeneous data, often not integrated and inaccessible, which usage can be optimized by choosing a semantic approach taking advantage of the tool offered by the semantic web. In particular, ontologies became widely used. The word 'ontology' itself is capable of quite many meanings, as is borrowed from the field of philosophy as "the study of being as being" [Lorhard, 1606]. The declination of this concept in the Artificial Intelligence domain led us to the definition of ontology as "a formal explicit description of concepts in a domain of discourse (classes), properties of each concept describing various features and attributes of the concept (slots), and restrictions on slots (facets)" [Novak-Marcincin, Gifu, Nicolescu 2014, p. 176].

The reference ontology in the HC field is the CIDOC-CRM as Conceptual Reference Model, defined in its latest release (7.0.1) as "a formal ontology intended to facilitate the integration, mediation and interchange of heterogeneous cultural heritage information" [Doerr et al. 2020, p. i]. As the CIDOC-CRM aims to catalogue the documentation regarding the cultural heritage, in the scientific community arose the need of extending and characterize it depending on the specificities and the intrinsic issues case-by-case recognized and so faced. Descending more specifically in the built heritage field, there are many applications in literature developed in the HBIM environment about an ontology-based approach capable

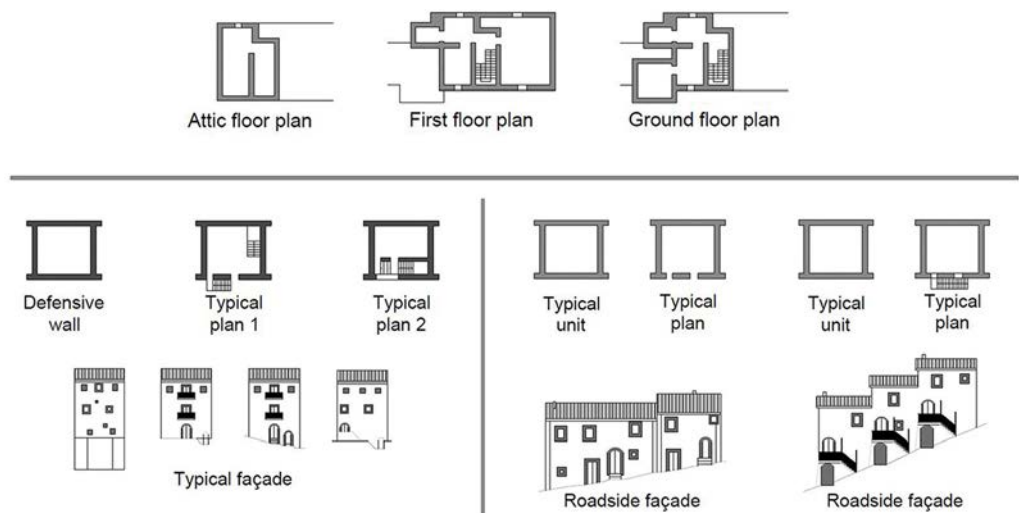


Fig. 3. Building types identify in Abruzzo's minor historical centres: single house or tower-house, top; fortress-houses, bottom left; terraced houses, bottom right (adapted from Caravaggio, Meda 2004, pp. 33-35).

to radically change the modelling process, having a certain impact on the quality of the informative content.

Regarding the conservation's topics, has been proposed a prototype [Acierno et al. 2017], which introduces four main knowledge domains (artefact – lifecycle – architectural heritage investigation process – actors), then connected with the BIM environment providing an effective integration between the ontology and the HBIM model. The proposed model highlights the need to consider when dealing with ancient architecture its hermeneutical dimension, so in this direction moves the (O)BHIMM approach considering each building component in its concrete dimension [Fiorani 2017]. Further application of the ontological process in the parametric environment involves the direct connection of the knowledge base into the Revit families, ensuring a common and interoperable language through a semantic way [Parisi, Lo Turco, Giovannini 2019].

A formal extension of the CIDOC-CRM specifically related to the conservation and restoration of the cultural object is the CRM_{CR} [Bannour et al. 2018], an ontological model that aims to describe a cultural object through its basic characteristics, such as identifica-

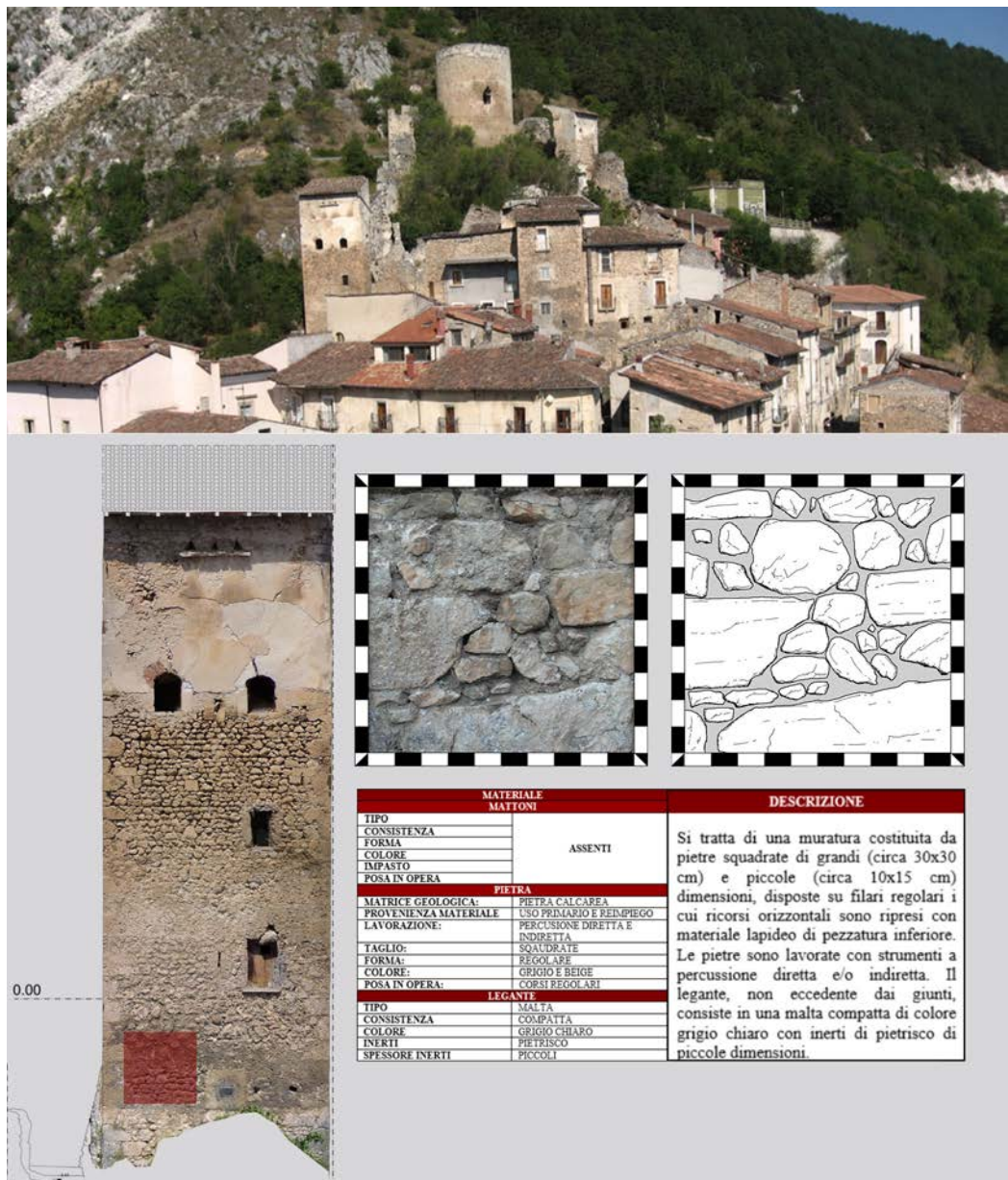


Fig. 4. Analysis of materials and construction techniques, tower-hous in the village of Fossa (elaboration by Francesca Savini).

tion, physical features, and localization in a specific context. In particular, about the correlation between the semantic content and the spatial-morphological dimension of the built heritage, an integration procedure is proposed using an ontological model for recording multidisciplinary observations of the conservation state in direction of a 'semantic-aware' three-dimensional representation [Messaoudi et al. 2018], in order to spatially allocate the data stored in the ontology.

A further need is the spreading and the wide range uptake of the ontologies created for the cultural heritage, and to that extent has been implemented platforms and software [ArCo 2020; Garozzi et al. 2019], promoting the cooperation among different institutions and figures and increasing quantity and quality of the information for a better fruition of the heritage.



Fig. 5. Architectural languages in the village of Navelli (AQ), (photo by authors).

Peculiar features of the minor historic centres: from the language analysis to the design of a dedicated ontology

The research study, which is being carried out on historic centres with cases of study in the inner areas of Abruzzo and Molise, is aimed at defining knowledge tools developed through the integration of languages and methods. These tools, detected in the informative systems, are geared to support local administrations in defining operative strategies and selecting interventions of use/fruition and conservation. Such need, combined with that of organizing the research study regarding the multiscale analysis, originated the development of a methodology ontology-based of which some preliminary results are here discussed.

The Abruzzo territory stands out for the widespread presence of small aggregates characterized by 'poor' construction, perfectly integrated with the landscape and environmental context, that acquired over time historical and cultural values (fig. 1) and unfortunately affected by phenomena related to the depopulation and the reoccurring seismic events [Varagnoli et al. 2020]. Several studies analysed the construction typologies as the constructive traditional techniques of the Abruzzo's architecture [Bonamico, Tamburini 1996; Zordan et al. 2002; Caravaggio, Meda 2004; Brusaporci 2007; Varagnoli 2009; Di Nucci 2009] providing important suggestions about the conservation and recovery of such heritage. It is from the critical analysis of these research studies and the direct observation of the peculiarities of the hamlets that arise the need to arrange the ontology proposed.

A holistic and multidisciplinary approach (fig. 2) has been adopted in the system's analysis phase, aiming to an overall and integrated view of the heritage to be studied and supporting the organization, through logic and hierarchical forms, and the information interoperability, thanks to survey and semantic web tools [Fiorani 2017].

The analyses of architects, engineers and archaeologists on the built heritage in Abruzzo point out several settlements' peculiarities characterized according to the techniques and

the materials [Redi 2003; Zordan et al. 2002], recurring in the built fabric of the hamlets. Amongst the building types most representative, perfectly integrated with the landscape, there are the one-family house, the tower-house, the fortress-house, and the terraced house (fig. 3) [Caravaggio, Meda 2004; Bartolomucci, Donatelli 2012]. The vertical structures are realized with stone elements placed using different techniques, often resulting from empiric knowledge (fig. 4). The horizontal division was entrusted to vaults, stone-built or bricks-built, and wooden floors, with simples or double roof frame (fig. 5). The typical buildings of the Apennine's centres have to be further analysed regarding geomorphological aspects that, besides having influenced the settlement typology and the materials' selection, affect their conservation and protection. In that regard becomes crucial to organize data integrating them into risk maps as highlighted by the comparison with other research groups [Acierno, Fiorani 2019]. The informative system, structured according to the ontology and the integration with the three-dimensional representation, shows potential also in the monitoring field, encouraging the managing of the built heritage in accordance with instability phenomena constantly affecting the Apennine's historical centres. The definition of a digital system used and optimized at the hamlet's scale represents the trigger of procedures to manage and protect the built heritage and the landscape.

First results and future prospects

The results of the critical analysis of the published studies and the autoptic analysis of the built ensured the definition of the hierarchy underlying the organization of the information into the ontology (fig. 6). The characteristics of the centres analysed demands the identification of the architectural complex (CA) defining the urban fabric and allowing to understand the spatial and functional relations amongst the single artefacts. According to national recommendations shared at the national level for the assessment of the protected heritage, each CA is "constituted by the aggregation of several buildings and spatially defined by the

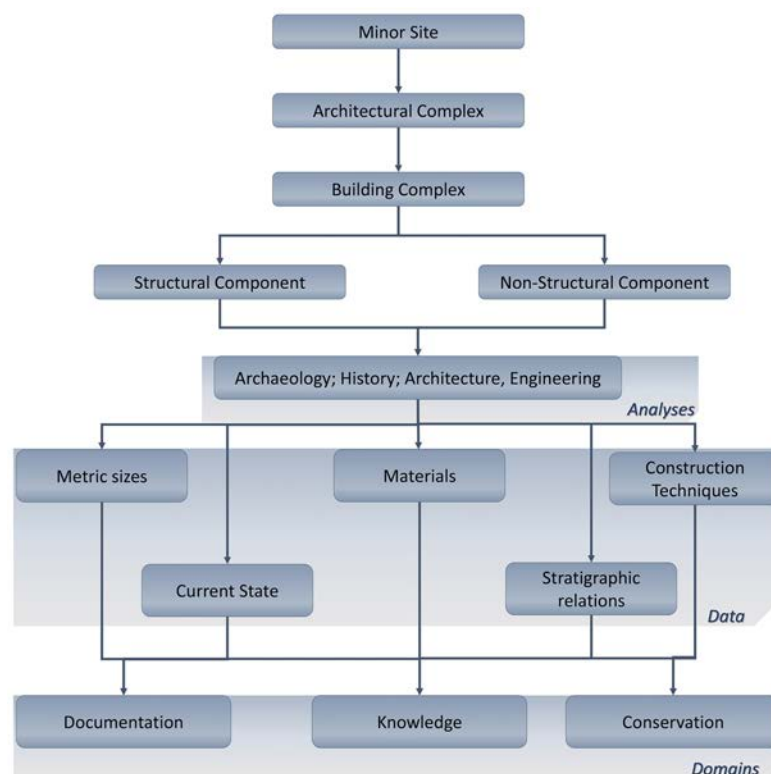


Fig. 6. Hierarchical structure of information (elaboration by authors).

roads delimiting it" [PCM Recommendations p. 21] and becomes so crucial to identify the building units (CF) forming confined spatial entities of the urban fabric. Instead, the CFs are defined from the formal analysis of the visible elevations and the plane-altimetric structure, correlating so the historic-archaeological evaluations with the architectural and structural ones.

The correct CF identification ensures the decomposition of the building in its structural and non-structural components, namely in the parts characterizing the building's backbone and the ones representing instead the loads on the structure, the finishes and the valuable elements, which can be decomposed in further classes according to the same criteria [Marra, Trizio, Fabbrocino in press]. This decomposition is furtherly improved with the archaeological approach at the masonries analysis [Brogiolo, Cagnana 2012] thanks to which it is possible to identify the Stratigraphic Unity of Masonries (SUM) for each vertical structure (fig. 7). In such a way, it is possible to describe each element analysed with regard to the archaeological, historical, architectural and structural aspects, properly relating them to the three identified domains: Documentation, Knowledge, Conservation.

The integration of the different languages of the multidisciplinary analysis supports the identification of morphology, typology, construction technique and the materials used for the artefact, at the same time the information derived from the historical and structural analyses enables the assessment of the current condition of heritage, highlighting the presence of degradation/damage forms and understanding the possible causes triggering such

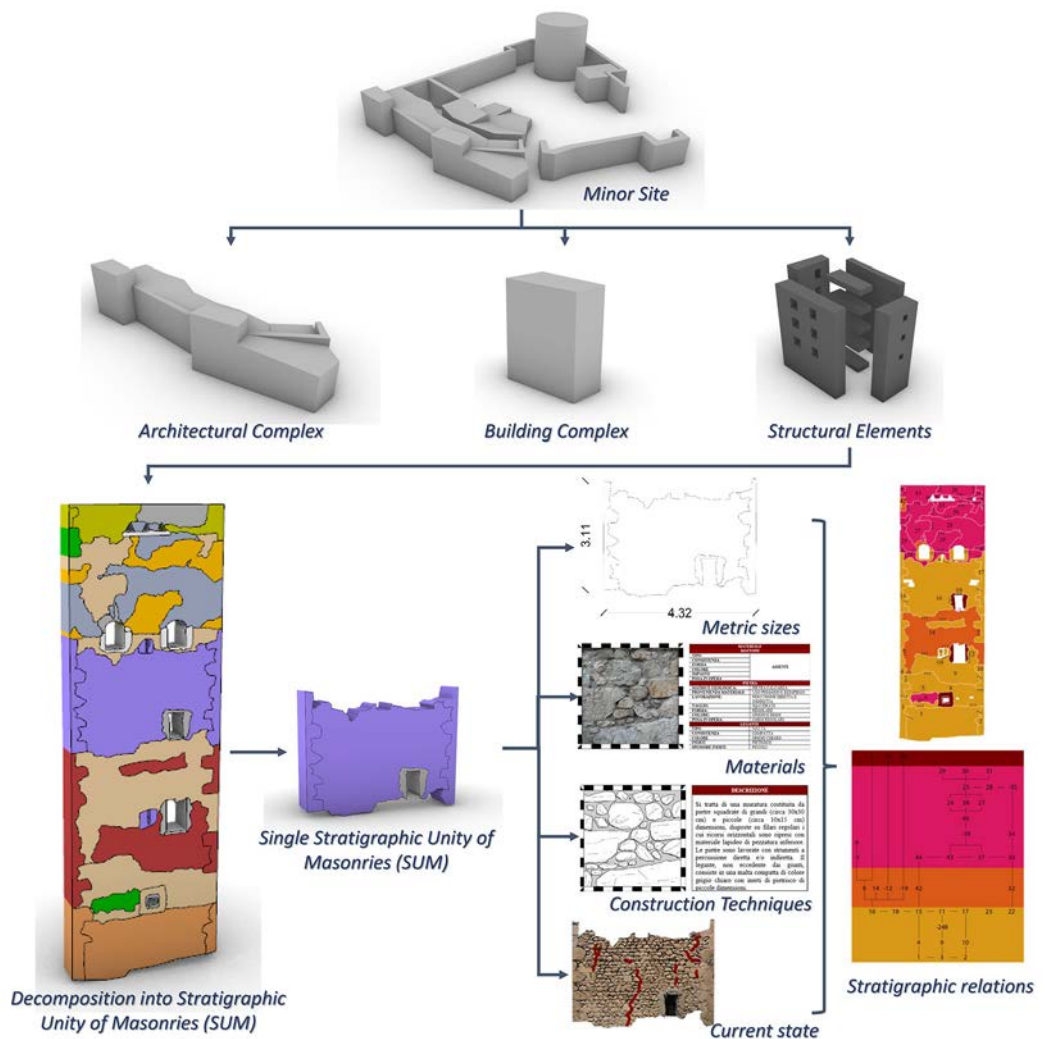


Fig. 7. Infographics of the information hierarchy (elaboration by Adriana Marra and Francesca Savini).

phenomena. Finally, through the direct observation of the artefact and the use of innovative tools in the field of the architectural survey (geoslam, laser scanner; aerial and terrestrial photogrammetry) is possible to define the dimensional and stratigraphic relationships of the different parts forming the CF, favouring the understanding of the evolutive history deriving from the proper correlation of that information.

The elaboration of the illustrated hierarchy has allowed to translate the process of knowledge and conservation of the built heritage starting from the specificity of the archaeology of architecture and to understand the domains and the entities needed for structuring the ontology for the documentation, analysis and modelling of the sites and the minor historic centres.

Although the existing relationships between the domains and the different entities has been already identified, a further effort has to be performed to translate this information according to the CIDOC-CRM standard and to correlate it to the ontology already implemented for the built and archaeological heritage [Acierno et al. 2017; Aloia et al. 2017; Zalamea Patino, Van Orshoven, Steenberghen 2018; Garozzo et al. 2019; Veninata 2020; Cheng et al. 2021]. In such a way, the information ontology-based can become useful resources at

Credits

Although the paper is the result of the authors' collective work, Ilaria Trizio wrote section 1, Andrea Ruggieri wrote the section 2, Adriana Marra wrote the section 3 and Francesca Savini wrote the section 4.

References

- Acierno M., Cursi S., Simeone D., Fiorani D. (2017). Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 24, pp. 124-133.
- Acierno M., Fiorani D. (2019). Innovative Tools for Managing Historical Buildings: The Use of Geographic Information System and Ontologies for Historical Centers. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W11, pp. 21-27.
- Aloia N. et al. Mapping the ARIADNE Catalogue Data Model to CIDOC CRM: Bridging Resource Discovery and Item-Level Access. In *SCRES-IT*, n. 7(1), pp. 1-8.
- ArCo (2020). <<http://wit.istc.cnr.it/arco>> (accessed 2021, February 25).
- Bannour I. et al. (2018). CRMCR - a CIDOC-CRM extension for supporting semantic interoperability in the conservation and restoration domain. In *2018 3rd Digital Heritage International Congress (DigitalHERITAGE) Held Jointly with 2018 24th International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM 2018)*, pp. 1-8.
- Bartolomucci C., Donatelli A. (2012). La conservazione nei centri storici minori abruzzesi colpiti dal sisma del 2009: esigenze di riutilizzo e questioni di conservazione. In G. Biscontin, G. Driussi (a cura di). *La conservazione del patrimonio architettonico all'aperto: superfici, strutture, finiture, contesti*, pp. 101-111. Marghera-Venezia: Arcadia Ricerche.
- Bonamico S., Tamburini G. (a cura di) (1996). *Centri antichi minori d'Abruzzo. Recupero e valorizzazione*. Roma: Gangemi Editore.
- Brogio G. P., Cagnana A. (2012). *Archeologia dell'architettura. Metodi e interpretazioni*. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Brusaporci S. (2007). *Le murature nell'architettura del versante meridionale del Gran Sasso (secc. XI-XIV)*. Roma: Gangemi Editore.
- Brusaporci S. (Ed.) (2015). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*. Hershey: IGI Global.
- Caravaggio P., Meda A. (2004). *Manuale del recupero di Castel del Monte*. Roma: DEI.
- Cheng Y-M., Kuo C-L., Mou C-C. (2021). Ontology-based HBIM for historic buildings with traditional woodwork in Taiwan. In *Journal of Civil Engineering and Management*, n. 27(1), pp. 27-44.
- Di Nucci A. (2009). *L' arte di costruire in Abruzzo. Tecniche murarie nel territorio della Diocesi di Valva e Sulmona*. Roma: Gangemi Editore.
- Doerr M. et al. (2020). Volume A: Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model. <http://www.cidoc-crm.org/sites/default/files/CIDOC_CRM_v6.2.9_30-4-2020.pdf> (accessed 2021, January 21).
- Dore C., Murphy M. (2015). Historic Building Information Modelling (HBIM). In S. Brusaporci (Ed.). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, pp. 233-273. Hershey: IGI Global.
- Fiorani D. (2017). La modellazione della conoscenza nel restauro: uno sviluppo per il BHIMM. Problematiche generali e il caso-studio di San Saba in Roma. In S. Della Torre (Ed.). *Built Heritage Information Modelling/Management BHIMM*. Cham: Springer.

- Garozzo R. et al. (2017). CulTO: an ontology-based annotation tool for data curation in cultural heritage. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W5, pp. 267-274.
- Lo Turco M., Calvano M., Giovannini E. C. (2019). Data Modeling for Museum Collections. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W9, pp. 433-440.
- Lorhard J. (1606). *Ogdoas Scholastica continens diagraphen typicam artium Grammatices, Logices, Rhetorices*. Sangalli: Georgium Straub. <https://books.google.it/books?id=ElvcI1kak6xEC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false> (accessed 2021, January 21).
- Marra A. et al. (2019). On a Rational and Interdisciplinary Framework for the Safety and Conservation of Historical Centres in Abruzzo Region. In *International Journal of Architectural Heritage*, n. 15(4), pp. 608-626.
- Marra A., Trizio I., Fabbrocino G. (in corso di stampa). Digital Tools for the knowledge and safeguard of historical heritage. In *Proceedings of 8th Civil Structural Health Monitoring Workshop (CSHM-8)*.
- Messaoudi T. et al. (2018). An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 29, pp. 100-112.
- Novak-Marcincin J., Gif, D., Nicolesc, A. (2014). The standard of axes in ontology of communication. In *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, n. 41, pp. 176-183.
- Noy, N. F., McGuinness D. L. (2001). *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05 and Stanford Medical Informatics Technical Report SMI-2001-0880, March 2001 <<http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noy-mcguinness-abstract.html>> (accessed 2021, February 20).
- Oreni D. et al. (2014). Survey turned into HBIM: the restoration and the work involved concerning the Basilica di Collemaggio after the earthquake (L'Aquila). In *ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. II-5, pp. 267-273.
- Parisi P., Lo Turco M., Giovannini E.C. (2019). The value of knowledge through H-BIM models: historic documentation with a semantic approach. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. 42(2/W9), pp. 581-588.
- Raccomandazioni PCM (2011). *Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri, 09/02/2011. Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale – allineamento alle nuove Norme tecniche per le costruzioni*. Roma: G.U. n. 47 del 26 febbraio 2011 – Suppl. Ordinario n. 54.
- Redi F. (2003). Materiali, tecniche e cantieri: primi dati dal territorio aquilano. In P. Peduto, R. Fiorillo (a cura di). *Atti del III Congresso Nazionale di Archeologia Medievale*. Castello di Salerno, Santa Sofia, 2-5 ottobre 2003, pp. 587-593. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Savini F., Fabbrocino G., Marra A. (2021). Digitization of Historical Architectural Elements, a Workflow for Knowledge of Minor Centers in Inner Areas. In *DisegnareCon*, 26.
- Trizio I. et al. (2020). The archaeological park of Navelli (Italy) in the reconstruction plan: Hypothesis of adaptive Reuse. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLIV –M-1-2020, pp. 929-936.
- Varagnoli C. (2009). *Muri parlanti. Prospettive per l'analisi e la conservazione dell'edilizia storica*. Firenze: Alinea editrice.
- Veninata C. (2020). Dal Catalogo generale dei beni culturali al knowledge graph del patrimonio culturale italiano: il progetto ArCo. In *Digitalia*, n. 2, pp. 43-56.
- Zalamea Patino O. P., Van Orshoven J., Steenberghen T. (2018). Merging and expanding existing ontologies to cover the Built Cultural Heritage domain. In *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, n. 8(2), pp. 162-178.
- Zordan L. et al. (2002). *Le tradizioni del costruire della casa in pietra: materiali, tecniche, modelli e sperimentazioni*. L'Aquila: Università degli Studi dell'Aquila, Dipartimento di Architettura e Urbanistica.

Authors

Ilaria Trizio, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, CNR L'Aquila (AQ), ilaria.trizio@itc.cnr.it
 Adriana Marra, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, CNR L'Aquila (AQ), marra@itc.cnr.it
 Francesca Savini, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, CNR L'Aquila (AQ), savini@itc.cnr.it
 Andrea Ruggieri, Università degli Studi del Molise, a.ruggieri3@studenti.unimol.it

To cite this chapter: Trizio Iliaria, Marra Adriana, Savini Francesca, Ruggieri Andrea. (2021). L'architettura vernacolare e i suoi linguaggi: verso un'ontologia dei centri storici minori/The vernacular architecture and its languages: towards an ontology of the minor historic centres. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1198-1215.



La volgarizzazione del disegno tecnico

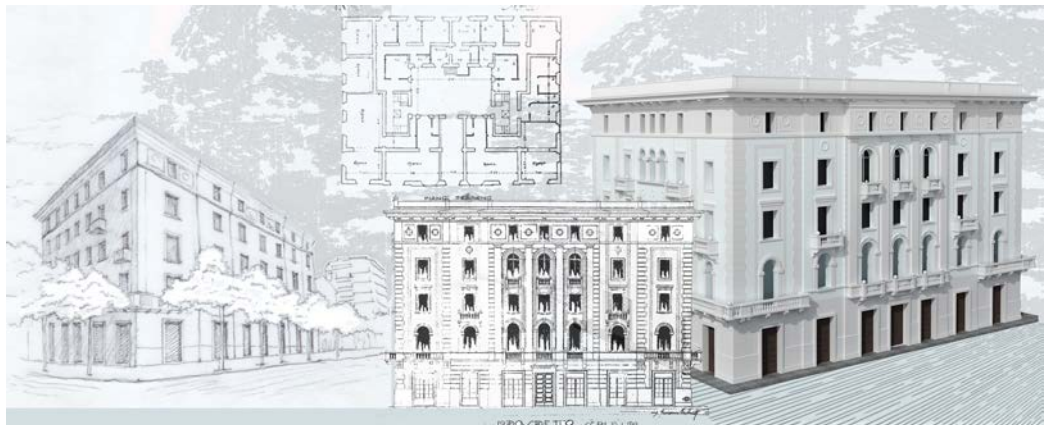
Pasquale Tunzi

Abstract

Un aspetto fondamentale nella comunicazione è il linguaggio, elemento indagato con nuove finalità a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso, anche nell'ambito dell'architettura e del disegno. Per quest'ultimo si sono rilevati caratteri propri da cui è emerso un doppio livello di comunicazione: il disegno tecnico e quello illustrativo. In entrambi i casi la comunicazione è stata ritenuta parziale o non del tutto esaustiva. Nello stesso periodo le ricerche nel settore della cibernetica e dell'informatica hanno introdotto nuove prospettive con la formulazione di un linguaggio numerico digitale, gestito in modo veloce dal calcolatore. L'elaborazione del nuovo sistema comunicativo incentrato sul trattamento dell'informazione individuò l'immagine come contenitore di informazioni trasmissibili. Il computer rese possibile la visualizzazione grafica, sia bidimensionale che tridimensionale, già in quegli anni, aprendo un nuovo percorso di raffigurazioni. Presto si fronteggiarono la rappresentazione digitale e quella analogica, ma la prima non si è particolarmente distinta nell'uso dei modelli geometrici, e ha mantenuto le due distinzioni del disegno succitate. Noi le abbiamo integrate in un lavoro dedicato alla traduzione di alcuni disegni di progetto, prelevati dall'Archivio di Stato di Pescara, in visualizzazioni 3D. Con queste è stato possibile ridurre il limite di comprensione del disegno tecnico e di recuperare e valorizzare il documento d'archivio.

Parole chiave

disegno tecnico, linguaggio grafico, modello digitale, disegno d'archivio.



Collage di varie forme di rappresentazione elaborate sulla base di documenti d'archivio (elaborazione di P. Tunzi).

Introduzione

“Il disegno architettonico è uno dei molti tipi di disegno che vengono indicati con disegno tecnico, disegno geometrico, disegno professionale, ecc., intendendo significati e aspetti differenti della rappresentazione grafica delle forme reali o immaginarie”. Così Gaspare De Fiore introduceva il lungo lemma “*Architettonico (Disegno)*” inserito nel *Dizionario del disegno* [De Fiore 1967, p. 188], sintesi di riflessioni sul valore comunicativo della rappresentazione grafica di un ambito che ormai ne annovera molte e qualificate, anche in senso storico. Dall’uso degli aggettivi affiancati alla parola disegno risulta piuttosto evidente l’accezione di programmazione, che rimanda a un metodo di rappresentazione rigoroso e univoco, in cui il fine è determinante.

Sembra esaurirsi in 391 righe il suddetto articolo del dizionario, invece, alcune pagine dopo, viene esplicitata la voce “*Architettura (Disegno di)*”, nella quale De Fiore sottolinea la differenza esistente con la precedente, più fattiva e finalizzata. Quest’ultima è volta a soddisfare la pura visibilità, l’immaginazione anziché la realizzazione, attuata in percorsi figurativi liberamente predisposti dall’autore nell’intento di rendere accessibile la sua idea, il suo pensiero visivo. Al disegno tecnico si affianca, dunque, una forma illustrativa e talvolta suggestiva di raffigurare porzioni di spazio, scorci o dettagli in modo personale.

Allora, si chiede De Fiore, se l’Architettura è l’arte di concepire uno spazio organizzato, “fino a che punto il disegno riesce a «rendere» la spazialità dell’architettura?” [De Fiore 1967, p. 198] La domanda così formulata ci mette di fronte alla potenza dell’articolazione spaziale, e sembra scaturire, più che da una profonda esperienza grafica e da attente osservazioni sul disegno realizzato a mano sul foglio di carta, da qualcosa che in quel momento storico sta avvenendo in un ambito nuovo per la rappresentazione: quello della scienza informatica.

Nel 1966 l’ingegnere meccanico Steven A. Coons, professore al MIT, nel saggio *Computer – Aided Design* pubblicò l’esito di un lavoro grafico automatizzato, che avrebbe innescato un processo di riflessione e di attualizzazione del disegno tecnico-geometrico. Si tratta di un nuovo modo di trasmettere l’architettura e la sua raffigurazione, evidentemente alternativo ai sistemi tradizionali di tracciamento delle figure. Venne presentato un aspetto del disegno di progetto ignorato sino a quel momento, ossia la ripetizione di alcune operazioni grafiche non creative, e s’introdusse il concetto di dialogo tra uomo e macchina attraverso un linguaggio grafico-computazionale dove il numero sostanzia il segno. L’articolazione di quest’ultimo, riprodotto sul video a conferma dei dati introdotti, era guidata dai consueti modelli geometrici, rispettando per un verso la doppia dimensione e per l’altro la tridimensionalità, ma soprattutto rivelò un sistema di controllo grafico determinato da algoritmi. In tal modo la geometria descrittiva e quella analitica trovarono un punto d’incontro nello schermo del calcolatore, e dal lungo percorso che ne è seguito, disseminato di importanti tracce, sembra pervenire una risposta, seppur non del tutto esaustiva, alla domanda posta da De Fiore.

Oggi però, a distanza di oltre cinquant’anni dalle prime esperienze di grafica assistita, tale domanda torna ad essere attuale e merita una riflessione.

Il limite del disegno tradizionale

Per molto tempo – tenendo presente in particolare gli anni ’60 – si è parlato diffusamente di linguaggio grafico, come sistema universale di comunicazione, insieme a una serie di attributi. L’opportuna attenzione rivolta al linguaggio, in senso lato, scaturì da quanto diffondeva la cibernetica, neonata scienza nella quale uomo e macchina si trovarono uniti nel controllo della comunicazione. Fu un aspetto decisamente interessante fondato sull’informazione, a cui si legava la trasmissibilità, l’interpretazione e la traduzione sul piano semantico del linguaggio [Wiener 1966].

Gli sviluppi di questo argomento generarono nei più vari ambiti della cultura, ampie e profonde riflessioni sulle diverse espressioni linguistiche, tra le quali si annoverano numerosi contributi a riguardo dell’Architettura e del Disegno. Tra questi è da ricordare quanto scrisse

Luigi Vagnetti [1965] in merito al disegno architettonico, spinto dall'esigenza di precisarne il significato e di chiarirne le diverse declinazioni, ritenute all'epoca alquanto confuse. Nel testo emerge anzitutto la mera funzione strumentale del disegno finalizzata al "fare architettura", ossia al costruire, e viene sottolineata una certa affinità tra le due discipline. La lettura ci conduce per un verso ad assumere il disegno come atto prescrittivo, caratterizzato da codici e precise regole; per l'altro a ritenere che la forza espressiva del disegno e la capacità di essere recepita chiaramente e con immediatezza da chiunque, sia prerogativa dell'ideatore. Vagnetti, dunque, intende rimarcare due facce distinte di una stessa medaglia, due forme comunicative differenti per un fine che potrebbe non essere comune ad entrambi.

Questa bipartizione assunta da De Fiore, con diverse sfumature, la ritroviamo anche in Cesare Brandi (1966) quando, traslando il discorso, affronta la lettura dell'opera d'arte, già annunciata in *Segno e immagine* [1960]. Il naturale intreccio delle due forme grafiche comunicative, differenti e tuttavia complementari, tende a dotare l'oggetto rappresentato di un valore aggiunto sul piano della trasmissibilità e della sua comprensione, peraltro unico rispetto ad altri ambiti al di fuori dell'architettura.

In tutti i casi il discorso è da ricondursi alla percezione dell'oggetto rappresentato, "al prelevamento" di particolari che ne fanno la conoscenza. Quella forma espressiva del disegno di progetto, attinente alla mimesi dello spazio, possiamo dunque intenderla come un atto di volgarizzazione dell'idea progettuale. La diretta comunicazione delle forme espletata attraverso prospettive e assonometrie, permette di cogliere meglio il senso delle idee rispetto al disegno tecnico. Tuttavia questi due modelli geometrici non fanno che mostrare alcuni aspetti del soggetto e ne nascondono altri [Merleau-Ponty 1967], rivelando così il proprio limite comunicativo. È quanto accade anche del disegno tecnico, in cui la vera immagine del soggetto è presentata a frammenti o per parti. Si ha una riduzione della spazialità in due dimensioni che fa perdere la completezza del soggetto [Ugo 2002].

Sul piano, quindi, della compiutezza della rappresentazione, in cui architettura e disegno convivono, invero sin dall'antichità, come Vagnetti ha sottolineato, negli ultimi due decenni del Novecento ha affrontato un passaggio importante, interessando l'elaborazione digitale. Lo sviluppo e l'impiego di appositi software per la visualizzazione del progetto, avulso da norme e da codici specifici, si rivolge all'aspetto del soggetto affermandone la realtà oggettiva: questo significa favorire la percezione visiva. Il calcolatore ha quindi favorito sullo schermo una rappresentazione e una fruizione più dinamica del soggetto rappresentato, soprattutto quando quest'ultimo assume una tridimensionalità spaziale facilmente gestibile sul piano visuale.

Reinventare la comunicazione del disegno di progetto

Il disegno tecnico, con le sue proprietà trasmissive e commutative, è sempre stato, come tutti sanno, il *trait d'union* tra progettisti ed esecutori. Diversamente da altre forme di rappresentazione grafica, il suo carattere rigorosamente geometrico e di natura funzionale, che in campo architettonico coinvolge l'idea creativa di spazi inventati, lo assimila a uno schema produttivo. Dopo la stesura entra nel tempo e nel luogo della esecuzione del manufatto, e dalle mani del progettista passa naturalmente in quelle degli operai. Compiuta l'opera il disegno di progetto sembra aver esaurito il suo compito e viene quindi abbandonato o distrutto.

Com'è ben noto, ciò che distingue il disegno tecnico dalle altre raffigurazioni di settore è l'assunzione del numero col quale si governa il processo di razionalizzazione, legandosi al concetto di scala. L'adozione della misura rispetto all'impiego di rapporti proporzionali e intuitivi, lo rende sempre pronto all'esecuzione pratica, al di là del tempo in cui è stato prodotto. Questo dato è fondamentale per poter avviare un'operazione di revisione formale di quanto è in esso contenuto, prescindendo dal valore del soggetto rappresentato e dal fatto se vi è stata o meno fisica realizzazione.

I disegni di progetto rimasti sulla carta, ossia quelle indicazioni che non sono state impiegate per la costruzione e che fortunatamente ritroviamo in un deposito o in un archivio, meri-

tano uguale attenzione. Anzi, sono proprio questi disegni in attesa di una esecuzione che mai avverrà, a dover essere presi in considerazione per apprezzarne la qualità e molti altri aspetti. Su di essi possiamo eseguire studi di vario genere, ma soprattutto è possibile dar loro una visibilità diversa, decisamente più immediata e diretta, attraverso la traduzione in altro genere di immagine. Utilizzando il dato sensorio eseguiamo, ad esempio, modelli digitali, ossia elaborazioni virtuali che ne riscattino la loro "sospensione" e li recuperino dall'oblio, nel rispetto dei caratteri propri del soggetto. Attraverso la nuova visibilità particolarmente descrittiva si concede un'altra vita all'idea progettuale e si aprono percorsi di indagine da esperire.

È quanto abbiamo fatto su una serie di progetti dei primi anni del Novecento rinvenuti presso l'Archivio di Stato di Pescara. Nell'intraprendere la traduzione digitale di alcuni di questi disegni originali, dopo averli osservati attentamente e analizzati, è stato necessario stabilire cosa di essi costituisca informazioni significative, da trasferire nella forma virtuale. L'operazione, alquanto delicata, è stata svolta, in accordo con il suddetto archivio, per sostenere la memoria di interventi compiuti sulla città. Ne è emersa una città parallela, forse ideale, e tuttavia invisibile ma esistente nelle polverose carte. La finalità dell'intero lavoro era quella di mostrare a un vasto pubblico i caratteri di architetture proposte dai progettisti locali, sostenitori di una certa idea di città nella prima metà del Novecento. Un modo, questo, per visualizzare le occasioni mancate da cui si è levata la città attuale (fig.1),

Il rimaneggiamento dei disegni d'archivio, per un verso consente di reimmergersi nell'universo possibile della fabbricazione storica, di rintracciare alcuni itinerari del progettista, e di scoprire cosa c'è dietro il disegno. Per l'altro è fornire una chiave di lettura alternativa con la quale evitare di affrontare gli aspetti specificamente tecnici. In altre parole, questo genere di visualizzazione spaziale contribuisce a volgarizzare il disegno di progetto, così poco accessibile alla comprensione "popolare".

Il linguaggio computazionale, ormai piuttosto evoluto, sappiamo bene quanto possa offrire rispetto al linguaggio grafico tradizionale, così fisso, sempre uguale, limitato e poco esaustivo nel comunicare la spazialità dell'architettura, come ha rilevato De Fiore. L'aspetto "tridimensionale" da qualche tempo si pone in modo preponderante nella visualizzazione di un oggetto ideato, divenendo il riferimento per il disegno tecnico. È tanto forte questa propensione da aver sovvertito il consueto iter di stesura del progetto, che ancora per poco avrà elaborati bidimensionali in formato cartaceo.

Conclusione

Il linguaggio grafico e visuale, come ogni altra forma comunicativa, pone delle regole e quindi delle limitazioni, entro le quali si costruisce un prodotto. Certamente "ogni linguaggio ha il suo 'universo di segni', il suo 'codice' particolare" [Koenig 1970, p. 18] che in architettura ritroviamo soltanto nel disegno tecnico supportato dalle cognizioni di geometria proiettiva. Ad un tempo il disegno rivela e nasconde alcuni aspetti del soggetto progettato, che la rappresentazione digitale può mostrare in modo decisamente diverso e probabilmente più esaustivo, riducendo di molto quanto non sia visibile. Nel presentare a video un'apparente tridimensionalità, perlustrabile, osservabile in pochi istanti da più punti di vista, e misurabile, è certamente il vantaggio supportato dalla dotazione di informazioni e di dati significativi contenuti in ogni suo punto, linea e superficie.

Il rapporto stretto tra visibile e narrazione, e tra somiglianza e modalità d'azione, è costruito dall'operazione di visualizzazione [Gaiani 1997]. L'elaborazione digitale non vuole porsi come patrimonio rappresentativo nuovo o alternativo, bensì, nella sua capacità di indagare o soltanto di illustrare, intende accostarsi alle forme del passato, senza prevaricarle o escluderle. Certamente rivela un proprio senso estetico, dovuto al mezzo della rappresentazione, ma questo non preclude altre forme grafico-visuali di indagine, anzi le favorisce e con esse si integra.

Se la proiezione ortogonale può essere ritenuta una limitazione alla fisionomia dell'oggetto, bisogna far attenzione al modello 3D che non lo sia ancor più, in quanto nella traduzio-



Fig. 1. Alcuni documenti d'archivio di due palazzi storici di Pescara non realizzati e rielaborati in 3D.

ne di un documento grafico il margine di interpretazione è molto labile e l'esito finale è difficilmente travisabile. Tuttavia nell'assenza del codice tecnico, col 3D il soggetto si rende leggibile, per restituire una percezione inedita, uno sguardo rinnovato su prodotti cartacei che la cultura condivisa tende a considerare obsoleti, ormai inutili. E non va trascurato che questa forma di recupero, in una comunicazione così immediata ed esaustiva, ha una particolare presa sul fruitore comune. Ciò permette a molta ricerca e produzione scientifica di venir divulgata e assunta dai vari strati della società.

Riteniamo, dunque, che nella trasposizione dal disegno analogico alla rappresentazione digitale 3D vi è il passaggio dalla potenza all'atto, un movimento di informazioni dunque che consente di realizzare la forma, seppur soltanto visuale, ma che prelude alla fisicità della costruzione se trattata con un'adeguata renderizzazione [Alexander 2020].

Trasferire il disegno dallo stato analogico al digitale, come si può intuire, offre una conoscenza trasversale necessaria alla trasmissione del sapere, e nei riguardi del documento ne estende la ragione di vita. Più precisamente, lo ribadiamo, si tratta di traduzione del disegno, da un linguaggio tradizionale, a carattere grafico, a un linguaggio numerico, a carattere visuale. Quest'ultimo, tuttavia, pur palesando la fiducia nell'uso dell'algoritmo, rivela l'intenzione conservatrice delle tradizionali forme di rappresentazione, tardando ancora a emanciparsi da esse.

Riferimenti bibliografici

Alexander Z., May J. (Eds.). (2020). *Design Technics: Archaeologies of Architectural Practice*. Minneapolis; London: University of Minnesota Press.

Brandi C. (1966). *Le due vie*. Bari: Laterza.

Coons S.A. (1966). Computer-Aided Design. In *Design Quarterly*, n. 66/67, pp.6-13.

De Fiore G. (1967). *Dizionario del disegno*. Brescia: La scuola editrice.

Gaiani M. (1997). Trasmutazioni dal pensiero al reale: costruzione, ovvero rappresentazione della finzione. In M. Docci, M. Cigola, T. Fiorucci (a cura di). *Atti del Convegno Il disegno di progetto: dalle origini al XVIII secolo*. Roma 22-24 aprile 1993, p. 449. Roma: Gangemi editore.

Koenig G. K. (1970). *Architettura e comunicazione*. Firenze: Libreria Editrice Fiorentina.

Merleau-Ponty M. (1967). *Segni*. Milano: Il Saggiatore.

Ugo V. (2002). *Fondamenti della rappresentazione architettonica*. Bologna: Progetto Leonardo.

Vagnetti L. (1965). *Il linguaggio grafico dell'architetto, oggi*. Genova: Vitali e Ghianda.

Wiener N. (1966). *Introduzione alla cibernetica*. Torino: Bollati Boringhieri.

Autore

Pasquale Tunzi, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara, tunzi@unich.it

Per citare questo capitolo: Tunzi Pasquale (2021). La volgarizzazione del disegno tecnico/ The vulgarisation of technical drawing. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1216-1227.



The Vulgarisation of Technical Drawing

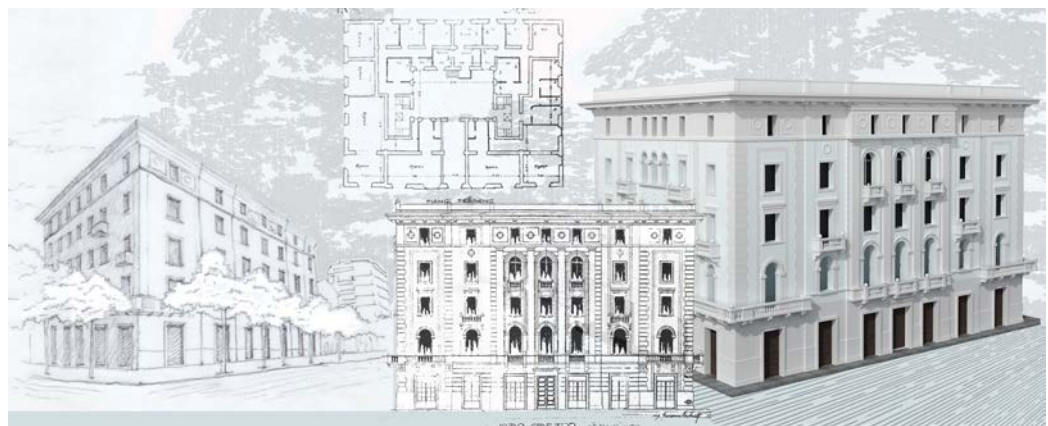
Pasquale Tunzi

Abstract

Language is a fundamental aspect of communication. Beginning in the 1960s, it was investigated with new objectives, also in the field of architecture and design. The specific characteristics of these disciplines revealed two levels of communication: technical drawing and illustration. In both cases, their communication was considered partial and incomplete. During the same period, research in the field of cybernetics and information technologies introduced new perspectives through the formulation of a digital language of numbers managed rapidly by the computer. In the development of this new system of communication based on data processing the image was identified as the container of transmissible information. The computer, already capable during this period of both two and three-dimensional graphic visualisations, set a new path for representation. This was immediately followed by a comparison between digital and analog representation; however, as the former was not particularly suited to geometric models, the two distinctions between the aforementioned drawings remained. These two distinctions were recently integrated in a project to translate digitalise a selection of architectural drawings conserved at the State Archives in Pescara into 3D visualisations. The results served to heighten the comprehensibility of technical drawing and rediscover and restore value to the original documents.

Keywords

technical drawing, graphic language, digital model, archival drawings.



Collage of various forms of representation elaborated on the basis of archive documents (elaboration by P. Tunzi).

Introduction

“The architectural drawing is one of many types of drawings known as technical drawings, geometric drawings, professional drawings, etc., which refer to different meanings and aspects of the graphic representation of real or imaginary forms”. This is how Gaspare De Fiore introduced the lengthy definition “*Architectural (Drawing)*” in the *Dizionario del disegno* [De Fiore 1967, p. 188], a synthesis of reflections on the communicative value of graphic representation in a field that now includes many and variously qualified forms, also historical. The coupling of adjectives with the word drawing clearly emphasises a programmatic aspect referred to a rigorous and univocal method of representation, with a specific objective.

While this dictionary definition would appear to cover all the bases in its 391 words, a few pages further on we find the definition “*Architecture (Drawing of)*”. In it De Fiore outlines the difference with respect to the previous definition, more effective and targeted. This second definition privileges pure visibility and imagination over realisation. It takes the form of figurative approaches freely arranged by their author whose intention it to make an idea accessible, to visually represent a vision. So, technical drawing is also accompanied by more personal illustrative and often suggestive approach to the depiction of spaces, views or details.

Thus, De Fiore asks, if Architecture is the art of conceiving of organised space, “to what point does drawing manage to ‘render’ the spatial qualities of architecture?” [De Fiore 1967, p. 198].

Posed in this manner, the question presents us with the power of spatial articulation and appears to be triggered, more than by a profound graphic experience and attentive observation of drawings made by hand on paper, by something that occurred at a specific moment in history in a new field of representation: computer science.

In 1966, the mechanical engineer and professor at MIT Steven A. Coons published the essay *Computer-Aided Design*, presenting the results of an automated graphic project that would trigger a reflection and move toward the actualisation of technical-geometric drawing. Coons’ work introduced a new way of communicating and representing architecture that was an evident alternative to traditional systems of figural drawing. An aspect of drawing architecture ignored until this moment now presented itself: the repetition of non-creative graphic operations. At the same time, it also introduced the concept of dialogue between man and machine through a graphic-computational language that used numbers to substantiate signs. The articulation of this language, whose reproduction on a video terminal confirms the original input data, was guided by known geometric models, in both two and three dimensions; above all it revealed a system in which graphics are controlled by algorithms. Descriptive and analytical geometry thus came together on the computer screen. The lengthy development that followed, disseminated with important suggestions, appears to arrive at an answer, albeit not entirely exhaustive, to De Fiore’s question.

However, more than fifty years after the first experiences with assisted graphics, this question is once again topical and worthy of consideration.

The Limit of Traditional Drawing

For many years –in particular during the 1960s– there was widespread discussion of graphic language as a universal system of communication, accompanied by a series of attributes. This opportune interest in language, in the broadest sense, was triggered by the new-born science of cybernetics in which man and machine were united by the control of communication. This was a truly interesting aspect founded on information, linked to the transmissibility, interpretation and semantic translation of language [Wiener 1966].

The developments of this question generated broad and profound reflections on diverse expressions of language in the most varied fields of culture, including numerous contributions to Architecture and Design. Among them, it is worth remembering what Luigi Vagnetti

[1965] wrote about architectural drawing, driven by the need to precisely describe its significance and clarify its diverse definitions, at the time considered rather confused. What emerges above all from this text is the purely instrumental function of drawing for “creating architecture”, in other words, for building. The text also emphasises a certain affinity between the two disciplines. This reading leads us on the one hand toward a consideration of drawing as a prescriptive act, characterised by codes and precise rules; on the other hand it suggests that the expressive strength of drawing, and its ability to be clearly and immediately understood by anyone, is a prerogative of its creator. Vagnetti therefore wished to emphasise two distinct sides of the same coin, two different forms of communication for a purpose that may not be common to both.

We find the bipartition assumed by De Fiore, with diverse facets, also in Cesare Brandi's (1966) translation of this discourse to the reading of the work of art, previously announced in *Segno e immagine* [1960]. The natural intersection between these two forms of graphic communication, different yet complementary, tends to provide the object represented with an added value in terms of its transmissibility and comprehension that, what is more, is unique with respect to other fields outside architecture.

In all cases, the discourse must be traced back to the perception of the object represented, “to the borrowing” of details that make it recognisable. Hence, this expressive form of architectural drawing, related to the mimesis of space, can be considered a vulgarisation of the original design idea. The direct communication of forms in perspectives and axonometrics permits a better comprehension of the meaning of ideas with respect to technical drawing. Nevertheless, both geometric models represent only some aspects of the subject and conceal others [Merleau-Ponty 1967]. In so doing, they reveal their limit in communicating the original idea. The same can be said of technical drawing, which represent the true image of the subject in fragments or parts. Space is reduced to two dimensions, and the completeness of the subject is lost [Ugo 2002].

Thus, the completeness of representation, where architecture and drawing coexist since antiquity, as Vagnetti points out, took an important step during the final two decades of the twentieth century with the arrival of digital drawing. The development and use of special software for visualising architecture, unhindered by specific norms and codes, affirms the objective reality of what is represented: this signifies favouring visual perception. The computer screen has thus favoured a more dynamic representation and fruition of what is represented, above all when it can be easily visualised in three dimensions.

Reinventing the Communication of Architectural Drawing

As we know, thanks to its transmissive and commutative properties, the technical drawing has forever been the *trait d'union* between designers and builders. Diverse from other forms of graphic representation, its rigorously geometric character and functional nature, that begins in the field of architecture with a creative idea that invents spaces, makes it similar to a production diagram. Once complete, it enters into the time and place of construction, naturally passing from the hands of the designer into those of the builder. When the object is complete, the architectural drawing has exhausted its role and is either abandoned or destroyed.

It is well known that what distinguishes technical drawing from other specialised representations is the use of numbers to govern the process of rationalisation, linked to the concept of scale. The adoption of a scale in lieu of proportional and intuitive ratios ensures the drawing is always ready for practical use, even long after it was first produced. This aspect is fundamental to any operation that involves a formal revision of its content, regardless of the value of the subject represented and whether or not it was physically realised.

Drawings of projects that remain on paper, in other words, indications that were never used to build anything and that, fortunately, can be found in storage or in an archive, merit equal attention. In reality, precisely these drawings awaiting an act of building that will never occur, must be considered in order to appreciate their qualities, as well as many other

aspects. They can be the object of various studies. Above all, we can provide them with a different form of visibility, decidedly more immediate and direct, by translating them into another type of image. We can use their measurements, for example, to create digital models: virtual elaborations that revivify their "suspension" and recover them from oblivion by showing respect for the specific characteristics of what they represent. This new highly descriptive visibility grants another life to the original idea and opens the door to future investigations.

This is what we have done with a series of projects from the early twentieth century, conserved in the State Archives in Pescara. This digital translation of a selection of original drawings began with a phase of attentive observation and analysis. Among the information they contain, it was necessary to decide what was important enough to be transferred into their virtual representation. This rather delicate operation was carried out together with staff from the Archive to support the memory of projects created for the city. What emerged was a parallel and perhaps ideal city, invisible yet existing in these dusty documents. The objective of this project was to present the general public with the characteristics of architectural projects developed by local designers who championed a particular idea of the city during early twentieth century. It is a means for visualising missed opportunities for the city (fig. 1).

The redrafting of these archival drawings, on the one hand permits us to re-immerses ourselves in a possible universe of historical buildings, to retrace the itineraries of their authors, and to discover what lies behind the drawing. On the other hand, it produces an alternative interpretation that avoids specifically technical questions: this form of spatial visualisation helps vulgarise the specific language of architectural drawing, largely incomprehensible to the 'general' public.

We are well aware what the language of the computer – now highly evolved – is capable of offering with respect to a traditional graphic language that is fixed, always the same, limited and incomplete in its communication of the spatial qualities of architecture, as De Fiore noted. For some time now, "three-dimensional" visualisation has gained the upper hand in the representation of architecture; it has also become a reference for technical drawing. This tendency is so strong that it has subverted the way a project is developed; there is little doubt that two-dimensional paper drawings are destined to disappear.

Conclusions

A graphic and visual language, like any other form of communication, imposes rules and limitations, which we employ to develop a product. Certainly, "each language has its own 'universe of signs', its own particular 'code'" [Koenig 1970, p. 18]. In Architecture we find them only in the technical drawing supported by the cognitions of projective geometry.

While drawing simultaneously reveals and conceals aspects of the subject represented, digital representation offers a decisively different and possibly more exhaustive representation by significantly reducing what is not visible. The ability to present an apparent three-dimensionality on a video terminal, explorable and observable rapidly and from different points of view, as well as being measurable, is certainly an advantage, what is more supported by the vast amount of information and important data contained in each of its points, lines and surfaces.

The close relationship between the visible and the narrative, and between resemblance and method of action, is founded atop an operation of visualisation [Gaiani 1997]. Digital drawing is not intended as a new or alternative body of representations; instead, for its capacity to investigate or merely illustrate, it should be placed alongside the forms used in the past, neither dominating nor excluding them. Though it certainly has its own aesthetic, resulting from its means of representation, rather than precluding other graphic-visual forms of investigation, it favours and integrates them.

While orthogonal projection can be considered a limit on the physiognomy of the object, we must take care to ensure that the 3D model does not worsen this situation. The digi-



Fig. 1. Some archival documents of two historic buildings in Pescara not built and reworked in 3D.

talisation of a graphic drawing leaves ample margins for interpretation and the final result is easily misrepresented. However, stripped of its technical code, the 3D representation of the subject is more legible; it restores an entirely new perception, a new way of looking at the paper products that contemporary culture tends to consider obsolete, and useless. Neither can we ignore that this form of recovery, by using such an immediate and exhaustive form of communication, has a particular impact on the general observer. Such an immediacy permits a great deal of scientific research and results to be disseminated and comprehended at various levels of society.

We thus consider that the translation of analog drawings into 3D digital representations contains a passage from potential to action, a movement of information that permits the realisation of form, even in a purely visual state, but capable of suggesting the physical nature of construction when adequately rendered [Alexander 2020].

The digitalisation of analog drawings, as we can see, permits a transversal comprehension that facilitates the transmission of knowledge and exceeds the *raison d'être* of the original document. More precisely, it must be noted, this process translates a drawing from a traditional and graphic language into a visual language of numbers. Despite placing its trust in the algorithm, the process conserves traditional forms of representation and further delays the emancipation from them.

References

- Alexander Z., May J. (Eds.). (2020). *Design Technics: Archaeologies of Architectural Practice*. Minneapolis; London: University of Minnesota Press.
- Brandi C. (1966). *Le due vie*. Bari: Laterza.
- Coons S.A. (1966). Computer–Aided Design. In *Design Quarterly*, n. 66/67, pp.6-13.
- De Fiore G. (1967). *Dizionario del disegno*. Brescia: La scuola editrice.
- Gaiani M. (1997). Trasmutazioni dal pensiero al reale: costruzione, ovvero rappresentazione della finzione. In M. Docci, M. Cigola, T. Fiorucci (a cura di). *Atti del Convegno Il disegno di progetto: dalle origini al XVIII secolo*. Roma 22-24 aprile 1993, p. 449. Roma: Gangemi editore.
- Koenig G. K. (1970). *Architettura e comunicazione*. Firenze: Libreria Editrice Fiorentina.
- Merleau-Ponty M. (1967). *Segni*. Milano: Il Saggiatore.
- Ugo V. (2002). *Fondamenti della rappresentazione architettonica*. Bologna: Progetto Leonardo.
- Vagnetti L. (1965). *Il linguaggio grafico dell'architetto, oggi*. Genova: Vitali e Ghianda.
- Wiener N. (1966). *Introduzione alla cibernetica*. Torino: Bollati Boringhieri.

Author

Pasquale Tunzi, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara, tunzi@unich.it

To cite this chapter: Tunzi Pasquale (2021). La vulgarizzazione del disegno tecnico/ The vulgarisation of technical drawing. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1216-1227.



Il disegno riscopre la sua intrinseca resilienza multidisciplinare

Francesca Maria Ugliotti
Anna Osello

Abstract

Multidisciplinarietà, interoperabilità e resilienza sono le sfide che il settore disciplinare del disegno deve affrontare nel contesto della quarta rivoluzione industriale. La vera innovazione è insita nella definizione di procedure e strumenti di rappresentazione digitale che supportino l'interpretazione di informazioni connotate da crescente complessità. L'inesauribile linguaggio espressivo del disegno acquista rinnovato vigore dal paradigma del *Digital Twin* nella ricerca di forme di rappresentazione sempre più performanti del patrimonio costruito. È importante che questo impulso si affermi con forza anche nei percorsi universitari per formare ingegneri e architetti capaci di confrontarsi con le mutevoli esigenze del mondo moderno. L'articolo illustra un approccio didattico innovativo, sviluppato a partire da una precedente attività di ricerca, che riconosce nel disegno la capacità trasversale di connessione tra saperi, tecniche e strumenti.

Parole chiave

disegno, interdisciplinarietà, interoperabilità, didattica, Digital Twin.



Approccio didattico innovativo multidisciplinare (immagini elaborate da due gruppi di studenti del corso).

Introduzione

Resilienza e adattamento ai cambiamenti climatici sono i temi al centro di interesse a cui nei prossimi anni si dovranno dare risposte sempre più concrete e attuabili. In questo scenario la città e gli edifici assumono un ruolo cardine per cui risulta necessario attivare processi di ripensamento complessivo delle realtà in cui viviamo, della modalità di analizzarle e di rappresentarle. Il periodo pandemico in corso ha sottolineato quanto la capacità di adattamento a contesti ed esigenze mutevoli costituisca oggi un aspetto imprescindibile. Un sistema complesso è definibile come un tutto che agisce ed evolve secondo una logica che non permette di ridurlo alla sommatoria delle singole parti. Questa definizione si adatta perfettamente al contesto urbano, composto da macro entità in perenne disequilibrio che si auto-organizzano e si sviluppano anche in base a un principio di antagonismo interno. Compito specifico della scienza della complessità è ricorrere a saperi multidisciplinari per vedere chiaro nel groviglio inestricabile di aspetti urbanistici, economici, sociologici, antropologici e filosofici alla base dell'evoluzione del sistema urbano complesso, non descrivibile in termini soltanto deterministici [Bertuglia, Vaio 2019, pp. 21-58]. L'ambito della ricerca ha adottato questo approccio ormai da alcuni anni ricercando integrazioni tra domini sempre più allargati, talvolta apparentemente distanti. In questo contesto, i sistemi informativi possono giocare un ruolo decisivo per migliorare conoscenza e monitoraggio nonché per una più efficace gestione sia del patrimonio costruito sia del territorio nel suo insieme [Riddhi, Siddhi, Hemal 2020]. La prospettiva prevede che prevenzione, gestione dell'emergenza, recupero e ricostruzione a seguito di eventi catastrofici [Shah et al. 2019] e rigenerazione urbana degli insediamenti siano pensati come azioni non distinte ma integrate tra loro [Empler 2018, p. 1]. Il percorso è tracciato, tuttavia la didattica fatica ad applicare concretamente una visione di questo tipo. Tradizionalmente le discipline ingegneristiche vengono approfondite con insegnamenti di tipo verticale con limitata prospettiva di integrazione. Anche il Ministero dell'Ambiente si concentra sul ruolo che i giovani possono svolgere nel favorire maggiore adattamento promuovendo attività di sensibilizzazione, influenza sulle priorità politiche, sviluppo delle capacità, mobilitazione e creazione di imprese sociali [Ministero della Transizione Ecologica 2021]. In concomitanza della revisione del piano degli studi di Ingegneria Edile del Politecnico di Torino, è stato messo a punto il nuovo insegnamento di *Conoscenza del patrimonio costruito nell'epoca dei cambiamenti climatici* del percorso Resilienza del costruito che declina l'orientamento della ricerca riscontrabile negli ultimi anni in un percorso didattico multidisciplinare. L'originalità del contributo crediamo sia individuabile nella circostanza di promuovere un terreno di confronto e di discussione allargata sul ruolo della didattica del disegno nell'ottica della Società 5.0, dove le tecnologie sono messe a servizio delle esigenze dell'uomo. (A.O).

Sperimentazione didattica avanzata di un corso interdisciplinare

Il tema di ricerca di carattere innovativo a cui l'insegnamento si riferisce è la strutturazione di un *Digital Twin* della città resiliente. L'approccio è orientato a fornire le più avanzate e consolidate metodologie e tecnologie per l'integrazione e l'interpretazione critica di dati eterogenei funzionali alla progettazione, gestione e conservazione, monitoraggio del patrimonio costruito a partire da un modello digitale multidimensionale della città. Il punto di forza del corso risiede nella sua impostazione multidisciplinare che si traduce nell'interpretazione di una stessa entità a partire da punti di vista diversi e nella riconciliazione dei diversi risultati ottenuti. La sperimentazione didattica mette a sistema il contributo integrato (18 CFU concentrati in un semestre) di quattro diversi insegnamenti (*Geomatica, Modellazione digitale, Fisica Tecnica, ICT*) che si completano a vicenda sia dal punto di vista dei riferimenti culturali e teorici delle tematiche trattate sia dell'esperienza applicativa. L'approccio educativo proposto è strutturato intorno alla definizione di un sistema di dati di input e di output che ruotano attorno al sistema di conoscenza del contesto urbanizzato. La metodologia adottata prevede le seguenti fasi: 1) attività di *brainstorming*; 2) rilievo diretto e indiretto; 3)

modellazione avanzata; 4) simulazione attività di monitoraggio e visualizzazione dati; 5) interpretazione critica del processo. Il caso studio su cui è sperimentato l'approccio descritto è un distretto in via di riqualificazione di un tessuto urbano della cintura di Torino.

Attività di brainstorming

All'inizio del corso è proposto un momento di *brainstorming* al fine di stimolare un dibattito preliminare di discussione sulle tematiche di interesse e di identificare alcune parole chiave caratterizzanti il gemello digitale del sistema città. La medesima attività è riproposta alla fine del corso in fase di restituzione dei prodotti dell'esercitazione. Tale approccio consolida l'acquisizione da parte degli studenti dei contenuti del laboratorio. Le parole ricorrenti risultano trasversali tra gli insegnamenti e ne rafforzano la visione multidisciplinare.

Rilievo diretto e indiretto

Il rilievo si configura come attività preliminare per la formazione del quadro conoscitivo e contempla una filiera che fa convergere la ricerca bibliografica, storica e archivistica, con le attività sul campo di acquisizione delle informazioni sia tramite risorse umane sia strumentali. In particolare, sono utilizzate tecnologie di base che adottano un approccio moderno al rilievo tramite droni per l'acquisizione aerea del territorio. Le nuvole dense derivanti, relazionate con la rete di inquadramento mediante stazione totale, vengono elaborate per ottenere ortofoto, *digital terrain model* (DTM) e *digital surface model* (DSM) come prodotti finali. Questo approccio concorre allo scopo di estrarre informazioni geometriche strutturate.

Modellazione avanzata

La fase precedente genera dei dati che sono utilizzati come input per la modellazione digitale dell'area di studio (fig. 1). Nella definizione di *Digital Twin* della città contribuiscono sicuramente una pluralità di rappresentazioni specifiche delle diverse scale di indagine, individuabili in modelli GIS e BIM. I prodotti derivanti dal rilievo strumentale sono utilizzati sia per impostare un sistema di riferimento GIS a scala urbana, sia per avviare procedure automatizzate *Scan to BIM* di conversione della scansione di punti in oggetti BIM a scala distrettuale ed edilizia tramite un approccio di *reverse engineering*. Il calcolo della deviazione delle superfici modellate rispetto ai punti rilevati fornisce una chiave di lettura critica che consente di valutare la qualità e l'accuratezza del processo di sintesi. La modellazione avanzata deve consentire di gestire la complessità (LoG - *Level of Geometry*), l'accuratezza (LoR - *Level of Reliability*) e la risoluzione delle informazioni (LoI - *Level of Information*) alle diverse scale di indagine.

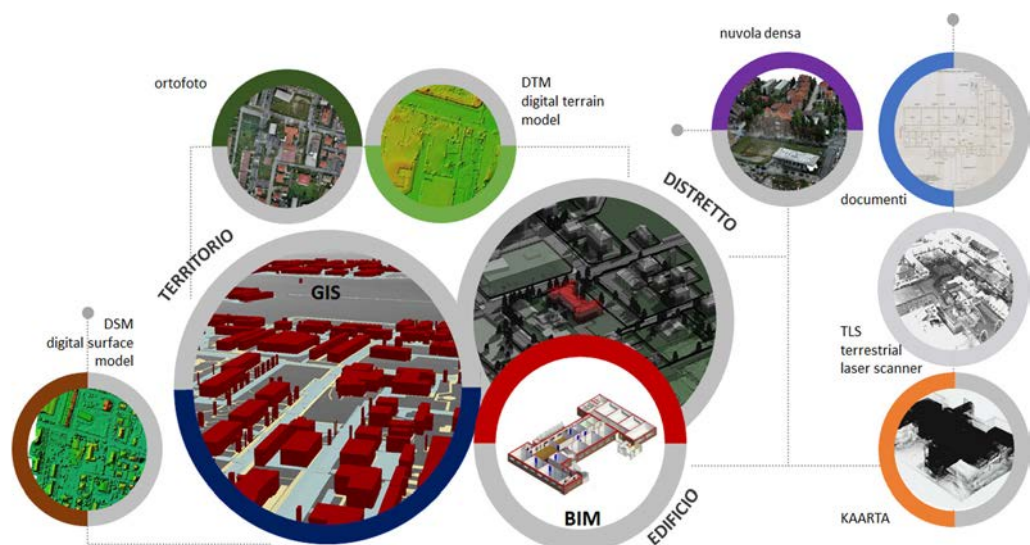


Fig. 1. Fonti utilizzate per il Digital Twin della città resiliente alle diverse scale di indagine (immagine dell'autore).

L'aspetto più interessante si riferisce alla componente informativa con l'analisi dei parametri richiesti per la conoscenza sistemica del patrimonio e della modalità più opportuna per rappresentarli. Il modello BIM è concepito come collettore dei dati statici e dinamici caratteristici dell'edificio, utili per la valutazione di simulazioni specialistiche e di indicatori prestazionali per la configurazione di possibili scenari di intervento. Nello specifico, il modello si presta alla caratterizzazione termo-energetica dei componenti dell'involucro opachi, trasparenti e dei ponti termici organizzando in modo strutturato i dati per il calcolo. La disciplina della fisica tecnica aiuta la comprensione dell'effetto che gli eventi climatici hanno sull'edificio e sulla città e i parametri che entrano in gioco. Il modello digitale dell'edificio aiuta a comprendere meglio anche i dati meteorologici urbani e i fenomeni delle isole di calore, in quanto forniscono la rappresentazione delle ombre portate degli edifici che si ombreggiano l'uno con l'altro, delle sorgenti di calore interne alla città ovvero degli impianti di riscaldamento degli edifici, delle industrie presenti sul territorio o del traffico e di controllare la presenza di vegetazione nelle aree urbane. La definizione di archetipi per le tipologie edilizie aggiunge un livello informativo alla scala urbana e territoriale. La risoluzione di problemi complessi è attuabile tramite decomposizione e definizione di specifici algoritmi. L'approccio computazionale è utilizzato in ambiente BIM tramite linguaggio di programmazione visuale, ovvero un *editor* di algoritmi grafici accessibili, per democratizzare i dati, facilitare la compilazione e la manipolazione dei parametri geometrici e informativi. In questo contesto, un software come Autodesk Revit, tramite le Revit Application Program Interface (API), rende disponibili gli elementi del modello a programmi e servizi esterni. Inoltre, l'utilizzo dei nodi principali di Dynamo in combinazione con quelli personalizzati di Revit, consente allo studente di espandere in modo sostanziale i *workflow* parametrici per l'interoperabilità, la documentazione, l'analisi e la generazione. In questo modo il modello può essere integrato con altri domini di dati, come illustrato nel seguito.

Simulazione attività di monitoraggio e visualizzazione dati

Grazie alle moderne tecnologie dell'*Information and Communication Technology* (ICT), gli edifici, in tutte le fasi del loro ciclo di vita, dalla costruzione alla demolizione, possono essere monitorati in modo capillare con l'obiettivo di sviluppare politiche di controllo più intelligenti e intervenire su aspetti gestionali e di prevenzione. L'informatica svolge quindi un ruolo cardine nella gestione moderna delle città e restituisce un patrimonio informativo interessantissimo per gli ingegneri e gli architetti che ne studiano il comportamento. Si intrecciano le discipline, aumentano gli attori del processo, ma il fulcro del problema è sempre lo stesso: stabilire procedure e modalità per comunicare, scambiare, rendere interpretabili e visualizzabili i dati che si vogliono analizzare. Il concetto di interoperabilità risulta valido anche in



Fig. 2. Integrazione BIM-IoT (immagine dell'autore).

questo contesto, dove paradigmi di comunicazione REST, i più moderni che seguono un approccio *publish/subscribe*, stabiliscono un linguaggio comune. L'obiettivo è realizzare una attività di monitoraggio sismico riproducendo dei segnali di spostamento ai piani per il calcolo degli spostamenti interpiano (fig. 2). Questi dati, che misurerebbero i sensori reali in campo, vengono simulati tramite un modello matematico *Matlab* che riproduce il comportamento di un oscillatore a più gradi di libertà. Nell'ambito dell'esercitazione, il linguaggio *Python*



Fig. 3. Tavole di sintesi (immagini elaborate da due gruppi di studenti del corso).

è utilizzato per sviluppare un sistema complesso distribuito che riceve dati dai sensori, li processa e li correla tra loro per sviluppare una applicazione di servizi mirata alla gestione dell'edificio e alimenta semplici dashboard di visualizzazione e modelli BIM. Il massimo *drift ratio* è calcolato per valutare il livello di danno corrispondente all'evento sismico. L'integrazione BIM-IoT è sperimentata tramite il linguaggio di programmazione visuale per rendere consultabili le informazioni dinamiche provenienti dai sensori all'interno del modello digitale e rappresentare graficamente il livello di danno provocato.

Interpretazione critica del processo

La comunicazione dei risultati di gruppo prodotti nell'ambito dell'esercitazione pratica è organizzata tramite l'esposizione di una tavola di sintesi, che costringe lo studente ad attuare una interpretazione critica di quanto elaborato, mettendo in luce gli aspetti più significativi di ogni SSD coinvolto. Dall'analisi delle tavole (fig. 3) emerge chiaramente l'approccio integrale e integrato che il corso si propone con forza di trasmettere. È richiesta la predisposizione di una analisi SWOT al fine di stimolare una valutazione del percorso di conoscenza intrapreso, evidenziandone, quindi, non solo gli aspetti favorevoli ma anche le difficoltà. L'arricchimento maggiore dello studente, è infatti riscontrabile nella formulazione di un metodo di lavoro che lo abitua ad approcciare dei problemi complessi, che comportano, quindi, aspetti sfidanti e criticità da superare per raggiungere l'obiettivo. L'attuale situazione pandemica e la didattica a distanza hanno permesso inoltre di sperimentare una nuova modalità di interazione studente-docente per la revisione dei modelli digitali tramite esperienze con i visori di realtà virtuale (fig. 4) [Ugliotti et al. 2021]. L'immersione nei gemelli digitali implementati ha portato a una maggiore consapevolezza delle aree e del possibile utilizzo di questo tipo di strumenti in ottica conoscitiva e gestionale. (FM.U.).

Conclusioni

La sinergia dei contributi disciplinari affrontati tramite il corso sperimentale di didattica avanzata ha portato alla definizione di un insegnamento integrato complesso che ha conseguito risultati di gran lunga superiori alla sommatoria di quelli raggiungibili tramite corsi distinti specialistici. L'ulteriore sfida (ancora in corso), riguarda il coinvolgimento di tutti gli insegnamenti del primo anno della LM a confrontarsi con lo stesso caso studio per contribuire, ciascuno con le proprie competenze specifiche, ad arricchire i contenuti del Digital Twin, e per utilizzare le informazioni in esso contenute per proporre soluzioni di tipo progettuale,

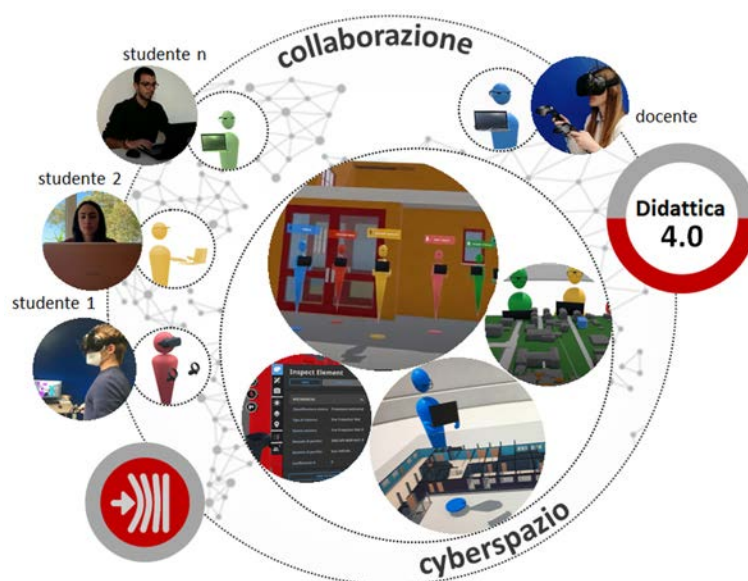


Fig. 4. Revisione dei modelli digitali tramite realtà virtuale (immagine dell'autore).

nel rispetto del contesto urbano indagato al fine di incrementarne la sua resilienza dal punto di vista storico, architettonico, strutturale, economico, sociale, ecc. Al termine dell'anno accademico gli studenti dovranno redigere una tavola di sintesi critica dei contributi dei singoli insegnamenti e delle interconnessioni a giustificazione delle scelte progettuali messe in atto. Il risultato sarà fonte di una mostra e di un confronto pubblico con gli *stakeholder* del territorio con i quali il percorso degli studi è stato condiviso nei contenuti in fase di progettazione.

Tra le considerazioni più interessanti emerse da parte degli studenti durante la presentazione dei loro risultati dell'esercitazione del corso, emerge il concetto di *Digital Twin Empatico*. L'idea nasce dall'analisi di come una progettazione attenta derivante da scelte intelligenti possa garantire il benessere della società. L'uomo è, infatti, il 'sensore' più importante per la città, tanto sensibile quanto complesso da interpretare. La metodologia esposta può ulteriormente essere arricchita, sia in termini di dati collezionabili sia di figure professionali coinvolte, attraverso la mappatura di indicatori che rappresentano aspetti di tipo socio-psicologico. *Serendipity* può essere uno dei parametri che esprimono il riscontro soggettivo dei cittadini e degli occupanti degli edifici in relazione al gradimento dei luoghi, del comfort, dello stato di rilassamento e della percezione di benessere che questi trasmettono. La correlazione di queste informazioni immateriali che si evolvono dinamicamente nel tempo con il gemello digitale della città abilita analisi socio-culturali rappresentative del rapporto uomo/ambiente [White, Zink, Codecá, Clarke 2021]. In quest'ottica, la resilienza del patrimonio costruito genera una resilienza socio-culturale e, di conseguenza, processi virtuosi e collaborativi preziosi per la sostenibilità delle città del futuro. (A.O.).

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano i docenti e gli studenti del corso di laurea magistrale di *Conoscenza del patrimonio costruito nell'era dei cambiamenti climatici* A.A. 2020/2021 che hanno contribuito alla sperimentazione dell'approccio didattico illustrato nel presente articolo.

Il contributo è frutto del lavoro congiunto degli autori. La cura delle singole parti è stata ripartita come indicato in ciascun paragrafo (F.M.U. e A.O.).

Riferimenti bibliografici

Bertuglia C., Vaio F. (2019). *Il fenomeno urbano e la complessità*. Torino: Bollati Boringhieri editore.

Emler T. (2018). Procedura di Information Modelling per rappresentare un territorio colpito dal sisma. In *disegno*, 2/2018, pp. 147-156.

Ministero della Transizione Ecologica (2021) <<https://www.minambiente.it/>> (consultato il 3 marzo 2021).

Ridhi D., Siddhi D., Hemal T. (2020). Digital Twins: Current problems in Smart City and Recommendations for future technology. In: *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 07, Issue: 05. <<https://www.irjet.net/archives/V7/15/IRJET-V715620.pdf>> (consultato il 20 gennaio 2021).

Shah S.A. et al. (2019). Towards Disaster Resilient Smart Cities: Can Internet of Things and Big Data Analytics Be the Game Changers?. In: *IEEE Access*, 7. <https://www.researchgate.net/publication/334408158_Towards_Disaster_Resilient_Smart_Cities_Can_Internet_of_Things_and_Big_Data_Analytics_Be_the_Game_Changers> (consultato il 23 gennaio 2021).

Ugliotti F.M. (in corso di stampa). EEB Project system integration and technology experimentation matrix. In M. Del Giudice, A. Osello (a cura di). *Handbook of Research on Developing Smart Cities Based on Digital Twins*. USA: IGI Global.

Ugliotti F.M. et al. (in corso di stampa). Students and teachers turn into avatars for online education. *INTED2021 Proceedings*. Valencia, 8-9/03/2021. Valencia: IATED Academy.

White G. et al. (2021). A digital twin smart city for citizen feedback. In *Cities*, n.110. <https://www.researchgate.net/publication/348382801_A_digital_twin_smart_city_for_citizen_feedback> (consultato il 22 febbraio 2021).

Autori

Francesca Maria Ugliotti, Politecnico di Torino, francesca.ugliotti@polito.it

Anna Osello, Politecnico di Torino, anna.osello@polito.it

Per citare questo capitolo: Ugliotti Francesca Maria, Osello Anna (2021). Il disegno riscopre la sua intrinseca resilienza multidisciplinare/ Drawing rediscovers its intrinsic multidisciplinary resilience. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1228-1241.



Drawing Rediscovered its Intrinsic Multidisciplinary Resilience

Francesca Maria Ugliotti
Anna Osello

Abstract

Multidisciplinarity, interoperability and resilience are the challenges that the drawing discipline faces in the context of the fourth industrial revolution. The real innovation lies in the definition of digital representation procedures and tools that support the interpretation of increasingly complex information. The inexhaustible expressive language of drawing acquires renewed vigour from the *Digital Twin* paradigm to explore increasingly high-performance forms of representation of the built heritage. This impulse must be strongly affirmed in university courses as well, in order to train engineers and architects capable of dealing with the changing needs of the modern world. The article illustrates an innovative didactic approach, developed from a previous research activity, which recognises in drawing the transversal capacity to connect knowledge, techniques and tools.

Keywords

drawing, interdisciplinarity, interoperability, didactics, Digital Twin.



Innovative multidisciplinary teaching approach (image elaborated by two groups of students on the course).

Introduction

Resilience and adaptation to climate change are the topics at the centre of interest to which increasingly concrete and feasible responses will have to be given in the coming years. In this scenario, cities and buildings play a crucial role, making it necessary to rethink the realities in which we live and how they are analysed and represented. The current pandemic period has underlined how adapting to changing contexts and needs is now an essential aspect. A complex system can be defined as a whole that acts and evolves according to a logic that does not allow it to be reduced to the sum of its individual parts. This definition is perfectly suited to the urban context, composed of macro-entities in perpetual disequilibrium that organize themselves and develop based on internal antagonism. The specific task of complexity science is to make use of multidisciplinary knowledge in order to see clearly into the inextricable tangle of urban, economic, sociological, anthropological and philosophical aspects underlying the evolution of the complex urban system, which cannot be described in deterministic terms only [Bertuglia, Vaio 2019, pp. 21-58]. The research field has been adopting this approach for some years now, seeking integrations between increasingly enlarged, sometimes apparently distant, domains. In this context, information systems can play a decisive role in improving knowledge and monitoring and more effective management of both the built heritage and the territory [Riddhi, Siddhi, Hemal 2020]. The perspective envisages that prevention, emergency management, recovery and reconstruction following catastrophic events [Shah et al. 2019] and urban regeneration of settlements are thought of as actions that are not distinct but integrated [Emler 2018, p. 1]. The path is mapped out, yet didactics struggle to apply such a vision concretely. Traditionally, engineering disciplines are deepened with vertical type teachings with a limited perspective of integration. The Ministry of Environment also focuses on the role that young people can play in fostering greater adaptation by promoting awareness-raising activities, influencing policy priorities, capacity building, mobilization, and creating social enterprises [Ministero della Transizione Ecologica, 2021]. As part of the revision of the programme of studies for Building Engineering at the Politecnico di Torino, the new course *Conoscenza del patrimonio costruito nell'epoca dei cambiamenti climatici* has been developed, reflecting the research orientation found in recent years in a multi-disciplinary course of study. We believe that this contribution's originality lies in the fact that it promotes a ground for comparison and broad discussion on the role of design education in the context of Society 5.0, where technologies are put at the service of human needs. (A.O).

Advanced didactic experimentation of an interdisciplinary course

The innovative research theme to which the course refers is the structuring of a resilient city's *Digital Twin*. The approach is oriented to provide the most advanced and consolidated methodologies and technologies for integrating and critical interpretation of heterogeneous data functional to the design, management and conservation, monitoring of the built heritage starting from a multi-dimensional digital model of the city. The course's strength lies in its multidisciplinary approach, which translates into the interpretation of the same entity from different points of view and the reconciliation of the different results obtained. The didactic experimentation brings together the integrated contribution (18 CFU concentrated in one semester) of four different courses (*Geomatics, Digital Modelling, Technical Physics, ICT*), which complement each other both from the point of view of the cultural and theoretical references of the topics dealt with and of the application experience. The proposed educational approach is structured around defining a system of input and output data that revolve around the knowledge system of the urbanised context. The methodology adopted includes the following phases: 1) brainstorming activities; 2) direct and indirect survey; 3) advanced modelling; 4) simulation monitoring activities and data visualisation; 5) critical interpretation of the process. The case study on which the described approach is tested is a district that is part of an urban fabric undergoing redevelopment in the Turin belt.

Brainstorming activities

At the beginning of the course, a brainstorming session is proposed to stimulate a preliminary discussion on the topics of interest and identify some keywords characterizing the city system's *Digital Twin*. The same activity is repeated at the end of the course when the exercise products are returned. This approach consolidates the students' acquisition of the laboratory contents. The recurring words are transversal between the subjects and reinforce the multidisciplinary vision.

Direct and indirect survey

The survey is configured as a preliminary activity for creating the cognitive framework and contemplates a chain that brings together bibliographic, historical and archival research with field activities to acquire information both through human and instrumental resources. In particular, basic technologies adopt a modern approach to surveying using drones for the aerial acquisition of the territory. The resulting dense clouds, related to the framing network employing a total station, are processed to obtain orthophotos, digital terrain models (DTM) and digital surface models (DSM) as final products. This approach contributes to the goal of extracting structured geometric information.

Advanced modelling

The previous phase generates data that is used as input for the digital modelling of the study area (fig. 1). In the definition of the *Digital Twin* of the city, a plurality of specific representations of the different scales of investigation, identifiable in GIS and BIM models, certainly contribute. The products deriving from the instrumental survey are used both to set up a GIS reference system at the urban scale and to start automated Scan to BIM procedures of conversion of point scans into BIM objects at district and building scale through a reverse engineering approach. The calculation of the deviation of the modelled surfaces from the scanned points provides a critical key to evaluating the synthesis process's quality and accuracy. Advanced modelling has to manage complexity (LoG - Level of Geometry), accuracy (LoR - Level of Reliability) and resolution of information (LoI - Level of Information) at different scales of investigation.

The most interesting aspect refers to the information component with the analysis of the parameters required for the heritage's systemic knowledge and the most appropriate way to represent them. The BIM model is conceived as a collector of static and dynamic data characteristic of the building, useful for evaluating specialized simulations and performance indicators for the configuration of possible intervention scenarios. Specifically, the model

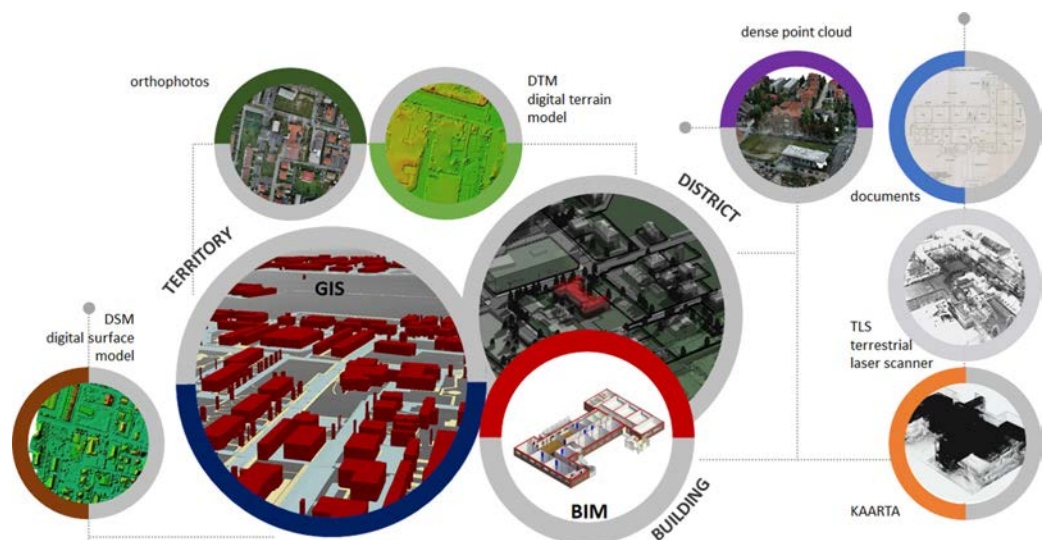


Fig. 1. Sources used for the Resilient City Digital Twin at different scales of investigation (author's image).

provides the thermal-energy characterisation of opaque and transparent envelope components and thermal bridges by organising the data for calculation in a structured way. The discipline of technical physics helps understand the effect that climatic events have on the building and the city and the parameters that come into play. The digital building model also helps better to understand urban meteorological data and heat island phenomena, as it provides a representation of the shadows cast by buildings shading each other; heat sources within the city, i.e. building heating systems, industries in the area or traffic, and to control the presence of vegetation in urban areas. The definition of archetypes for building types adds an informative layer at the urban and spatial scale. Complex problems can be solved by decomposition and the definition of specific algorithms. The computational approach is used in the BIM environment through a visual programming language, i.e. an editor of accessible graphic algorithms, to democratise data, facilitate the compilation and manipulation of geometric and informative parameters. In this context, software such as Autodesk Revit makes model elements available to external programs and services via Revit Application Program Interfaces (APIs). Besides, the use of Dynamo core nodes combined with Revit custom nodes allows the student to substantially expand parametric workflows for interoperability, documentation, analysis, and generation. In this way, the model can be integrated with other data domains, as illustrated below.

Simulation monitoring activities and data visualisation

Thanks to modern *Information and Communication Technology* (ICT), buildings at all stages of their life cycle, from construction to demolition, can be extensively monitored to develop more intelligent control policies and intervene in management and prevention aspects. Information technology, therefore, plays a pivotal role in the modern management of cities and provides a wealth of information that is of great interest to engineers and architects studying their behaviour. The disciplines intertwine, the number of players in the process increases. However, the core of the problem is always the same: establishing procedures and methods for communicating, exchanging, making interpretable and visualisable the data to be analysed. The interoperability concept is also valid in this context, where REST communication paradigms, the most modern of which follow a publish/subscribe approach, establish a common language. The objective is to carry out a seismic monitoring activity by reproducing displacement signals at floors to calculate inter-storey drift (fig. 2). This data, which would measure real sensors in the field, is simulated using a *Matlab* mathematical model that reproduces a multi-degree-of-freedom oscillator's behaviour. As part of the exercise, the *Python* language is used to develop a complex distributed system that receives data from the sensors and processes and correlates it to develop a service application aimed



Fig. 2. BIM-IoT integration.

Critical interpretation of the process

The communication of the group results produced during the practical exercise is organised by presenting a summary table, which forces the student to carry out a critical interpretation of what has been elaborated, highlighting the most significant aspects of each SSD involved. The boards' analysis (fig. 3) clearly shows the integral and integrated approach that the course aims to convey. The preparation of a SWOT analysis is required to stimulate an evaluation of the knowledge pathway undertaken, thus highlighting the favourable aspects and the difficulties. The greatest enrichment of the student, in fact, is found in the formulation of a working method that accustoms him to approaching complex problems, which therefore involve challenging aspects and critical issues to be overcome in order to achieve the objective. The current pandemic and distance learning have also made it possible to experiment with a new mode of student-teacher interaction for reviewing digital models through experiences with virtual reality viewers (fig. 4) [Ugliotti et al. 2021]. Immersion in the *Digital Twins* implemented has led to a greater awareness of the areas and possible use of this type of tool from a cognitive and management perspective. (F.M.U.).

Conclusions

The synergy of the disciplinary contributions addressed through the experimental advanced didactics course has led to the definition of a complex integrated course that has achieved results far superior to those achievable through separate specialist courses. A further challenge (still in progress) concerns the involvement of all the subjects of the first year of the LM in confronting the same case study in order to contribute, each with their own specific skills, to enrich the contents of the *Digital Twin* and to use the information contained therein to propose design solutions, respecting the urban context investigated in order to increase its resilience from the historical, architectural, structural, economic, social, etc. point of view. At the end of the academic year, students will have to draw up a critical synthesis board of the individual courses' contributions and the interconnections to justify the design choices made. The result will be the source of an exhibition and of a public discussion with the stakeholders of the territory with whom the course of studies has been shared in its contents during the planning phase. Among the most interesting considerations that emerged from the students during the presentation of their course results, exercise is the Empathetic *Digital Twin* concept. The idea comes from the analysis of how careful design resulting from intelligent choices can guarantee society's well-being. Human beings are, in fact, the most

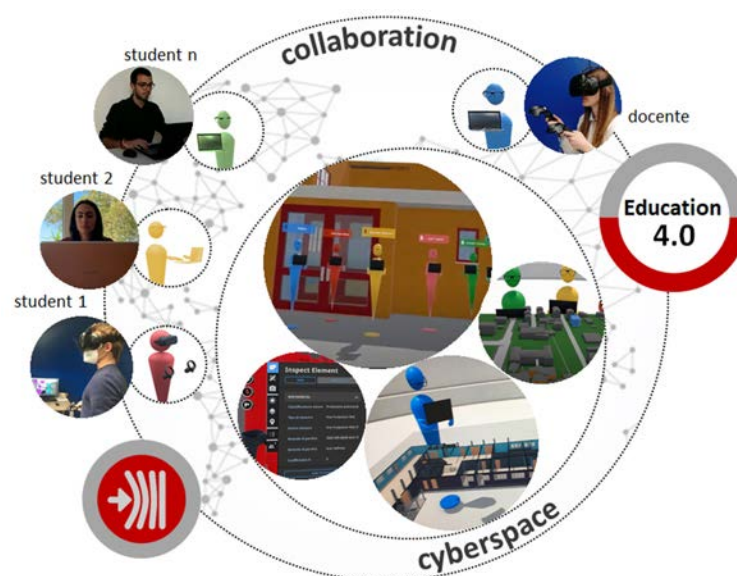


Fig. 4. Revision of digital models using virtual reality (author's image).

important 'sensor' for the city, as sensitive as they are complex to understand. The methodology outlined above can be further enriched, both in terms of collectable data and the professional figures involved, by mapping indicators representing socio-psychological aspects. Serendipity can be one of the parameters that express citizens' subjective feedback and occupants of buildings concerning the enjoyment of places, comfort, state of relaxation, and perception of well-being that they convey. The correlation of this intangible information that evolves dynamically over time with the city's *Digital Twin* enables representative socio-cultural analyses of the human-environment relationship. In this perspective, the built heritage's resilience generates socio-cultural resilience and, consequently, virtuous and collaborative processes that are valuable for the sustainability of future cities. (A.O.).

Acknowledgements

The authors would like to thank the teachers and students of the master's degree course *Conoscenza del patrimonio costruito nell'epoca dei cambiamenti climatici* A.Y. 2020/2021, who contributed to the teaching approach's testing illustrated in this article. The contribution is the result of joint work by the authors. The individual parts' editing has been divided, as indicated in each paragraph (F.M.U. and A.O.).

References

- Bertuglia C., Vaio F. (2019). *Il fenomeno urbano e la complessità*. Torino: Bollati Boringhieri editore.
- Empler T. (2018). Procedura di Information Modelling per rappresentare un territorio colpito dal sisma. In *disegno*, 2/2018, pp. 147-156.
- Ministero della Transizione Ecologica (2021) <<https://www.minambiente.it/>> (accessed 2021, March 3).
- Riddhi D., Siddhi D., Hemal T. (2020). Digital Twins: Current problems in Smart City and Recommendations for future technology. In: *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 07, Issue: 05. <<https://www.irjet.net/archives/V7/15/IRJET-V7I5620.pdf>> (accessed 2021, January 23).
- Shah S.A. et al. (2019). Towards Disaster Resilient Smart Cities: Can Internet of Things and Big Data Analytics Be the Game Changers?. In: *IEEE Access*, 7. <https://www.researchgate.net/publication/334408158_Towards_Disaster_Resilient_Smart_Cities_Can_Internet_of_Things_and_Big_Data_Analytics_Be_the_Game_Changers> (accessed 2021, January 23).
- Ugliotti F.M. (in corso di stampa). EEB Project system integration and technology experimentation matrix. In M. Del Giudice, A. Osello (a cura di). *Handbook of Research on Developing Smart Cities Based on Digital Twins*. USA: IGI Global.
- Ugliotti F.M. et al. (in corso di stampa). Students and teachers turn into avatars for online education. *INTED2021 Proceedings*. Valencia, 8-9/03/2021. Valencia: IATED Academy.
- White G. et al. (2021). A digital twin smart city for citizen feedback. In *Cities*, n.110. <https://www.researchgate.net/publication/348382801_A_digital_twin_smart_city_for_citizen_feedback> (accessed 2021, February 22).

Authors

Francesca Maria Ugliotti, Politecnico di Torino, francesca.ugliotti@polito.it
Anna Osello, Politecnico di Torino, anna.osello@polito.it

To cite this chapter: Ugliotti Francesca Maria, Osello Anna (2021). Il disegno riscopre la sua intrinseca resilienza multidisciplinare/ Drawing rediscovers its intrinsic multidisciplinary resilience. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1228-1241.



Rappresentare significa innescare ibridazioni culturali: il caso *Light Show* '60

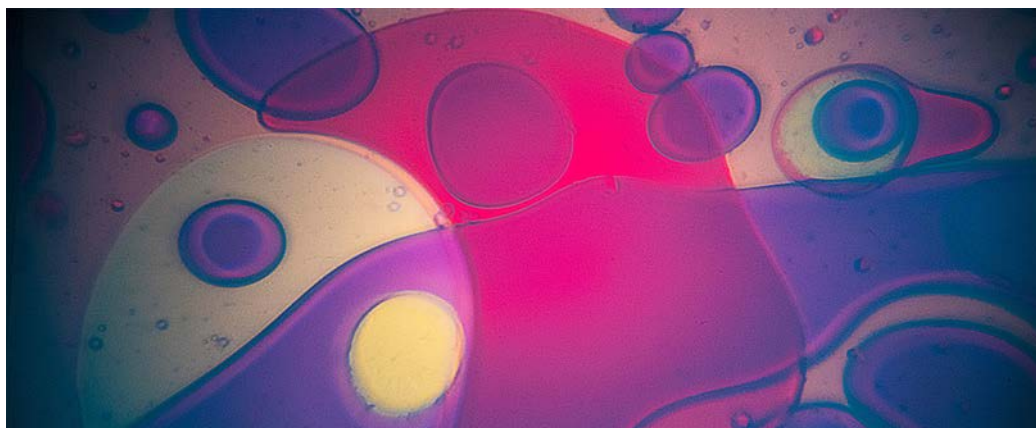
Maurizio Unali

Abstract

La ricerca vuole approfondire quei modelli di rappresentazione interdisciplinari della seconda metà del Novecento – il secolo più ricco di rappresentazioni! –, alimentati soprattutto da 'ibridazioni culturali'. In particolare, la ricerca è incentrata su uno fra i primi processi elaborativi multimediali della storia della rappresentazione visiva del secolo scorso: il caso dei *Light Show* nelle performance psichedeliche pop-rock degli anni '60. Lo studio tratteggia gli esordi di questo nuovo modello di rappresentazione del secondo Novecento, attualizzato trasversalmente nei decenni successivi in diversi contesti creativi – naturalmente propensi all'interdisciplinarietà e alla multimedialità – evidenziando i principali autori, le opere e i prevalenti ambiti tematici di sviluppo geografico-culturale. Dallo studio emerge anche il ruolo 'dialogico' e conformativo dei vari processi di rappresentazione; un'arte e una scienza che si alimenta di 'connessioni', variamente declinate nella storia rispetto a molteplici linguaggi e alle conoscenze tecno-culturali del tempo in cui si attua tale *modus operandi*. È un'ulteriore conferma di come le progettualità che hanno scandito la storia della rappresentazione possono essere considerate (tutte) anche dei "modelli semantici"; rappresentazioni come metafore e sensori dei tempi, esito di ibridazioni culturali (appunto) e complessi 'riciclaggi estetici', coscienti dei riferimenti concettuali e visivi, dei metodi e delle tecniche di configurazione.

Parole chiave

Light Show, storia della rappresentazione multimediale, arte psichedelica, architettura effimera, rock show design.



Maurizio Unali,
Attualizzazione
post-digitale della
rappresentazione
psichedelica del *Light Show*
'60: *exempla* n. 1, 2020.

Introduzione

Dalla metà degli anni '60, in America e in Inghilterra, la rappresentazione *live* della musica pop-rock in ambito psichedelico (ma non solo) è fortemente caratterizzata dalla sperimentazione di una nuova (nella dimensione della performance musicale) forma di spettacolo multimediale, comunemente nota come *Light Show* (o *Liquid Light Show*, *Psychedelic Light Show*).

Il *Light Show* degli anni '60 è frutto di molteplici sperimentazioni interdisciplinari, storicizzabili in continuità con le ricerche delle avanguardie storiche sulle varie declinazioni di ciò che possiamo definire (in generale) *Visual Music* e, più in senso architettonico, di ciò che attiene all'allestimento di ambienti sensoriali multimediali realizzati attraverso ibridazioni culturali alimentate dalle arti visive, dalla musica e dall'evoluzione delle tecno-culture, da quelle 'video' a quelle 'illuminotecniche' (ma non solo).

Inoltre, la declinazione nello spettacolo pop dell'arte del *Light Show* sembra aver segnato gli esordi del *Rock Show Design* [1], così come oggi lo storicizziamo – divenendo nelle sue varie attualizzazioni una fra le più utilizzate estetiche negli allestimenti scenici pop-rock –, configurando uno fra i nuovi modelli di rappresentazione dello spazio scenico ideati nella seconda metà del Novecento.

Light Show '60

Negli aspetti generali l'idea *Light Show* si presenta allo spettatore come un energico ambiente immersivo multimediale: effetti visivi e giochi di luce a tempo (non sempre sincronizzati) di musica, corpi e morbidi movimenti che proiettano ombre, bolle colorate che si giustappongono e mescolano con altre conformazioni liquide dalle geometrie variabili, frattali, astratte, forme ameboidi, immagini fisse e in movimento, coloratissime, accecanti e in dissolvenza, filmati in bianco e nero e a colori, sfondi di foreste, immensi cieli, prati, rumori, fumi, ecc.; un'esperienza psico-fisica totalizzante che, come in un sogno, si dissolve e ricompone senza soluzione di continuità.

Negli anni '60 tali effetti scenici sono prodotti soprattutto attraverso l'uso di particolari diapositive contenenti olii e acqua sensibili al calore del proiettore. In fase di proiezione questa reazione genera l'effetto del movimento magmatico di campi di colore sgranato. Suggestioni visive usate come ideali fondali scenici per i tipici lunghi assoli strumentali dei musicisti e per metaforiche rappresentazioni del 'viaggio', spesso indotte dall'uso delle droghe.

L'obiettivo principale del *Light Show* è quello di ampliare le emozioni della rappresentazione musicale live, introducendo ulteriori esperienze sensoriali in grado di stimolare negli spettatori più sensori percettivi. Una sorta di 'sinestesia psichedelica' che, negli esempi progettuali migliori, sembra tendere all'annullamento dello spazio reale e del tempo percepito, inverando un ambiente immersivo unificante, in grado di ridurre le distanze fra gli artisti e il pubblico; è la ricerca utopica di un'esperienza totale che tende a infrangere ogni barriera personale (fra il nostro mondo interiore e quello esterno), anche attraverso l'uso di droghe allucinogene (argomento fondamentale per comprendere il fenomeno, da contestualizzare nello specifico socio-culturale degli anni '60).

Essendo tecnicamente un allestimento prevalentemente di tipo 'proiettivo', quindi 'non invasivo' e fortemente immateriale, il *Light Show* tende a conformare ogni luogo in cui si attua, sovvertendo temporaneamente la percezione delle dimensioni spazio-temporali dell'ambiente; dai locali ai teatri, dai cinema alle discoteche fino agli ambienti urbani, lo spazio scenico è conformato dall'azione scenica del *Light Show*. Tutte caratteristiche di senso che possiamo riferire alle tipiche poetiche progettuali della cosiddetta 'architettura effimera' [Unali 2010].

Verso una storia del *Light Show*: antefatti e origini

È importante ricordare che l'idea *Light Show* non nasce con il movimento psichedelico della metà degli anni '60, ma molto prima, in relazione ad alcune interdisciplinari ricerche

sui rapporti tra arte, musica, scenografia teatrale, immagini, luci e colori, che partono dalle avanguardie storiche degli inizi del secolo e oltre. Facendo riferimento a queste molteplici ricerche, sembra interessante tratteggiare i prodromi del fenomeno *Light Show* suggerendo un sintetico percorso di studio in cui ricordare le principali tappe della storia della *Visual Music*, con i suoi ingegnosi medium di rappresentazione finalizzati, essenzialmente, all'allestimento di spazi immateriali abitabili attraverso i nostri sensi.

Si tratta anche dell'invenzione di 'strumenti di proiezione' – metodi e tecniche di rappresentazione con cui trasporre la musica in luce, colore e immagine – molti addirittura in continuità con la seicentesca 'lanterna magica' descritta da Athanasius Kircher; ma anche, ancora molto prima, filosoficamente, con le scenografiche 'ombre' del Mito della Caverna di Platone: il "clavicembalo oculare" (1725) di Louis Bertrand Castel; il *Pyropone* (1873) di Frédéric Kastner, uno strumento simile a un organo, che innesca getti di gas in tubi di cristallo generando suoni e luci colorate; il *Color organ* (1893) di Alexander Fallace Rimington; il *Clavilux* (1922) di Thomas Wilfred, uno strumento per generare immagini luminose colorate proiettate su uno schermo. Nella dimensione più spiccatamente musicale di questi progetti di rappresentazione ricordiamo: le ricerche del compositore Aleksander Skrjabin, in particolare la composizione sinfonica dal titolo *Prometeo* (1910), in cui musica e colori sono correlati attraverso una precisa corrispondenza tra tonalità musicali e cromatiche; le corrispondenze fra accordi e colori teorizzate da Alexander Lászlò, inventore del *Sonchromatoskop* (1924-1925).

Nella sfera dell'arte visiva, Wasilij Kandinskij realizza alcune opere in cui l'improvvisazione e l'astrazione del gesto pittorico sono associate alle caratteristiche della musica ascoltata, come nel suo dipinto *Impression III* (1911) realizzato sulla base dell'ascolto di composizioni musicali di Schönberg.

Nella rappresentazione audiovisiva, fra le molteplici ricerche elaborate nella prima metà del Novecento, ricordiamo: i progetti di Oskar Fischinger, tra i protagonisti del "Cinema Astratto" e fra principali sperimentatori di modelli di animazione sulle relazioni fra musica e immagini; Len Lye, i fratelli John e James Whitney, i cui lavori influenzano anche il cinema, come testimoniato dalla sequenza iniziale del film *La donna che visse due volte* (1958) di Alfred Hitchcock; le sperimentazioni sulla luce (*Lumia*) del già citato Wilfred.

Negli anni immediatamente precedenti e successivi alla Prima guerra mondiale, l'arte della luce trova nuovi sperimentatori anche nel campo del teatro in Italia, Francia, Russia e Germania. Citiamo, ad esempio, gli effetti luminosi nelle scenografie futuriste (tra il 1915 e il 1917) ideate da Fortunato Depero, Giacomo Balla, Enrico Prampolini; l'opera del futurista russo Nikolai Foregger, *Rapimento di bambini* (1922), in cui gli effetti luminosi erano ottenuti facendo passare la luce dei riflettori attraverso dei dischi rotanti; la scenografia cinetica di Francis Picabia per il balletto *Relâche* (1924) di Erik Satie; e per finire, gli esperimenti sulla luce riflessa e diretta, le retroproiezioni e il teatro di ombre sviluppati presso il Bauhaus di Weimar (1919-1933), in particolare nelle opere di Kurt Schwertfeger e Ludwig Hirschfeld-Mack.

Il *Light Show* 'psichedelico' degli anni '60: *exempla*

Nella galassia creativa della rappresentazione psichedelica è difficile ordinare in un preciso quadro storico-evolutivo tutti gli avvenimenti (molti dei quali istintivi, generazionali e poco 'strutturati').

Fra queste nuove progettualità interdisciplinari, germinate soprattutto nella cultura americana e inglese degli anni '60, segnaliamo di seguito solo alcune linee di ricerca che, fra le tante, sembrano aver generato i principali modelli di rappresentazione immersivi.

Jordan Belson e Henry Jacobs, *Vortex Concerts*, 1957-1960

Tra le più interessanti opere che anticipano il tipico *Light Show* psichedelico della metà degli anni '60 ricordiamo i *Vortex Concerts* [2], una serie di originali sperimentazioni multimediali sull'uso di immagini e suoni allestite dall'artista Jordan Belson e dal compositore Henry

Jacobs alla fine degli anni '50 a San Francisco; performance che precedono le idee portanti del fenomeno noto al grande pubblico come *Light Show*, ma che rientrano nei temi della *Visual Music*.

Si tratta di una serie di rappresentazioni, svolte fra il 1957 e il 1960 al Morrison Planetarium di San Francisco, che propongono composizioni di musica elettronica di Luciano Berio, Jakobs, Ligeti, Stockhausen e Toru Takemitsu (per citare i principali autori), accompagnate da proiezioni, film ed effetti quali quelli adoperati dallo stesso planetario per riprodurre la volta stellare. Queste performance riscuotono un enorme successo di pubblico e subiscono continue trasformazioni anche grazie all'introduzione di sempre più sofisticate apparecchiature. Tra queste, un sistema appositamente studiato dall'Università di Stanton permetteva al suono di spostarsi da un altoparlante all'altro generando l'effetto di un vortice sonoro. Negli spettacoli di Belson e Jacobs viene continuamente spostato e ridefinito il confine tra immagini in movimento e pittura, tra spazio reale e spazio illusorio, tra arte colta e intrattenimento popolare. In particolare, è interessante sottolineare il tentativo di questi artisti di conferire spazialità alla musica passando dalla proiezione su schermi bidimensionali a quella su superfici avvolgenti, una nuova commistione, ricca di futuri sviluppi, tra arti visive, musica e architettura.

Andy Warhol, *The Exploding Plastic Inevitable*, 1966

La collaborazione tra Andy Warhol e i Velvet Underground configura un rivoluzionario modello di rappresentazione live che ha innovato la storia dello spettacolo, determinando una nuova soglia visivo-sensoriale, il cui valore artistico ha avuto anche il merito di ibridare cultura Pop, movimenti d'avanguardia e media.

Lo show *The Exploding Plastic Inevitable* [3] va letto nel variegato contesto culturale che caratterizza la prima metà degli anni '60 e, in particolare, nel quadro delle varie sperimentazioni multidisciplinari che in questo periodo in America e, subito dopo, in Inghilterra (per interessare poi, progressivamente, quasi tutta l'Europa), caratterizzano l'opera di diversi autori. *EPI* debutta a New York nel 1966 al Dom Theatre, affittato per tutto il mese da Warhol e trasformato in uno spazio adatto per rappresentare tali performance. Si tratta di una rappresentazione multisensoriale che diventa evento live di musica, giochi di luci, danze, monologhi, immagini e, sullo sfondo, alcuni schermi dove sono proiettati i film di Warhol.

In relazione all'ambiente culturale del periodo, lo spettacolo ideato da Warhol è una rappresentazione che investe tutti i sensi, è un'esperienza totale che richiede l'adesione all'idea dello 'sconfinamento' sensoriale, ibridazione di generi e linguaggi nella logica della sperimentazione pura. Ne deriva uno show duro e originale, che amplia i confini dell'espressione, in cui i giochi di luce si sovrappongono alle immagini proiettate e alla musica energica dei Velvet, si susseguono performance di attori e poeti, in un insieme giudicato dalla critica ipnotico, iperrealista, imperdibile.

The Joshua Light Show

Tra le esperienze progettuali più interessanti della scena USA, sono da ricordare le sperimentazioni del gruppo *The Joshua Light Show* [4], che allestisce spettacoli a partire dalla metà degli anni '60 tra San Francisco e New York, portando numerose innovazioni tecniche anche nel campo delle retroproiezioni e della regia multimediale.

Il collettivo artistico inizia la propria carriera in Canada a Toronto nel 1967, quando il film-maker Joshua White, che proveniva da precedenti esperienze nel teatro, incontra gli esperti di light design William Schwarzbach e Thomas Shoemith.

In breve tempo il gruppo si amplia con l'apporto di Cecily Hoyt, Ken Richman e Jane Rixman e inizia a raccogliere materiale tecnico molto eterogeneo che viene utilizzato per creare sempre nuovi effetti di luce. Durante gli spettacoli sono utilizzati proiettori sospesi, luci per le piste di atterraggio adattate alle esigenze teatrali da Schwarzbach, specchi, lenti, ruote

colorate, liquidi e un grandissimo numero di pellicole e diapositive dipinte a mano, oltre che sistemi per il montaggio in tempo reale di immagini in movimento. Negli spettacoli messi in scena al Fillmore East Auditorium di Bill Graham durante il 1968 a New York, le immagini e i 'film liquidi', proiettati (anche da quaranta proiettori) su un grande schermo largo quaranta piedi montato a fondale del palcoscenico, diventano la controparte visiva per le esibizioni di artisti quali Allman Brothers Band, Frank Zappa, Jimi Hendrix, Janis Joplin e Doors.

Mark Boyle e Joan Hills

Mark Boyle insieme alla moglie Joan Hills [5] iniziano a sperimentare già nei primi anni '60 l'utilizzo delle diapositive per generare spazialità multisensoriali, in particolare cercando di modificarle sia attraverso nuove combinazioni di colore sia sottoponendole a calore intenso, testando la sinergia con il suono, il movimento di insetti e di esseri umani.

Una delle prime esperienze è *Suddenly Last Supper* (1963) in cui una diapositiva è fatta bruciare all'interno del proiettore generando esplosioni cromatiche casuali. Al termine della combustione sullo schermo scompare l'immagine proiettata della *Nascita di Venere* del Botticelli per rivelare, invece, una modella nella stessa posa del dipinto. Si tratta di un colpo di scena che spiazzava il pubblico ed è foriero di una nuova concezione artistica in cui decade il nesso tra realtà e finzione e, allo stesso tempo, scompare dalla scena la figura dell'artista. Nelle opere dei due performer scozzesi il rapporto con la musica è fin dall'inizio basilare.

Sempre nel 1963 hanno luogo una serie di concerti organizzati dalla rivista *New Departures* in cui i Boyle collaborano con il compositore d'avanguardia Cornelius Cardew, iniziando di fatto la stagione del *Light Show* inglese.

Risale al 1966 la fondazione, in collaborazione con Des Bonner e Cameron Hills, del *Sensual Laboratory*, un collettivo dedito alla sperimentazione dell'uso in campo artistico di qualsiasi materiale naturale che viene poi trasformato in immagine proiettata e suono amplificato.

In *Son et Lumière for Earth, Air, Fire & Water* (1966) l'unione di sostanze chimiche genera delle reazioni colorate che sono poi proiettate su schermo, mentre il suono generato dalle stesse combinazioni è diffuso nella sala.

Nello stesso anno i Boyle organizzano un'altra performance presso il Cochrane Theatre a Londra, da titolo *Son et Lumière for Insects & Water Creatures*: insetti proiettati, ingranditi centinaia di volte, su uno schermo mentre i suoni da loro prodotti sono registrati e amplificati da microfoni sensibili.

Terminato il ciclo *Son et Lumière*, Mark Boyle diventa uno dei personaggi principali dei famosi *Light Show* che si tengono nel 1967 presso l'UFO Club a Londra. Durante queste serate Boyle si trova a dividere la scena con altri light designer quali Joe Gannon e Wynne-Wilson (entrambi curatori delle luci degli spettacoli dei Pink Floyd), John Massara e Jack Braceland. Negli anni successivi i Boyle dividono il loro lavoro tra la pura sperimentazione artistica e la regia di light show per spettacoli rock. Sono loro, infatti, a curare lo spettacolo di luci per gli spettacoli dei Soft Machine partecipando anche al famoso tour del 1968 in America in cui il gruppo inglese divide il palco con Jimi Hendrix.

Pink Floyd Light Show '60 e oltre

Da qui in avanti, per comprendere e contestualizzare nei vari decenni l'evoluzione della rappresentazione scenica multimediale live, consiglio di utilizzare la storia degli spettacoli dei Pink Floyd [6], che dagli anni della sperimentale *Swingin London* della metà degli anni '60, arriva fino ai nostri giorni.

Dall'inizio della loro carriera, i Floyd sono uno dei più interessanti laboratori creativi della *British Music*, anche perché scandagliano nuove modalità di rappresentazione scenica, ponendosi tra i primi in Europa (in ambito rock) ad allestire spettacoli multimediali realizzati da proiezione di immagini, luci e vari effetti in grado di coinvolgere il pubblico. Scrive Barry

Miles: "avevano il migliore spettacolo della città, fornito dai nuovi compagni di stanza di Syd, Peter Wynne-Wilson e la sua ragazza Susie Gawler-Wright, insieme al diciassettenne Joey Gannon, che frequentava il laboratorio dell'Hornsey College of Art e che aveva avuto l'idea di usare dei potenti proiettori da 500 e 1000 watt per inondare la band con le luci e i colori delle lastre a inchiostro. Svilupparono un sistema con il quale facevano pulsare chiazze di inchiostro colorato in mezzo a lastre di vetro, in modo che vibrassero e si muovessero al ritmo della musica; le forme si ampliavano quando si dirigeva verso di loro una forte lampada e si restringevano quando venivano raffreddate con un phon regolato sul freddo. Il ritmo si applicava stringendole manualmente. I faretti funzionavano con una serie di microinterruttori che reagivano quando Gannon faceva passare una mano davanti a loro, decisamente un grande progresso rispetto ai vecchi interruttori manuali di pochi mesi prima" [Miles 2004, p. 170]. Il 1967 segna un netto incremento dei concerti dei Floyd che continuano a ricercare un proprio originale progetto di rappresentazione live che avrà, nei decenni successivi, varie trasformazioni. In particolare, tra i concerti del 1967, spicca fra tutti la partecipazione dei Floyd allo storico evento denominato *14-Hour Technicolor Dream* (Londra, Alexandra Palace, dalle ore 20.00 del 29 aprile 1967, alle ore 10.00 del mattino seguente). Un megaevento 'maratona' di *mixed-media* di 14 ore (composto da più spettacoli di musica, arte, teatro, poesia, danza, luci e immagini, messinscena da musicisti, artisti, performer e acrobati), è uno fra i più interessanti spettacoli della storia dello *show design*, soprattutto se si contestualizza la rappresentazione nel quadro delle sperimentazioni multimediali che contraddistinguono il periodo.

Conclusioni

Infine, vorrei segnalare che il *Light Show* degli anni '60, raccogliendo l'eredità delle precedenti pratiche artistiche – musicali, performative, teatrali, cinematografiche, letterarie, ecc. –, ha avuto anche la grande capacità di facilitare l'avvicinamento fra la cosiddetta 'cultura alta' a quella 'Pop', operando una originale immersione sensoriale totale nell'arte che è riuscita a renderla aperta e comprensibile a tutti.

Quindi, un nuovo modello di rappresentazione interdisciplinare e connettivo [7], generato soprattutto da 'ibridazioni culturali', che attraverso le potenzialità delle poetiche dell'effimero ha contribuito a collegare l'idea di opera d'arte alla mente del suo possibile fruitore; un'arte variamente declinata nella storia rispetto a diversi linguaggi e alle conoscenze tecnico-culturali del tempo in cui si attua tale *modus operandi*.

Durante l'esplosione della cultura psichedelica il *Light Show* trova il momento più originale di espressione pop, ma anche, alla fine degli anni '60, l'epilogo della sua 'multimedialità analogica', a favore di una successiva attualizzazione, soprattutto in relazione all'evoluzione delle tecnologie digitali per lo spettacolo, che ancora oggi lo propongono e declinano in diverse forme artistiche.

Note

[1] Per meglio comprendere il lavoro qui presentato va ricordato che esso si inserisce in un lungo percorso di ricerca sulle poetiche dell'effimero in architettura e, in particolare, sul tema della rappresentazione scenica pop-rock, curato dallo scrivente, i cui principali esiti sono sintetizzati nelle pubblicazioni riportate in bibliografia.

[2] Per approfondire cfr. <<http://www.centerforvisualmusic.org/Belson/>> (consultato il 18 aprile 2021).

[3] Oltre alle descrizioni dello spettacolo contenute nei molti riferimenti bibliografici, consiglio la visione del film-documento curato da Ronald Nameth, dal titolo *Andy Warhol's Exploding Plastic Inevitable*, registrato (su pellicola) durante le performance dell'EPI a Chicago nel giugno 1966. Per ampliare l'argomento si consiglia la visione del film di Andy Warhol dal titolo *The Velvet Underground & Nico*, girato nel 1966.

[4] Per approfondire cfr. <<https://www.joshualightshow.com/>> (consultato il 18 aprile 2021).

[5] Per approfondire cfr. <<https://www.boylefamily.co.uk/index.html>> (consultato il 18 aprile 2021).

[6] Per comprendere gli esordi negli anni '60 dei *Pink Floyd Light Show*, cfr: il documentario *A technicolour dream*, diretto da Stephen Gammond, in cui attraverso interviste e filmati d'epoca è possibile approfondire alcuni aspetti della cultura psichedelica, dei *light show* e dell'avanguardia artistica musicale inglese degli anni '60. Per comprendere l'evoluzione tecnologica dell'idea *Light Show* nella metà degli anni '90, cfr: il film-concerto dei Pink Floyd *Pulse*, diretto da David Mallett, registrato nella data londinese (Earls Court) del *Division Bell Tour* del 1994.

[7] Come rileva Germano Celant, "Oggi l'arte si fa con tutto e ovunque [...] Gli artisti entrano e agiscono nel campo dell'immagine con un'attitudine leggera e plurale, muovendosi senza istanze univoche nella panoramica di tutti i media" [Celant 2008, p. VII]. Per ampliare il ragionamento cfr: anche L. Cherubini, *Contaminazioni*. In *XXI Secolo*, Treccani, Roma 2010, cfr: <https://www.treccani.it/enciclopedia/contaminazioni_%28XXI-Secolo%29/> (consultato il 18 aprile 2021).

Riferimenti bibliografici

- Abbado A. (2017). *I maestri della Visual Music. Esplorazioni astratte: storia e ricerca contemporanea*. Milano: Skira.
- Balzola A., Monteverdi A. M. (a cura di). (2004). *Le arti multimediali digitali. Storia, tecniche, linguaggi, etiche ed estetiche delle arti del nuovo millennio*. Milano: Garzanti.
- Baroni V. (2016). *Light Show*. Appunti per una storia della musica da vedere. In *Blow Up*, n. 214, marzo, pp. 14-29.
- Brougher K. et al. (a cura di). (2005). *Visual Music. Synaesthesia in Art and Music Since 1900*. London: Thames & Hudson.
- Celant G. (2008). *Artmix. Flussi tra arte, architettura, cinema, design, moda, musica e televisione*. Milano: Feltrinelli.
- Miles B. (2004). *Hippy. Miti, musica e cultura della generazione dei figli dei fiori*. Modena: Logos.
- Salvatore G. (a cura di). (2005). *Pink Floyd The Wall. Rock e multimedialità*. Viterbo: Stampa Alternativa.
- Salvatore G. (2018). *Il teatro musicale del rock. Avanguardie, frontmen, light-show*. Viterbo: Stampa Alternativa.
- Unali M. (2010). Architettura effimera. In *XXI Secolo. Gli spazi e le arti*. Opera diretta da T. Gregory. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, pp. 345-354: <[www.treccani.it/enciclopedia/architettura-effimera_\(XXI_Secolo\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/architettura-effimera_(XXI_Secolo)/)> (consultato il 18 aprile 2021).
- Unali M. (2012). Il design della luce e del colore nella performance rock. Verso una storia. In M. Rossi, A. Siniscalco (a cura di). *Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari. Atti della VIII Conferenza del Colore*. Bologna: Maggioli.
- Unali M. (2020). Rappresentare significa Connettere. Il caso del *Rock Show Design*. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2855-2868.
- Walker J.A. (1994). *L'immagine pop. Musica e arti visive da Andy Warhol alla realtà virtuale* (1 ed. 1987). Torino: E.D.T.

Autore

Maurizio Unali, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara, maurizio.unali@unich.it

Per citare questo capitolo: Unali Maurizio (2021). *Rappresentare significa innescare ibridazioni culturali: il caso Light Show '60*/To represent means triggering cultural hybridizations: the case *Light Show '60*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1242-1255.



To Represent Means Triggering Cultural Hybridizations: the Case *Light Show '60*

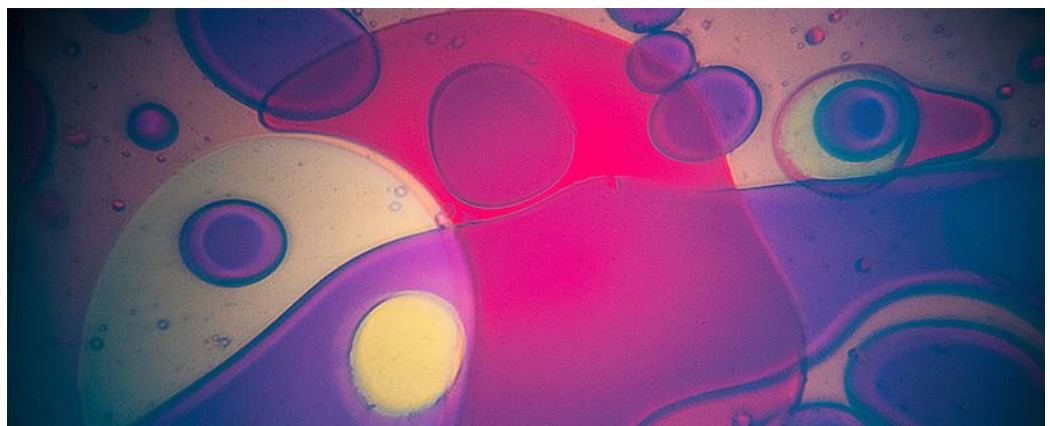
Maurizio Unali

Abstract

The research wants to deepen those models of interdisciplinary representation of the second half of the twentieth century –the richest century of representations!– fed above all by 'cultural hybridizations'. In particular, the research is focused on one of the first multimedia elaborative processes in the history of visual representation of the last century: the case of Light Shows in the '60s psychedelic pop-rock performances. The study outlines the beginnings of this new model of representation in the second half of the twentieth century, which has been transversally actualized in the following decades in different creative contexts –naturally inclined to interdisciplinarity and multimedia– highlighting the main authors, the works and the prevalent thematic areas of geographic-cultural development. From the study also emerges the 'dialogic' and conformational role of the various processes of representation; an art and a science that feeds on 'connections', variously declined in history with respect to multiple languages and techno-cultural knowledge of the time in which this modus operandi is implemented. It is a further confirmation of how the projects that marked the history of representation can also be considered (all of them) 'semantic models'; representations as metaphors and sensors of the times, the result of cultural hybridizations and complex 'aesthetic recycling', aware of conceptual and visual references, methods and configuration techniques.

Keywords

light show, history of multimedia representation, psychedelic art, ephemeral architecture, rock show design.



Maurizio Unali, *Post-digital actualization of the psychedelic representation of the Light Show '60: exempla n. 1*, 2020.

Introduction

Since the mid-60s, in America and England, the live representation of pop-rock music in the psychedelic field (but not only) is strongly characterized by the experimentation of a new (in the dimension of musical performance) form of multimedia show, commonly known as *Light Show* (or *Liquid Light Show*, *Psychedelic Light Show*).

The *Light Show* of the '60s is the result of multiple interdisciplinary experiments, which can be historicized in continuity with the research of the historical avant-garde on the various declinations of what we can define (in general) *Visual Music* and, more in an architectural sense, of what pertains to the setting up of multimedia sensory environments realized through cultural hybridizations fed by visual arts, music and the evolution of techno-cultures, from the 'video' to the 'lighting' ones (but not only).

Moreover, the declination in the pop show of the art of *Light Show* seems to have marked the beginnings of *Rock Show Design* [1], as we historicize it today - becoming in its various updates one of the most used aesthetics in pop-rock stage settings -, configuring one of the new models of representation of the stage space conceived in the second half of the twentieth century.

Light Show '60

In general, the idea *Light Show* presents itself to the viewer as an energetic immersive multimedia environment: visual effects and plays of light in time (not always synchronized) with music, bodies and soft movements that cast shadows, colored bubbles that are juxtaposed and mixed with other liquid conformations of varying geometries, fractal, abstract, amoeboid shapes, still and moving images, colorful, blinding and fading, black and white and color movies, backgrounds of forests, immense skies, meadows, noises, smokes, etc. A total psycho-physical experience that, as in a dream, dissolves and recomposes itself without interruption.

In the 1960s, such scenic effects were produced mainly through the use of special slides containing oils and water that were sensitive to the heat of the projector. During projection this reaction generates the effect of the magmatic movement of grainy fields of color. Visual suggestions used as ideal scenic backdrops for the typical long instrumental solos of the musicians and for metaphorical representations of the 'journey', often induced by the use of drugs. The main purpose of the *Light Show* is to extend the emotions of the live musical representation, introducing further sensory experiences able to stimulate in the audience more perceptive sensors. A sort of 'psychedelic synesthesia' that, in the best design examples, seems to tend to the cancellation of real space and perceived time, reversing a unifying immersive environment, able to reduce the distances between the artists and the audience; it is the utopian research of a total experience that tends to break every personal barrier (between our inner and outer world), even through the use of hallucinogenic drugs (a fundamental argument to understand the phenomenon, to be contextualized in the specific socio-cultural context of the '60s).

Being technically a mainly 'projective' installation, therefore 'non-invasive' and strongly immaterial, the *Light Show* tends to conform every place where it takes place, temporarily subverting the perception of the space-time dimensions of the environment; from clubs to theaters, from cinemas to discos up to urban environments, the scenic space is conformed by the scenic action of the *Light Show*. All characteristics of meaning that we can refer to the typical design poetics of the so-called "ephemeral architecture" [Unali 2010].

Towards a history of the *Light Show*: background and origins

It is important to remember that the idea of *Light Show* was not born with the psychedelic movement of the mid-60s, but much earlier, in relation to some interdisciplinary researches on the relationship between art, music, theatrical scenography, images, lights and colors,

starting from the historical avant-garde movements of the beginning of the century and beyond. Referring to these multiple researches it seems interesting to outline the prodromes of the *Light Show* phenomenon suggesting a synthetic study path in which to recall the main stages of the history of *Visual Music*, with its ingenious means of representation aimed, essentially, at the creation of immaterial spaces inhabitable through our senses.

It is also about the invention of 'projection instruments'—methods and techniques of representation with which to transpose music into light, color and image—many even in continuity with the seventeenth-century 'magic lantern' described by Athanasius Kircher; but also, even much earlier; philosophically, with the scenographic 'shadows' of Plato's *Myth of the Cave*: Louis Bertrand Castel's "ocular harpsichord" (1725); Frédéric Kastner's *Pyropone* (1873), an organ-like instrument that triggers jets of gas in crystal tubes, generating sounds and colored lights; Alexander Fallace Rimington's *Color organ* (1893); Thomas Wilfred's *Clavilux* (1922), an instrument for generating colored light images projected on a screen.

In the more distinctly musical dimension of these representation projects, we recall: the research of the composer Aleksander Skrjabin, in particular the symphonic composition entitled *Prometheus* (1910), in which music and colors are correlated through a precise correspondence between musical and chromatic tonalities; the correspondences between chords and colors theorized by Alexander Lászlò, inventor of the *Sonchromatoskop* (1924-1925).

In the sphere of visual art, Wasilij Kandinskij created some works in which the improvisation and abstraction of the pictorial gesture are associated with the characteristics of the heard music, as in his painting *Impression III* (1911) made on the basis of listening to Schoenberg's musical compositions.

In the field of audiovisual representation, among the many researches carried out in the first half of the twentieth century, we would like to mention: the projects of Oskar Fischinger, one of the protagonists of *Abstract Cinema* and one of the main experimenters of animation models on the relationship between music and images; Len Lye, the brothers John and James Whitney, whose works also influenced cinema, as evidenced by the opening sequence of the film *Vertigo* (1958) by Alfred Hitchcock; the experiments on light (*Lumia*) by the already mentioned Wilfred.

In the years immediately preceding and following the First World War, the art of light found new experimenters also in the field of theater in Italy, France, Russia and Germany. We cite, for example, the luminous effects in the Futurist scenographies (between 1915 and 1917) created by Fortunato Depero, Giacomo Balla, Enrico Prampolini; the work of the Russian Futurist Nikolai Foregger, *Kidnapping of Children* (1922), in which the luminous effects were obtained by passing the light of the reflectors through rotating disks; Francis Picabia's kinetic set design for Erik Satie's ballet *Relâche* (1924); and finally, the experiments in reflected and direct light, rear-projections, and shadow theater developed at the Weimar Bauhaus (1919-1933), particularly in the works of Kurt Schwertfeger and Ludwig Hirschfeld-Mack.

The 'psychedelic' light show of the '60s: exempla

In the creative galaxy of psychedelic representation, it is difficult to order in a precise historical-evolutionary framework all the events (many of which are instinctive, generational and not very 'structured').

Among these new interdisciplinary projects, germinated above all in the American and English culture of the '60s, we point out below only a few lines of research that, among the many, seem to have generated the main models of immersive representation.

Jordan Belson and Henry Jacobs, *Vortex Concerts*, 1957-1960

Among the most interesting works that anticipate the typical psychedelic *Light Show* of the mid-60s are the *Vortex Concerts* [2], a series of original multimedia experiments on the use of images and sounds staged by artist Jordan Belson and composer Henry Jacobs at

the end of the 1950s in San Francisco; performances that precede the main ideas of the phenomenon known to the general public as *Light Show*, but which fall within the themes of *Visual Music*.

This is a series of performances, held between 1957 and 1960 at the Morrison Planetarium in San Francisco, which propose electronic music compositions by Luciano Berio, Jacobs, Ligeti, Stockhausen and Toru Takemitsu (to name the main authors), accompanied by projections, films and effects such as those used by the planetarium itself to reproduce the starry vault. These performances are a huge success with the public and undergo continuous transformations also thanks to the introduction of increasingly sophisticated equipment. Among these, a system specially designed by Stanton University allowed the sound to move from one speaker to another, generating the effect of a sound vortex. In the shows of Belson and Jacobs, the boundary between moving images and painting, between real and illusory space, between cultured art and popular entertainment, is continually shifted and redefined. In particular, it is interesting to underline the attempt of these artists to confer spatiality to music by passing from the projection on two-dimensional screens to that on enveloping surfaces, a new mixture, rich in future developments, between visual arts, music and architecture.

Andy Warhol, *The Exploding Plastic Inevitable*, 1966

The collaboration between Andy Warhol and the Velvet Underground configures a revolutionary model of live representation that changed the history of entertainment, determining a new visual-sensory threshold, whose artistic value had also the merit of hybridizing Pop culture, avant-garde movements and media.

The show *The Exploding Plastic Inevitable* [3] should be read in the variegated cultural context that characterizes the first half of the '60s and, in particular, in the framework of the various multidisciplinary experiments that in this period in America and, soon after, in England (to affect then, progressively, almost all of Europe), characterize the work of different authors.

EPI debuts in New York in 1966 at the Dom Theatre, rented for the whole month by Warhol and transformed into a suitable space to represent such performances. It is a multisensory representation that becomes a live event of music, light games, dances, monologues, images and, in the background, some screens where Warhol's films are projected.

In relation to the cultural environment of the period, the show designed by Warhol is a representation that invests all the senses, is a total experience that requires adherence to the idea of sensory 'trespassing', hybridization of genres and languages in the logic of pure experimentation. The result is a hard and original show, which expands the boundaries of expression, in which the play of light is superimposed on the projected images and energetic music of the Velvet, follow each other performances of actors and poets, in a set judged by critics hypnotic, hyper-realist, unmissable.

The *Joshua Light Show*

Among the most interesting design experiences of the U.S. scene, we must remember the experiments of the group *The Joshua Light Show* [4], which has been staging shows since the mid-60s in San Francisco and New York, bringing many technical innovations in the field of rear-projections and multimedia direction.

The art collective began its career in Canada in Toronto in 1967, when film-maker Joshua White, who came from previous experience in the theater, met light design experts William Schwarzbach and Thomas Shoesmith.

In a short time the group expands with the contribution of Cecily Hoyt, Ken Richman and Jane Rixman and begins to collect very heterogeneous technical material that is used to create new lighting effects. Suspended projectors, runway lights adapted to theatrical needs

by Schwarzbach, mirrors, lenses, colored wheels, liquids and a huge number of hand-painted films and slides, as well as systems for real-time editing of moving images are used during the shows.

In the shows staged at Bill Graham's Fillmore East Auditorium during 1968 in New York City, images and 'liquid film' projected (even by forty projectors) onto a large forty-foot wide screen mounted at the back of the stage, became the visual counterpart for performances by artists such as the Allman Brothers Band, Frank Zappa, Jimi Hendrix, Janis Joplin, and the Doors.

Mark Boyle and Joan Hills

Mark Boyle along with his wife Joan Hills [5] began experimenting as early as the early 1960s with the use of slides to generate multisensory spaces, specifically trying to modify them either through new color combinations or by subjecting them to intense heat, testing synergy with sound, insects and human movement.

One of the first experiments is *Suddenly Last Supper* (1963) in which a slide is made to burn inside the projector, generating random chromatic explosions. At the end of the combustion, the projected image of Botticelli's *Birth of Venus* disappears on the screen to reveal, instead, a model in the same pose as the painting. This is a *coup de théâtre* that disorients the public and is the harbinger of a new artistic conception in which the link between reality and fiction is broken and, at the same time, the figure of the artist disappears from the scene. In the works of the two Scottish performers, the relationship with music is fundamental from the beginning.

Also in 1963 took place a series of concerts organized by the magazine *New Departures* in which Boyle collaborated with avant-garde composer Cornelius Cardew, beginning the season of the *English Light Show*.

Dates back to 1966 the foundation, in collaboration with Des Bonner and Cameron Hills, the *Sensual Laboratory*, a collective dedicated to experimenting with the use in the artistic field of any natural material that is then transformed into projected image and amplified sound.

In *Son et Lumière for Earth, Air, Fire & Water* (1966) the union of chemical substances generates colored reactions that are then projected on a screen, while the sound generated by the same combinations is diffused in the room.

In the same year, the Boyle's organized another performance at the Cochrane Theatre in London, entitled *Son et Lumière for Insects & Water Creatures*: insects were projected, enlarged hundreds of times, on a screen while the sounds they produced were recorded and amplified by sensitive microphones.

At the end of the *Son et Lumière* cycle, Mark Boyle became one of the main characters of the famous *Light Shows* held in 1967 at the UFO Club in London. During these evenings Boyle divided the scene with other light designers such as Joe Gannon and Wynne-Wilson (both curators of lighting for Pink Floyd shows), John Massara and Jack Braceland.

In the following years the Boyle's divided their work between pure artistic experimentation and the direction of light shows for rock shows. It was they, in fact, who curated the light show for Soft Machine's shows, also participating in the famous 1968 tour of America where the English band shared the stage with Jimi Hendrix.

Pink Floyd Light Show '60 and beyond

From here on, in order to understand and contextualize the evolution of live multimedia stage representation across decades, I recommend using the history of Pink Floyd's shows [6], which from the experimental *Swingin London* years of the mid-1960s, reaches up to the present day.

From the beginning of their career, the Floyd are one of the most interesting creative laboratories of *British Music*, also because they explore new ways of scenic representation,

placing themselves among the first in Europe (in rock) to set up multimedia shows made by projection of images, lights and various effects that can involve the public. As Barry Miles writes: "They had the best show in town, provided by Syd's new roommates, Peter Wynne-Wilson and his girlfriend Susie Gawler-Wright, along with seventeen-year-old Joey Gannon, who was attending the workshop at Hornsey College of Art and had the idea of using powerful 500 and 1000 watt projectors to flood the band with the lights and colors of the ink plates. They developed a system by which they pulsed patches of colored ink in the middle of glass plates so that they vibrated and moved to the rhythm of the music; the shapes expanded when a strong lamp was directed toward them and shrank when cooled with a hair dryer set to cold. The rhythm was applied by manually squeezing them. The spotlights worked with a series of microswitches that reacted when Gannon passed a hand in front of them, definitely a great advance over the old manual switches of a few months earlier" [Miles 2004, p. 170].

The year 1967 marks a sharp increase in concerts by Floyd's who continue to seek their own original project of live performance that will have, in subsequent decades, various transformations. In particular, among the concerts of 1967, stands out among all the participation of the Floyd's at the historic event called *14-Hour Technicolor Dream* (London, Alexandra Palace, from 20.00 on April 29, 1967, at 10.00 the next morning). A mega-event 'marathon' of mixed-media of 14 hours (consisting of multiple shows of music, art, theater, poetry, dance, light and images, staged by musicians, artists, performers and acrobats), is one of the most interesting shows in the history of show design, especially if we contextualize the representation in the framework of multimedia experimentation that characterize the period.

Conclusions

Finally, I would like to point out that the *Light Show* of the '60s, by collecting the inheritance of previous artistic practices –musical, performing, theatrical, cinematographic, literary, etc. – also had the great ability to facilitate the approach between the so-called 'high culture' and the 'Pop' one, operating an original total sensorial immersion in art that succeeded in making it open and comprehensible to everyone.

Therefore, a new model of interdisciplinary and connective representation [7], generated above all by 'cultural hybridizations', which through the potential of the poetics of the ephemeral has contributed to connect the idea of a work of art to the mind of its possible user; an art variously declined in history with respect to different languages and techno-cultural knowledge of the time in which this *modus operandi* is implemented.

During the explosion of psychedelic culture, the *Light Show* found its most original moment of pop expression, but also, at the end of the '60s, the epilogue of its 'analogue multimedia', in favor of a subsequent update, especially in relation to the evolution of digital technologies for the show, which still today propose and decline it in different artistic forms.

Notes

[1] In order to better understand the work presented here, it should be remembered that it is part of a long process of research on the poetics of ephemeral architecture and, in particular, on the theme of pop-rock scenic representation, edited by the author, whose main results are summarized in the publications listed in the bibliography.

[2] For further discussion, see <<http://www.centerforvisualmusic.org/Belson/>> (accessed 2021, April 18).

[3] In addition to the descriptions of the show contained in the many bibliographic references, I recommend viewing the film-documentary edited by Ronald Nameth, entitled *Andy Warhol's Exploding Plastic Inevitable*, recorded (on film) during EPI's performance in Chicago in June 1966. To expand on this topic, we recommend viewing Andy Warhol's film entitled *The Velvet Underground & Nico*, shot in 1966.

[4] For further discussion, see <<https://www.joshualightshow.com/>> (accessed 2021, April 18).

[5] For further discussion, see <<https://www.boylefamily.co.uk/index.html>> (accessed 2021, April 18).

6] To understand the beginnings of the *Pink Floyd Light Show* in the '60s, see the documentary *A technicolour dream*, directed by Stephen Gammond, in which, through interviews and vintage footage, it is possible to deepen some aspects of psychedelic culture, light shows and avant-garde British musical art of the '60s. To understand the technological evolution of the *Light Show* idea in the mid-90s, see the Pink Floyd concert film *Pulse*, directed by David Mallett, recorded during the London date (Earls Court) of the *Division Bell Tour* in 1994.

[7] As Germano Celant points out: "Today art is made with everything and everywhere (...) Artists enter and act in the field of the image with a light and plural attitude, moving without univocal instances in the overview of all media" [Celant 2008, p.VII]. To extend the reasoning see also L. Cherubini. *Contaminazioni*. In *XXI Secolo, Treccani*. Rome 2010. See <https://www.treccani.it/enciclopedia/contaminazioni_%28XXI-Secolo%29/> (accessed 2021, April 18).

References

- Abbado A. (2017). *I maestri della Visual Music. Esplorazioni astratte: storia e ricerca contemporanea*. Milano: Skira.
- Balzola A., Monteverdi A. M. (a cura di). (2004). *Le arti multimediali digitali. Storia, tecniche, linguaggi, etiche ed estetiche delle arti del nuovo millennio*. Milano: Garzanti.
- Baroni V. (2016). *Light Show*. Appunti per una storia della musica da vedere. In *Blow Up*, n. 214, marzo, pp. 14-29.
- Brougher K. et al. (a cura di). (2005). *Visual Music. Synaesthesia in Art and Music Since 1900*. London: Thames & Hudson.
- Celant G. (2008). *Artmix. Flussi tra arte, architettura, cinema, design, moda, musica e televisione*. Milano: Feltrinelli.
- Miles B. (2004). *Hippy. Miti, musica e cultura della generazione dei figli dei fiori*. Modena: Logos.
- Salvatore G. (a cura di). (2005). *Pink Floyd The Wall. Rock e multimedialità*. Viterbo: Stampa Alternativa.
- Salvatore G. (2018). *Il teatro musicale del rock. Avanguardie, frontmen, light-show*. Viterbo: Stampa Alternativa.
- Unali M. (2010). *Architettura effimera*. In *XXI Secolo. Gli spazi e le arti*. Opera diretta da T. Gregory. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, pp. 345-354: <[www.treccani.it/enciclopedia/architettura-effimera_\(XXI_Secolo\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/architettura-effimera_(XXI_Secolo)/)> (accessed 2021, April 18).
- Unali M. (2012). *Il design della luce e del colore nella performance rock. Verso una storia*. In M. Rossi, A. Siniscalco (a cura di). *Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari. Atti della VIII Conferenza del Colore*. Bologna: Maggioli.
- Unali M. (2020). *Rappresentare significa Connettere. Il caso del Rock Show Design*. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2855-2868.
- Walker J.A. (1994). *L'immagine pop. Musica e arti visive da Andy Warhol alla realtà virtuale* (1 ed. 1987). Torino: E.D.T.

Author

Maurizio Unali, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara, maurizio.unali@unich.it

To cite this chapter: Unali Maurizio (2021). *Rappresentare significa innescare ibridazioni culturali: il caso Light Show '60*/To represent means triggering cultural hybridizations: the case *Light Show '60*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1242-1255.



Distanze digitali nella danza disegnata. Schemi sulle coreografie dei *Ballets Russes*

Starlight Vattano

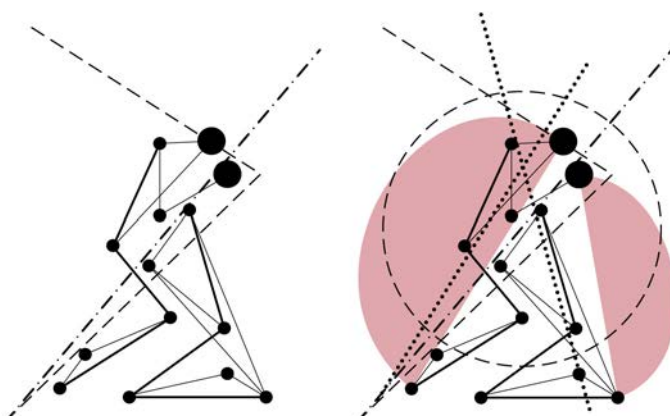
Abstract

Luoghi irreali, esotici e idilliaci, distanti nel tempo, sono gli spazi raccontati per mezzo di scenografie e costumi messi in scena dai *Ballets Russes* in una stagione dell'arte in cui il fascino persuasivo dell'orientale e le sinuose linee art nouveau suggellano il loro connubio già rivolto a un'imminente rivoluzione artistica, politica e sociale. L'articolo propone una lettura grafica di alcuni dei territori astratti rappresentati durante i venti anni di esistenza della compagnia. Spazi pagani e dionisiaci che colmano distanza temporale attraverso la compresenza in scena di danzatori e opere di artisti del calibro di Natalia Goncharova, Pablo Picasso, Anna Pavlova e di molti altri. L'onere imprenditoriale intrapreso da Sergei Diaghilev è manifesto dell'avventura creativa, della responsabilità nazionalistica e dell'ambizione alla sensualità estetica che avrebbero trovato sede nella stagione teatrale russa.

La letteratura scientifica propone un'ampia gamma di testi sulla compagnia e sulle figure di spicco che ne hanno definito la storia, tuttavia ancora carente risulta l'aspetto relativo alle questioni grafiche atte a fare luce sulle relazioni tra la struttura e l'evoluzione dei movimenti. I linguaggi figurativi rintracciati nell'articolo riguardano le direttrici, le geometrie, le forme dinamiche attraverso le quali si configurava la tattilità coreutica dei *Ballets Russes*, fornendo un'analisi grafica che permette di leggere alcune delle possibilità del disegno del movimento.

Parole chiave

analisi grafica del movimento, schema, danza, Ballets Russes, coreografia.



La Chatte, coreografia di G. Balanchine (1927), ri-disegno dello schema dei movimenti (elaborazione grafica S.Vattano).

I Ballets Russes. Cenni storici

La prima scuola di danza a Mosca fu aperta nel 1773 [Andréevskaïa, Smirina 1998], annoverando tra i professori Filippo Beccari e Leopold Paradisi. Nel XIX secolo la danza russa sarà foriera di nuove tendenze coreografiche e di nuovi metodi pedagogici. Tra i fondatori, i migliori coreografi dell'epoca tra cui Franz Hilferding, Gasparo Angiolini, Charles Le Picq, Giuseppe Canziani e il grande riformatore della danza teatrale Jean-Georges Noverre.

Tra il XVIII e il XIX secolo il balletto russo stava già configurando tutte le tappe di sviluppo del balletto mondiale, anche se, ancora nel XVIII secolo si trattava di uno degli elementi che caratterizzavano la struttura dell'opera, che poteva contribuire ad accentuare l'azione teatrale fungendo da intermezzo tra due atti: sarà necessario attendere fino al 1760 affinché si venga a definire come genere indipendente. Il cuore dell'azione teatrale è generalmente rappresentato dalla narrazione del rigore principesco, l'eroe con il suo destino, le sue emozioni, le sue aspirazioni, guidato dall'irresistibile passione per la ragione e il dovere, quei principi fondamentali del teatro classico rintracciabili dunque nel balletto eroico e tragico. Alla fine del XVIII secolo si stavano già formando numerose compagnie teatrali in Russia.

Al contempo si venne a configurare una sostanziale differenza tra le questioni teatrali di San Pietroburgo, fortemente influenzate dalle tendenze europee, aristocratiche e quelle di Mosca, prevalentemente patriarcali, tradizionalmente folkloristiche. Con Alexéi Titov, Catarino Cavos e Frederick Scholz il balletto russo assistette alla sua fioritura, il ballerino e coreografo Ivan Walberg mirò infatti a realizzare il connubio tra lo stile interpretativo russo, la pantomima drammatica, il virtuosismo tecnico del balletto italiano e il rigore formale dell'ecole francese. Quello del melodramma divenne il genere preponderante, Walberg infatti mise in scena storie di persone ordinarie, con le loro passioni, i loro problemi e i loro amori non più quindi legate soltanto alle gesta eroiche di figure fantastiche di mondi irreali completamente distaccate dalla realtà.

La letteratura, la pittura e il teatro stavano volgendo lo sguardo verso un realismo latente di nuovi valori estetici e l'opera del coreografo Marius Petipa, che racconta di safari in Africa con *La Fille du Pharaon* nel 1862, dell'*Ingenioso hidalgo Don Chisciotte* nel 1869, della caccia alla tigre e dei giardini di palazzo del Rajah in *La Bayadère* del 1877 dovrà oltrepassare le

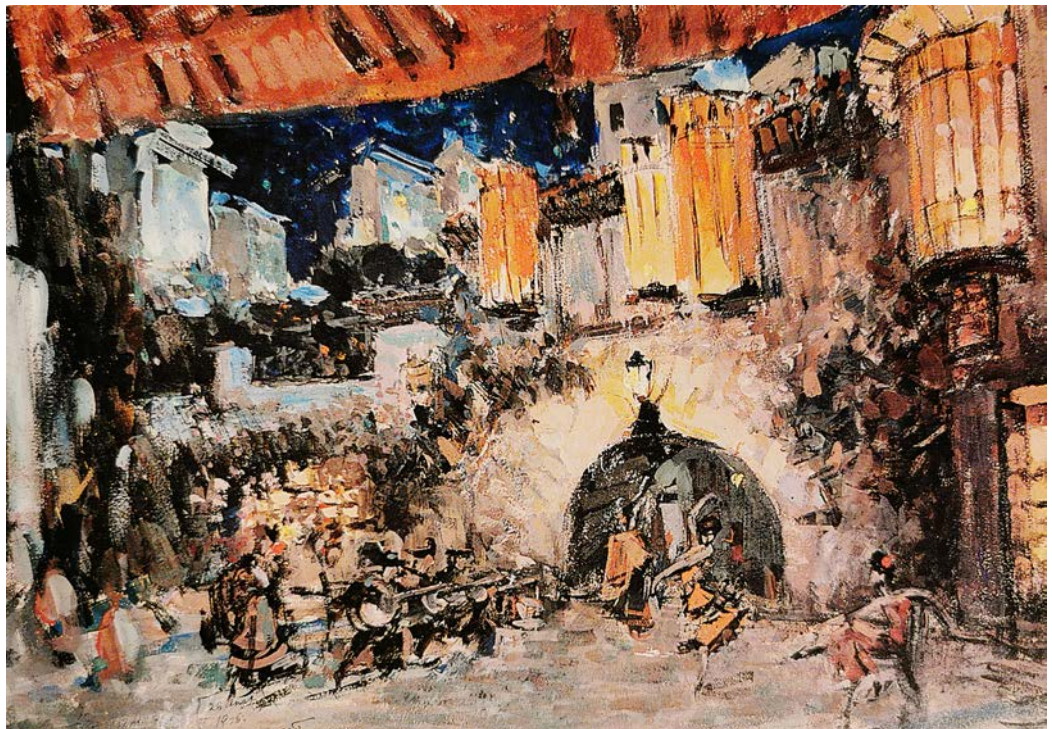


Fig. 1. C. Korovine, scenografia per il balletto *Don Chisciotte*, 1865. Coreografia di M. Petipa.

sue innovazioni ballettistiche in favore di audaci identità estetiche che segneranno un punto di svolta per il balletto.

Le prime riforme approderanno nella dimensione teatrale russa con i due coreografi Michel Fokine a San Pietroburgo e Alexandre Gorsky, a Mosca, intervenendo quest'ultimo sulla versione piomburghese de *La Belle au bois dormant*, nel 1898 e su una versione rinnovata del Don Chisciotte di Petipa (fig. 1) facendo appello al lavoro scenografico di Constantin Korovine e di Alexandre Golovine.

Il processo psicologico che legava i personaggi alle danze nelle scenografie di Gorsky è stato utilizzato anche in *Salammbô* concepito sulla base del romanzo storico di Gustave Flaubert; si trattò della produzione di numerosi effetti scenici che contribuirono a dare forma a una "sinfonia di colori e movimenti" [Andréevskaïa, Smirina 1998, p. 54]. La magnificenza dei gruppi pittoreschi ed esotici acui lo splendore di una Cartagine soggetta alla crudeltà di un tiranno; alla fredda sontuosità narrata faceva da contraltare la libertà plastica della dea Tanit che abbandonava il linguaggio accademico per combinare danza e pantomima.

Quando nel 1904 Isadora Duncan svolse una tournée in Russia, portando la sua danza libera sui palchi di Mosca e San Pietroburgo condannando i cliché del balletto tradizionale, Mikhail Fokine non esitò ad accogliere nel suo ideale estetico l'arte della Grecia antica, anche se la sua ricerca incorporò molteplici stili e linguaggi differenti: dall'arte antica nell'*Eunice* (1907), ai bassorilievi egiziani per *Une Nuit d'Egypte* (1908), fino al tradizionale ballo romantico de *Les Sylphides* (1907). Ma fu l'incontro con Alexandre Benois a contribuire in maggior misura all'abbandono dell'accademismo classico. Nel 1898, insieme a Sergei Diaghilev, Benois aveva fondato *Mir Iskousstva* (Il mondo dell'arte) [1], proclamando la formazione di una nuova cultura rivolta che, oltre all'antichità ellenica, guardava alla storia egizia, all'esotismo orientale, all'arte francese tra il XVIII e il XIX secolo e al teatro popolare russo. Nel 1909 fu presentata a Parigi per la prima volta la *Nouvelle Vague*, nell'ambito delle *Saisons Russes*, organizzate dal critico d'arte ed ex funzionario dei teatri imperiali Sergei Diaghilev. L'opera classica russa entrava così nel teatro parigino, le tournée erano precedute da mostre di pittura e concerti di musica che portarono alla ribalta compositori come Serge Rachmaninov e Fedor Chaliapine. La letteratura, la poesia, la pittura, la musica e il teatro subirono il fascino delle *Saisons Russes* che esercitarono una forte influenza sull'arte di tutto il mondo, favorendo lo sviluppo della compagnia di Diaghilev parallelamente in Russia e in Europa (figg. 2, 3).

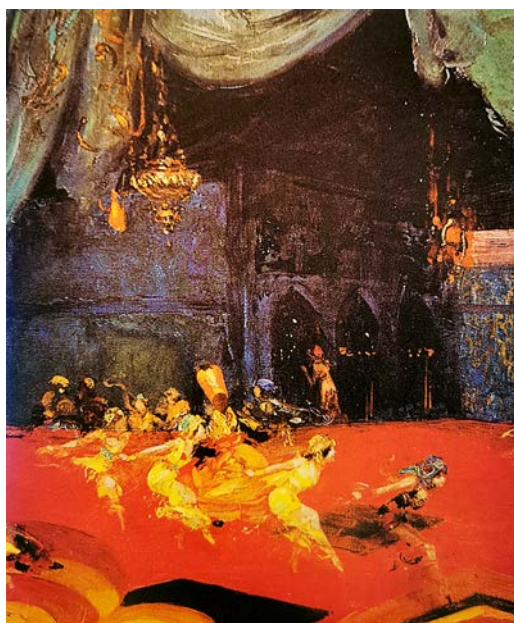


Fig. 2. Scenografia di L. Bakst per *Shéhérazade*, 1910. Coreografia di M. Fokine.



Fig. 3. Anonimo, V. Nijinskij in *Shéhérazade*, 1910.

La riforma del balletto nel XX secolo

La stagione dei *Ballets Russes*, nel 1909, rivelò al pubblico occidentale le nuove tendenze dell'arte coreografica, nella quale l'armonioso apporto della musica e della scenografia nella danza, concorse ad accentuare l'apporto emotivo dell'azione teatrale, la ricchezza coloristica dei tessuti e la raffinatezza fantastica della composizione scenografica. Diaghilev iniziò a trovare desueti gli allestimenti pittoreschi di Fokine, che nel 1912 non era più l'unico coreografo dei *Ballets Russes*, Vaslav Nijinsky a poco a poco avrebbe preso il suo posto, lo stesso anno con *L'Après-midi d'un faune* (fig. 4) e l'anno successivo con *Sacre du printemps* [Spencer 1974]. Appassionato di pittura francese, in particolar modo attratto dall'opera di Paul Gauguin, volse il suo interesse a nuovi canoni di espressione plastica che sarebbero



Fig. 4. L. Bakst, V. Nijinskij in *L'Après-midi d'un faune*, 1912.

Fig. 5. N. Goncharova, costume per San Marco in *La Liturgie*, 1915.



sopravvissuti per decenni. Nonostante la rottura di Diaghilev con Fokine, il succedersi della Prima Guerra Mondiale e il trasferimento della compagnia in Svizzera, l'impulso creativo persistette, infatti i *Ballets Russes* videro la collaborazione di artisti come il ballerino Léonide Massine, i pittori Natalia Goncharova e Mikhail Larionov e il compositore Igor Stravinsky. Tra il 1916 e il 1917 fu messa in scena una nuova produzione, *Parade*, che fece il giro di tutta l'Europa, con il contributo di Jean Cocteau e Pablo Picasso, il quale si era occupato sia delle scenografie che dei costumi. Da questo momento in poi i *Ballets Russes* furono guidati da concezioni moderniste, profondamente radicate nei dettami delle avanguardie artistiche occidentali movimenti (fig. 5).

Il balletto russo divulgò il proprio repertorio nel mondo soprattutto sotto la direzione di Léonide Massine, principalmente a Monte Carlo, di Bronislava Nijinska e di Georges Balanchine, negli anni successivi, negli Stati Uniti, a New York. L'abolizione del regime autocratico nel febbraio del 1917 fu accolta con grande entusiasmo dai circoli artistici, ma la Rivoluzione d'Ottobre li gettò nel caos. Per lungo tempo gli spettacoli sulle scene ex-imperiali cessarono, molti degli artisti del Bolshoi e del teatro Mariinskij si rifiutarono di collaborare con i bolscevichi, rendendosi presto conto però che ogni tentativo di guardare alla propria indipendenza era destinato al fallimento, giungendo al completo soggiogamento dell'intera scena teatrale al governo e all'ideologia al potere negli anni '20 del Novecento. Durante i primi anni della

Rivoluzione il teatro sembrava affermare ancora un'eredità tutta borghese e molti dei più rinomati coreografi e giovani danzatori di talento decisero di emigrare. Il repertorio russo subì una prima rivisitazione con la versione del *Casse-Noisette*, nel 1919, di Alexandre Gorsky in collaborazione con Vladimir Dmitriev, un tentativo di rintracciare quegli elementi plastici della danza che definivano la combinazione libera dei movimenti (fig. 6). Di contro, Fédor Lopukhov, coreografo del balletto di San Pietroburgo, si mostrerà molto più fedele ai canoni classici del balletto russo, analizzando scrupolosamente l'opera dei suoi predecessori, Marius Petipa e Lev Ivanov. Alla fine del XIX secolo la necessità di una visione dell'arte più internazionale e lontana dalle rovine della borghesia divenne sempre cogente, l'impronta delle avanguardie artistiche sulla scena teatrale determinava un ripensamento delle relazioni spaziali e della dinamica delle masse sul palco. I simboli del teatro rivoluzionario entrarono a far parte delle realizzazioni scenografiche dello stesso Lopukhov in *Le Tourbillon rouge* (1924) e di Kasyan Goleizovsky, che risposero allo spirito del tempo con un linguaggio di forme e ritmi nuovi [Spencer 1974]. Da una parte la forte influenza di Isadora Duncan ed Emile Jacques Dalcroze sul movimento libero nella danza, dall'altra l'immagine del pensiero Futurista e dell'estetica Costruttivista in risposta alla precisione geometrica dell'utopia industriale (fig. 7). La funzionalità della forma e lo sviluppo della danza acrobatica educarono il corpo al rigore e allo sforzo fisico trovando l'espressione massima nella *Danza delle Macchine* (1923) di Valentin Parnakh e Nikolai Foregger, che guardarono ai cinematismi della macchina per una rilettura dei movimenti. Lo studio dell'anatomia del corpo umano e delle sue possibilità di azione condusse Vera Maïa a sviluppare un nuovo metodo di analisi sull'esercizio muscolare basato sull'individuazione di direttrici di movimento e punti di torsione (fig. 7). Con Kasyan Goleizovsky il metodo coreografico del balletto russo assistette a un profondo cambiamento, la struttura dell'immagine sulla scena mutò la sua poetica, così come avvenne in *Le Beau Joseph* (1925), le composizioni dinamiche dei corpi disposti nello spazio rispondevano a nuove procedure dinamiche nelle quali il dispositivo scenografico interferiva per l'intero svolgimento dell'azione. L'avanguardia teatrale russa si tradurrà in un armonico sodalizio tra l'esperimento corporeo attuato dal pensiero Costruttivista e l'ascesa ieratica della cinepresa che approderà negli spettacoli di Vsévolod Meyerhold e di Serge Eisenstein, sviluppando una profonda sensibilità estetica applicata all'esercizio di propaganda.



Fig. 6. V. Dmitriev, scenografia per *Casse-Noisette* (*Lo Schiaccianoci*), 1919.

Fig. 7. A destra: K. Goleizovsky costume per *Le Beau Joseph*, 1925; a sinistra, sintesi dei movimenti sul corpo umano, studio di una posa della danzatrice O. Séméniak di V. Maïa, 1920 ca.

Analisi grafica. Le immagini

Tracciati, direzioni e geometrie definiscono la struttura compositiva della coreografia e della gestualità dei *Ballets Russes*. Le seguenti interpretazioni grafiche sintetizzano le operazioni di movimento di alcune delle coreografie realizzate dalla compagnia di San Pietroburgo e sulla base della disposizione dei danzatori in scena, delle direzioni dei corpi e delle traiettorie percorse nello spazio vengono proposti gli schemi di sintesi che ne definiscono la struttura. Gli elementi in gioco riguardano: le linee dei movimenti (spezzate continue), le linee dei

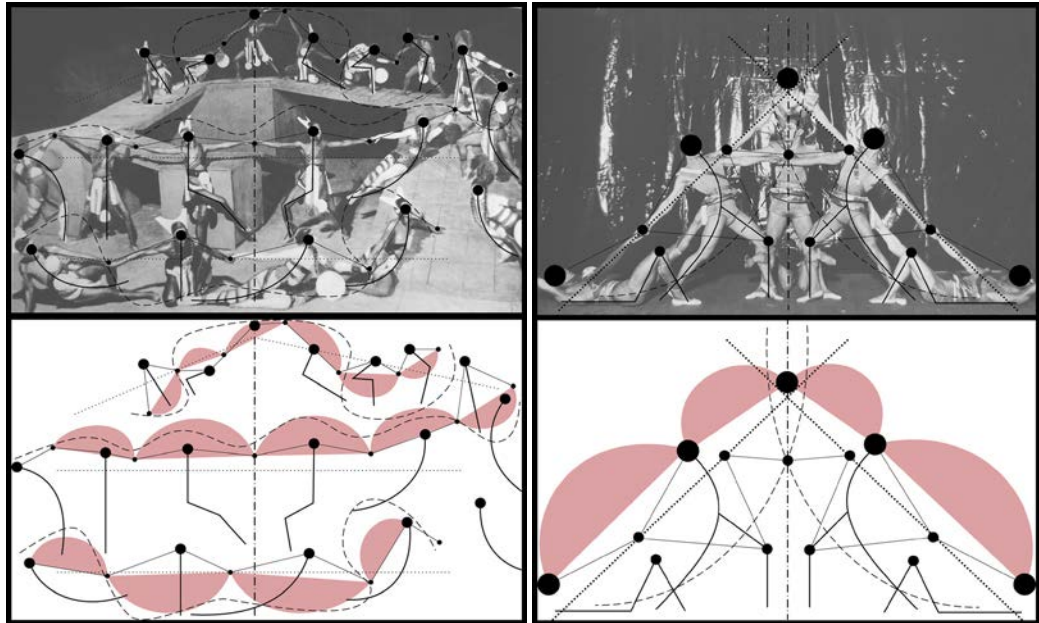


Fig. 8. *Le Beau Joseph*, coreografia di K. Goleizovski (1925), ridisegno dello schema dei movimenti (elaborazione grafica S.Vattano).

Fig. 9. *La Chatte*, coreografia di G. Balanchine (1927), ridisegno dello schema dei movimenti (elaborazione grafica S.Vattano).

corpi (spezzate continue), le direzioni principali dei movimenti (spezzate puntinate), le direzioni principali delle evoluzioni dinamiche (curvilinee tratteggiate), le estremità principali (cerchi grandi), le estremità di snodo (cerchi piccoli), le evoluzioni dinamiche (campiture) e gli assi di simmetria (tratto-punto). In *Le beau Joseph*, il sistema coreografico è organizzato secondo una gerarchia spaziale piramidale, le altezze dei corpi seguono un ordine visivo di profondità che colloca in primo piano posture prevalentemente orizzontali per costruire totale verticalità sul fondo. Il collegamento a catena dei danzatori costringe i movimenti alla sinuosità dei corpi in posizione, tracciando la prosecuzione del movimento fissato nelle pause dei nodi (le mani dei ballerini), (fig. 8).

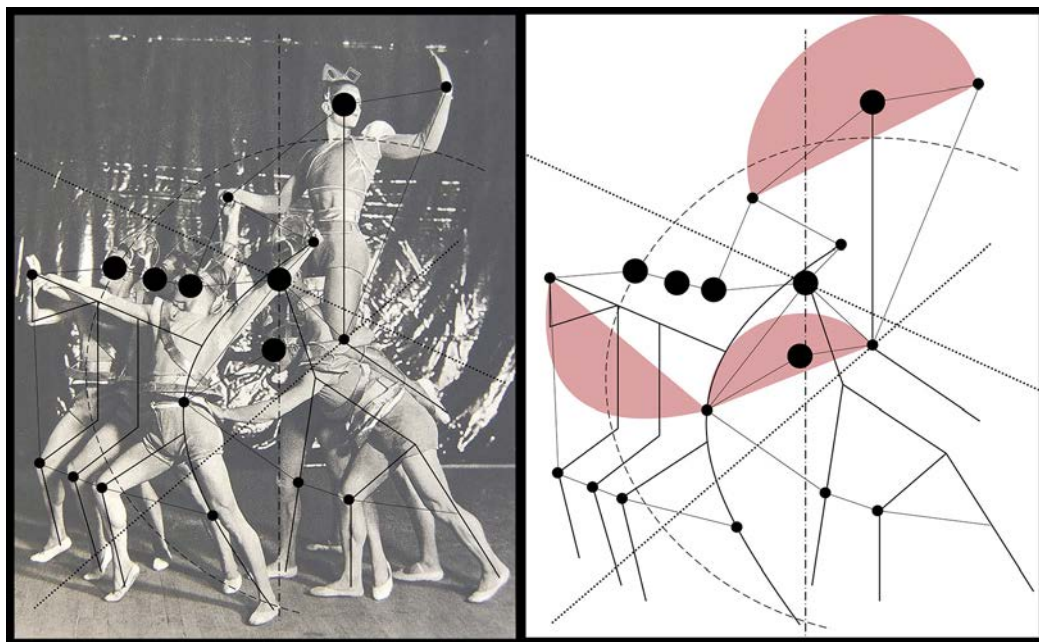


Fig. 10. *La Chatte*, coreografia di G. Balanchine (1927), ridisegno dello schema dei movimenti (elaborazione grafica S.Vattano).

Una delle esperienze più note e audaci di Georges Balanchine fu *La Chatte* (1927). Le scenografie furono realizzate da Naum Gabo e Antoine Pevsner, strutture lineari in metallo e plexiglass che facevano da sfondo a una partizione di scene astratte. I movimenti, in linea con le qualità di trasparenza e riflessione offerte dai materiali impiegati, amplificavano la dimensione dell'architettura-scultura attraverso la rievocazione di strutture geometriche semplici, come quella del triangolo, lasciando al corpo la possibilità di misurare lo spazio nelle sue linearità (fig. 9).

In altri casi gli scenari utopistici e d'avanguardia facevano da sfondo alle direzioni imposte dal movimento all'unisono dei danzatori che diventavano veri e propri ingranaggi della macchina di scena (fig. 10). Il contrasto ottenuto dall'accostamento al tema della metamorfosi voluta da Afrodite con la scenografia costruttivista determina una dimensione a tratti irreali e fortemente idealizzata nelle forme e nel progetto dello spazio. Il grande tessuto che fa da sfondo alla scena in ceylon nero lucido, con l'effetto abbagliante provocato dalle luci acuisce la percezione di un luogo completamente meccanizzato e freddo nel quale il corpo catalizza energia per movimenti rigidi e sincopati.

Nel 1924 Fyodor Lopukhov realizzerà il balletto politico sovietico incentrato sul concetto di turbine purificatore intitolato *Le Tourbillon rouge*, si trattava del primo balletto che affrontava il tema della Rivoluzione del 1917. Il tema teatrale per mezzo del quale i ballerini "forti e aggressivi" [Andréevskaïa, Smirina 1998, p. 97] si oppongono al gruppo passivo e sfuggente trova espressione nella messa in scena di simboli rivoluzionari e di geometrie dinamiche (la spirale in primo piano, le rotazioni dei danzatori intorno a un centro). Il processo allegorico di accumulazione degli elementi dinamici si rivolge a un mondo socialista caratterizzato dalle forze della rivoluzione, forze evidenziate nell'uniformità dei movimenti e dalle direttrici che strutturano la scena: il centro della spirale coincide con il centro della testa, con forza centripeta i danzatori gravitano intorno (fig. 11).

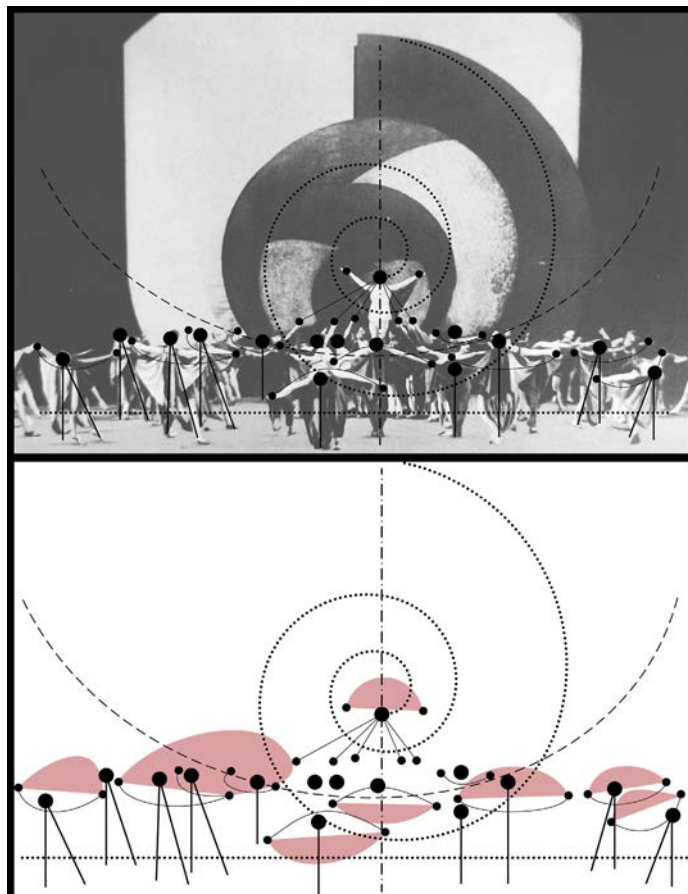


Fig. 11. *Le Tourbillon rouge*, coreografia di F. Lopukhov (1924), ridisegno dello schema dei movimenti (elaborazione grafica S. Vattano).

Analisi grafica. I Fotogrammi

Entro una dimensione deliberatamente classica Vaslav Nijinskij realizza la coreografia de *L'Après-midi d'un Faune*, rispondendo alla stereotipata struttura dell'*Ecole* e lasciando spazio a movimenti più naturali per approdare alle curvilinee forme del vestito, alle spalle nude e dipinte e alle aderenze del tessuto indossato da Nijinskij. Le sequenze gestuali si contrappongono alla sinuosità melodica di Debussy, interpretando le geometrie dei motivi ellenici attraverso movimenti fortemente scanditi nei passaggi e nelle lunghe pause che obbligano lo sguardo a fissare i punti di snodo (mani, spalle, piedi, ginocchia). Il corpo, rannicchiato nel primo fotogramma, spezza i movimenti per giungere a una configurazione finale elastica e alla massima estensione delle parti (fig. 12).

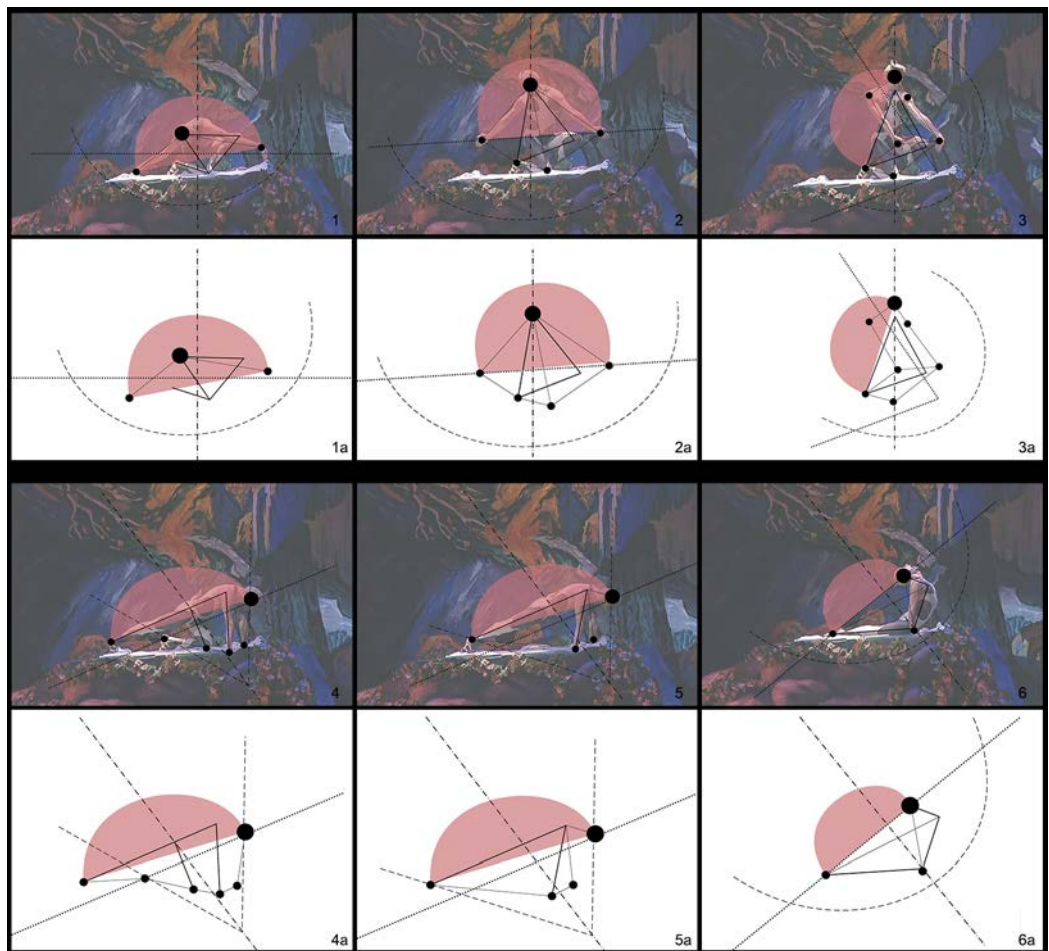


Fig. 12. *L'Après-midi d'un faune*, coreografia di V. Nijinskij (1912), ridisegno dello schema dei movimenti su sei fotogrammi del balletto (elaborazione grafica S.Vattano).

Conclusioni

Il disegno del movimento istituisce un vocabolario di possibilità che si muove nell'ambito dell'interpretazione grafica per la comprensione del movimento nella sua struttura sequenziale e al contempo della lettura formale che segue allo svolgimento della coreografia. Affermava Immanuel Kant che "il tempo è il fondo sul quale si disegnano gli schemi" [Mamiani, Ferri 1880, p. 133], considerandoli nella loro qualità di intuizione pura, al pari delle categorie. In tal proposito, l'analisi di immagini statiche, da una parte e di fotogrammi/immagini dinamiche, dall'altra, permette di rintracciare nella sintesi dello schema il fluire dei valori concettuali e insieme progettuali in esso contenuti per metterlo a servizio di una latenza fenomenica dell'immagine che trova nel luogo del disegno come categoria e come modello la sua funzione intellettuale ed empirica.

Note

[1] Il *Mir Iskousstva* (il mondo dell'arte) fu un movimento fondato da un gruppo di intellettuali russi nel 1890, guidato da Sergei Diaghilev. Si trattava di colti studiosi e raffinati conoscitori d'arte di alta estrazione sociale prevalentemente di origine straniera. Gli adepti del *Mir Iskousstva* si riunivano per tradurre la poesia e la pittura francese, che ritenevano la migliore fonte di rinnovamento dell'arte. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a: Pritchard Jane, *Diaghilev and the golden age of the Ballets Russes. 1909-1929*, Londra 2018.

Riferimenti bibliografici

Andréevskaïa G., Smirina A. (1998). *La grande histoire du ballet russe: De l'art à la chorégraphie*. Bournemouth: Parkstone press.

De Brunoff M. J. (a cura di). (1922). *Collection des plus beaux numéros de Comœdia illustré et des programmes consacrés aux ballets et galas russes depuis le début à Paris. 1909-1921*. Parigi: M. de Brunoff Éditeur.

Giubilei M. F. et al. (a cura di) (2019). *A passi di danza. Isadora Duncan e le arti figurative in Italia tra Ottocento e avanguardia*. Firenze: Polistampa Edizioni.

Mamiani T., Ferri L. (a cura di) (1880). *La Filosofia delle scuole italiane*, rivista bimestrale, febbraio, anno XI, vol. XXI, Roma: Salviucci, p. 363.

Misler N. (2018). *L'arte del movimento in Russia (1920-1930)*. Torino: Umberto Allemandi.

Pasi M., Rigotti D., Turnbull A.V. (1993). *Danza e balletto*. Milano: Jaka Book.

Pritchard J. (a cura di). (2015). *Diaghilev and the golden age of the Ballet Russes 1909-1929*. Londra: V&A Publishing.

Rennert J., Terry W. (1975). *100 ans d'affiches de la danse*. New York: Henri Veyrier.

Sirotkina I., Smith R. (2017). *The Sixth Sense of the Avant-Garde. Dance, Kinaesthesia and the Arts in Revolutionary Russia*. Londra-New York: Bloomsbury Methuen Drama.

Spencer C. (1974). *The world of Sergej Diaghilev*. New York: The Viking Press.

Veroli P. (a cura di). (1991). *Un mito della danza fra teatro e avanguardie artistiche*. Bologna: Edizioni Bora.

Autore

Starlight Vattano, Università IUAV di Venezia, svattano@iuav.it

Per citare questo capitolo: Vattano Starlight (2021). Distanze digitali nella danza disegnata. Schemi sulle coreografie dei Ballets Russes/Digital distances in the drawn dance. Schemas on the Ballets Russes performances. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1256-1273.



Digital Distances in the Drawn Dance. Schemas on the *Ballets Russes* Performances

Starlight Vattano

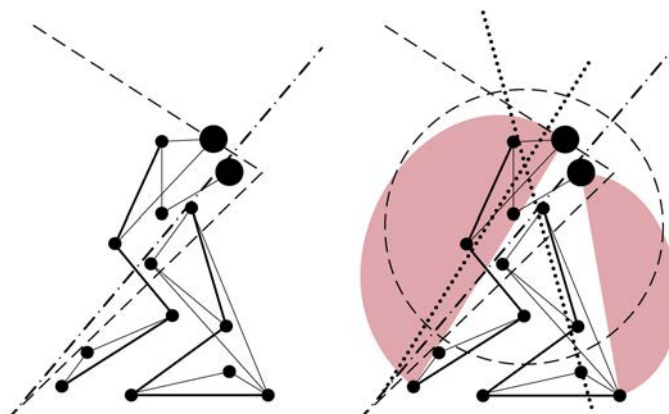
Abstract

Unreal, exotic and idyllic places, distant in time, are the spaces described by the sets design and costumes staged by the *Ballets Russes* in an art season in which the persuasive charm of the Orient and the sinuous art nouveau lines weave their union, aimed at an imminent artistic, political and social revolution. The paper offers a graphic interpretation of some of the abstract territories represented during the company's twenty years of life. Pagan and Dionysian spaces that bridged temporal distances through the co-presence on stage of dancers and works by artists like Natalia Goncharova, Pablo Picasso, Anna Pavlova and many others. The entrepreneurial burden undertaken by Sergei Diaghilev is a manifestation of the creative adventure, nationalistic responsibility and ambition for aesthetic sensuality that would find a home in the Russian theatre season.

The scholarly literature offers a wide range of texts on the company and on the leading figures who defined its history, but there is still a lack of graphical issues that shed light on the relationships between the structure and the evolution of the movements. The figurative languages traced in the article concern the directions, geometries and dynamic forms through which the choreographic tactility of the *Ballets Russes* was configured, providing a graphic analysis that allows us to read some of the possibilities of movement drawing.

Keywords

graphic analysis of the movement, schema, dance, Ballets Russes, choreography.



La Chatte, choreography by G. Balanchine, 1927, redrawing of the movements' schema (graphic elaboration by S.Vattano).

The *Ballets Russes*. Historical background

The first dance school in Moscow was opened in 1773 [Andréevskaïa, Smirina 1998], with Filippo Beccari and Leopold Paradisi among its masters. In the 19th century, Russian dance was the harbinger of new choreographic trends and new pedagogical methods. Among the founders, the best choreographers of the time including Franz Hilferding, Gasparo Angiolini, Charles Le Picq, Giuseppe Canziani and the great reformer of theatrical dance Jean-Georges Noverre.

Between the 18th and 19th centuries, Russian ballet was shaping all the stages of the world ballet development, although, even in the 18th century it was still one of the elements that characterized the structure of the opera that could contribute to accentuate the theatrical action functioning as an interlude between two acts. Only after 1760 it became an independent genre. The fulcrum of the theatrical action is generally represented by the narration of princely rigor; the hero with his destiny, his emotions, his aspirations, guided by the irresistible passion for reason and duty. These were the fundamental principles of classical theatre that can be found in the heroic and tragic ballet. At the end of the 18th century, numerous theatre companies were being formed in Russia.

At the same time, a substantial difference arose between the theatrical issues of St Petersburg, strongly influenced by European, aristocratic trends, and those of Moscow, predominantly patriarchal, traditionally folkloric. With Alexéi Titov, Catarino Cavos and Frederick Scholz, Russian ballet witnessed its flowering. The dancer and choreographer Ivan Walberg aimed to achieve the marriage of Russian interpretive style, dramatic pantomime, the technical virtuosity of Italian ballet and the formal rigor of the French *ecole*. Melodrama became the predominant genre, and Walberg staged stories of ordinary people with their passions, problems and loves, no longer linked only to the heroic deeds of fantastic figures from unreal worlds completely detached from reality.

Literature, painting and theatre were turning their gaze towards a latent realism of new aesthetic values and the work of the choreographer Marius Petipa, who told about safaris in Africa with *La Fille du Pharaon* in 1862, the *Ingenioso hidalgo Don Quixote* in 1869, the tiger hunt and the palace gardens of the Rajah in *La Bayadère* of 1877 was to go beyond his ballet innovations in favor of bold aesthetic identities that would mark a turning point for ballet.

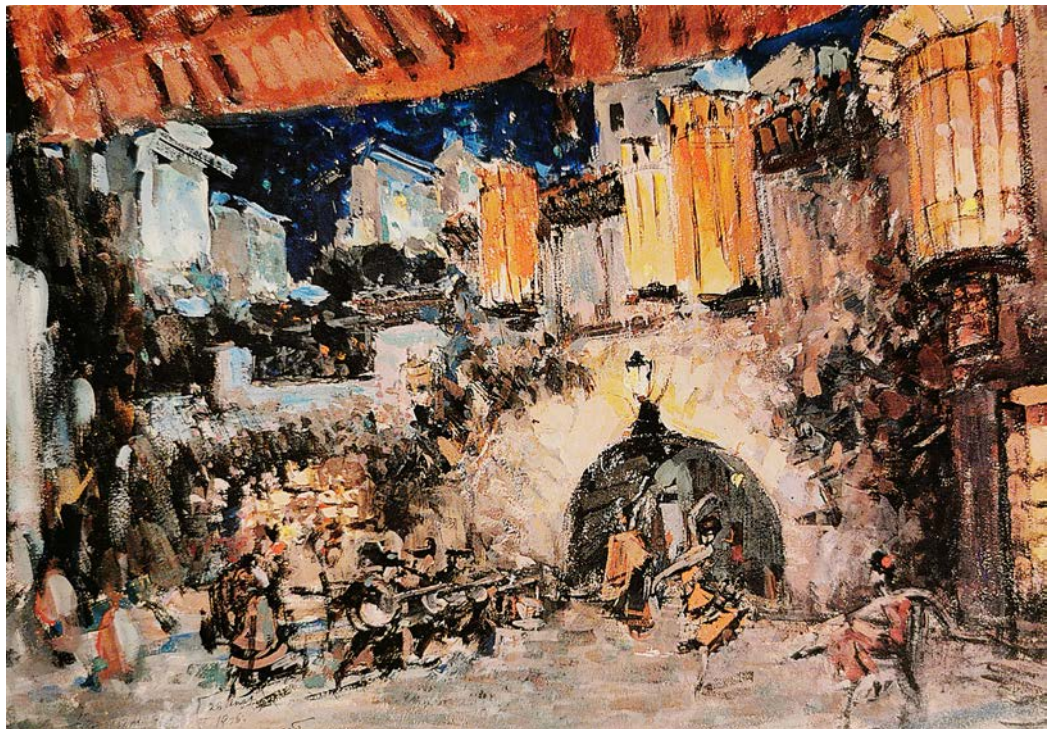


Fig. 1. C. Korovine, set design for the *Don Quixotte*, 1865. Choreography by M. Petipa.

The first reforms arrived in the Russian theatrical dimension with the two choreographers Michel Fokine in St. Petersburg and Alexandre Gorsky in Moscow, the latter intervening on the St. Petersburg version of *La Belle au bois dormant* in 1898 and on a revamped version of Petipa's *Don Quixote* (fig. 1) calling on the set design of Constantin Korovine and Alexandre Golovine.

The psychological process that linked the characters to the dances in Gorsky's sets was also used in *Salammbô*, conceived on the basis of Gustave Flaubert's historical novel. It involved the production of numerous scenic effects that helped shape a "symphony of colors and movements" [Andréevskaïa, Smirina 1998, p. 54]. The magnificence of the picturesque and exotic groups heightened the splendor of a Carthage subjected to the cruelty of a tyrant. The cold narrative magnificence was counterbalanced by the plastic freedom of the goddess Tanit who abandoned the academic language to combine dance and pantomime.

When Isadora Duncan toured Russia in 1904, bringing her free dance on the stages of Moscow and St. Petersburg and condemning the clichés of traditional ballet, Mikhail Fokine did not hesitate to include the art of ancient Greece in his aesthetic ideal, even though his research incorporated many different styles and languages: from ancient art in *Eunice* (1907), to Egyptian bas-reliefs for *Une Nuit d'Égypte* (1908), to the traditional romantic dance of *Les Sylphides* (1907). But it was his encounter with Alexandre Benois that contributed most to his abandonment of classical academicism. In 1898, together with Sergei Diaghilev, Benois founded *Mir Iskousstva* (The World of Art) [1], proclaiming the formation of a new uprising culture which, in addition to Hellenic antiquity, looked at Egyptian history, Oriental exoticism, French art between the 18th and 19th centuries and Russian popular theatre. In 1909 the *Nouvelle Vague* was presented in Paris for the first time as part of the *Saisons Russes*, organized by the art critic and former impresario of the imperial theatres Sergei Diaghilev. Classical Russian opera entered the Parisian theatre, the tours were preceded by painting exhibitions and music concerts that brought composers such as Sergei Rachmaninov and Fedor Chaliapine into the limelight. Literature, poetry, painting, music and theatre were fascinated by the *Saisons Russes*, which exerted a strong influence on art all over the world, fostering the development of Diaghilev's company in parallel in Russia and Europe (figs. 2, 3).



Fig. 2. Set design by L. Bakst for *Shéhérazade*, 1910. Choreography by M. Fokine.



Fig. 3. Anonymus, V. Nijinskij in *Shéhérazade*, 1910.

The ballet reform of the XX century

The *Ballets Russes* season, in 1909, revealed to Western audiences' new trends in choreography, in which the harmonious contribution of music and set design to the dance helped to accentuate the emotional contribution of the theatrical action, the colorful richness of the fabrics and the fantastic refinement of the scenographic composition. Diaghilev began to find Fokine's picturesque stagings obsolete, and by 1912 he was no longer the only choreographer of the *Ballets Russes*. Vaslav Nijinsky would gradually take his place, the same year with *L'Après-midi d'un faune* (fig. 4) and the following year with the *Sacre du printemps* [Spencer 1974]. Passionate about French painting, particularly attracted to the work of Paul Gauguin, he turned his attention to new canons of plastic expression that would survive



Fig. 4. L. Bakst, V. Nijinsky in *L'Après-midi d'un faune*, 1912.

Fig. 5. N. Goncharova, Costume for *St. Mark* in *La Liturgie*, 1915.



for decades. Despite Diaghilev's break with Fokine, the First World War and the company's move to Switzerland, the creative impulse persisted, and the *Ballets Russes* saw the collaboration of artists such as the dancer Léonide Massine, the painters Natalia Goncharova and Mikhail Larionov and the composer Igor Stravinsky. A new production, *Parade*, was staged between 1916 and 1917 and toured Europe, with contributions by Jean Cocteau and Pablo Picasso, who designed both sets and costumes. From this point on, the *Ballets Russes* were guided by modernist concepts, deeply rooted in the dictates of the Western artistic avant-garde movements (fig. 5).

The Russian ballet spread its repertoire around the world mainly under the direction of Léonide Massine, mainly in Monte Carlo, Bronislava Nijinska and Georges Balanchine, in later years, in the United States, in New York. The abolition of the autocratic regime in February 1917 was greeted with great enthusiasm by artistic circles, but the October Revolution threw them into chaos. For a long time performances on the former imperial stages ceased, many of the artists of the Bolshoi and Mariinsky Theatre refused to collaborate with the Bolsheviks, but soon realized that any attempt to look to their own independence was doomed to failure, leading to the complete subjugation of the entire theatre scene to the ruling government and ideology in the 1920s. During the early years of the Revolution,

theatre still seemed to assert an all-bourgeois heritage and many of the most renowned choreographers and talented young dancers decided to emigrate.

The Russian repertoire underwent its first revival with the *Casse-Noisette* version in 1919 by Alexandre Gorsky in collaboration with Vladimir Dmitriev, an attempt to trace those plastic elements of dance that defined the free combination of movements (fig. 6).

On the other hand, Fédor Lopukhov, choreographer of the St Petersburg ballet, was much more faithful to the classical canons of Russian ballet, scrupulously analyzing the work of his predecessors, Marius Petipa and Lev Ivanov. At the end of the 19th century, the need for a more international vision of art, far removed from the ruins of the bourgeoisie, became ever more compelling. The imprint of the artistic avant-garde on the theatre scene led to a rethinking of spatial relations and the dynamics of the masses on stage. The symbols of the revolutionary theatre became part of the sets design by Lopukhov in *Le Tourbillon rouge* (1924) and by Kasyan Goleizovsky, who responded to the spirit of the times with a language of new forms and rhythms [Spencer 1974]. On the one hand the strong influence of Isadora Duncan and Emile Jacques Dalcroze on free movement in dance, on the other hand the image of Futurist thought and Constructivist aesthetics in response to the geometric precision of the industrial utopia (fig. 7). The functionality of form and the development of acrobatic dance educated the body in rigor and physical effort, finding its greatest expression in the *Dance of the Machines* (1923) by Valentin Parnakh and Nikolai Foregger, who looked to the kinematic mechanisms of the machine for a reinterpretation of movement. The study of the anatomy of the human body and its possibilities of action led Vera Maia to develop a new method of analyzing muscular exercise based on the identification of movement directions and torsion points (fig. 7). With Kasyan Goleizovsky the choreographic method of Russian ballet underwent a profound change, the structure of the image on stage changed its poetics, as it did in *Le Beau Joseph* (1925), the dynamic compositions of the bodies arranged in the space responded to new dynamic procedures in which the set design device interfered for the entire course of the action.

The Russian theatrical avant-garde will result in a harmonious association between the corporeal experiment implemented by Constructivist thought and the hieratic rise of the camera that will arrive in the performances of Vsévolod Meyerhold and Sergei Eisenstein, developing a profound aesthetic sensitivity applied to the exercise of propaganda.



Fig. 6. V. Dmitriev, set design for *Casse-Noisette* (*The Nutcracker*), 1919.

Fig. 7. Left: K. Goleizovsky, costume for *Le Beau Joseph*, 1925; right: V. Maia synthesis of the movements on the human body, study on a dance position of the dancer O. Séméniak, 1920 ca.

Graphic analysis. Images

Trajectories, directions and geometries define the compositional structure of the choreography and gestures of the *Ballets Russes*. The following graphic interpretations synthesize the movement operations of some of the choreographies created by the St Petersburg company and on the basis of the arrangement of the dancers on stage, the directions of the bodies and the trajectories traversed in space, the synthesis schemas that define the structure are proposed. The elements of the analysis are: the lines of the movements (continuous-broken

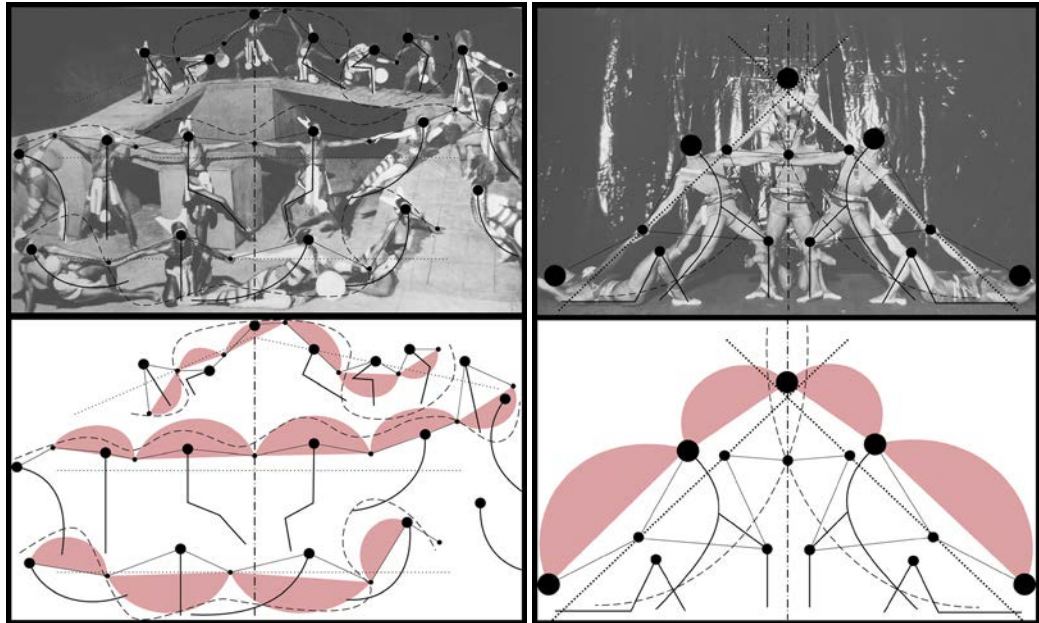


Fig. 8. *Le Beau Joseph*, choreography by K. Goleizovski (1925), redrawing of the movements' schema (graphic elaboration by S. Vattano).

Fig. 9. *La Chatte*, choreography by G. Balanchine (1927), redrawing of the movements' schema (graphic elaboration by S. Vattano).

lines), the lines of the bodies (continuous-broken lines), the main directions of the movements (dotted-broken lines), the main directions of the dynamic evolutions (dotted-curvilinear lines), the main ends (large circles), the ends of the joints (small circles), the dynamic evolutions (colored backgrounds) and the axes of symmetry (line-point). In *Le beau Joseph*, the choreographic system is organized according to a pyramidal spatial hierarchy, the heights of the bodies follow a visual order of depth that places predominantly horizontal postures in the foreground to build total verticality in the background. The chain connection of the dancers forces the movements to the sinuosity of the bodies in position, tracing the continuation of the movement fixed in the pauses of the knots (the dancers' hands), (fig. 8).

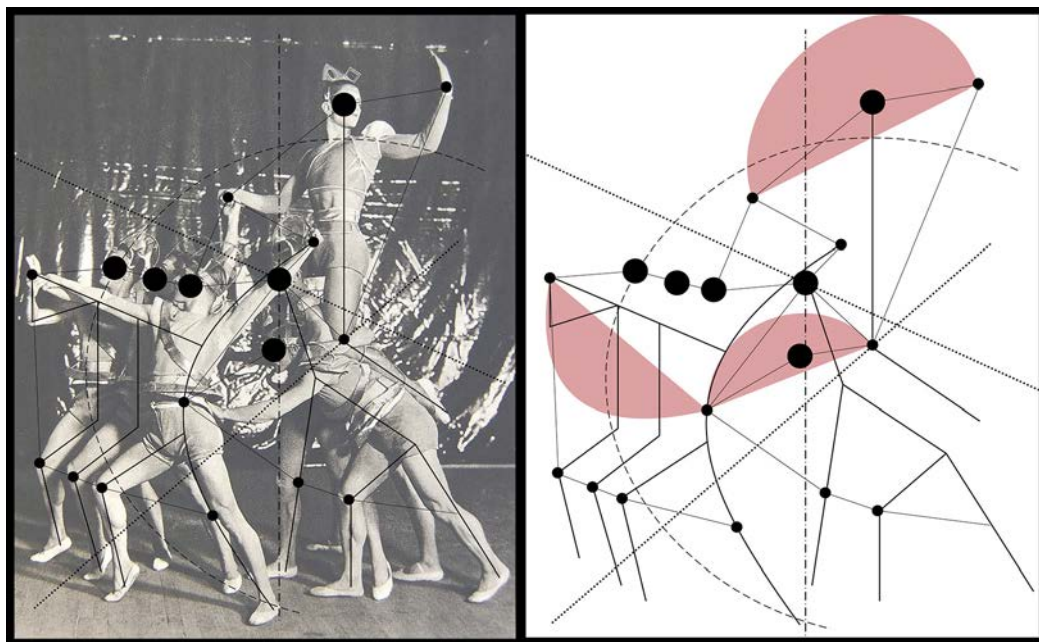


Fig. 10. *La Chatte*, choreography by G. Balanchine (1927), redrawing of the movements' schema (graphic elaboration by S. Vattano).

One of Georges Balanchine's best known, and most daring experiments was *La Chatte* (1927). The sets were created by Naum Gabo and Antoine Pevsner; linear structures in metal and plexiglass that formed the backdrop for a partition of abstract scenes. The movements, in line with the qualities of transparency and reflection offered by the materials used, amplified the dimension of the architecture-sculpture through the evocation of simple geometric structures, such as the triangle, leaving the body to measure the space in its linearity (fig. 9).

In other cases, the utopian and avant-garde scenarios were the backdrop for the directions imposed by the unison movement of the dancers, who became true cogs in the stage machine (fig. 10). The contrast obtained by combining the theme of metamorphosis desired by Aphrodite with the constructivist scenography creates a dimension that is at times unreal and strongly idealized in the forms and design of the space. The large shiny black Ceylon fabric that forms the backdrop to the scene, with the dazzling effect of the lights, heightens the perception of a completely mechanized and cold place in which the body catalyzes energy through rigid and syncopated movements.

In 1924, Fyodor Lopukhov created the Soviet political ballet centered on the concept of the purifying whirlwind entitled *Le Tourbillon rouge*, the first ballet to address the theme of the 1917 Revolution. The theatrical theme through which the 'strong and aggressive' dancers oppose the passive and elusive group [Andréevskaïa, Smirina 1998, p. 97] finds expression in the staging of revolutionary symbols and dynamic geometries (the spiral in the foreground, the rotations of the dancers around a center). The allegorical process of accumulation of dynamic elements addresses a socialist world characterized by the forces of revolution, highlighted in the uniformity of the movements and the directions that structure the scene: the center of the spiral coincides with the center of the head, with centripetal force the dancers gravitate around it (fig. 11).

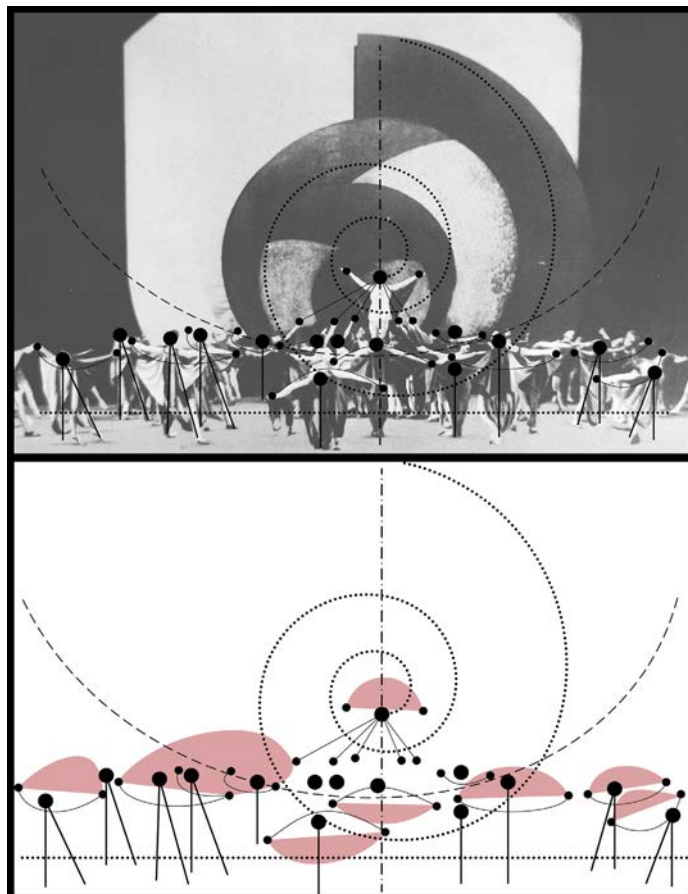


Fig. 11. *Le Tourbillon rouge*, choreography by F. Lopukhov (1924), redrawing of the movements' schema (graphic elaboration by S. Vattano).

Graphic analysis. Frames

Within a deliberately classical dimension Vaslav Nijinsky creates the choreography of *L'Après-midi d'un Faune*, responding to the stereotyped structure of the *Ecole* and leaving space for more natural movements to arrive at the curvilinear forms of the dress, the bare, painted shoulders and the tightness of the fabric worn by Nijinsky. The gestural sequences are contrasted with Debussy's melodic sinuosity, interpreting the geometries of the Hellenic motifs through movements strongly marked in the passages and long pauses that force the eye to fixate on the pivot points (hands, shoulders, feet, knees). The body, huddled in the first frame, breaks up the movements to reach a final elastic configuration and the maximum extension of the parts (fig. 12).

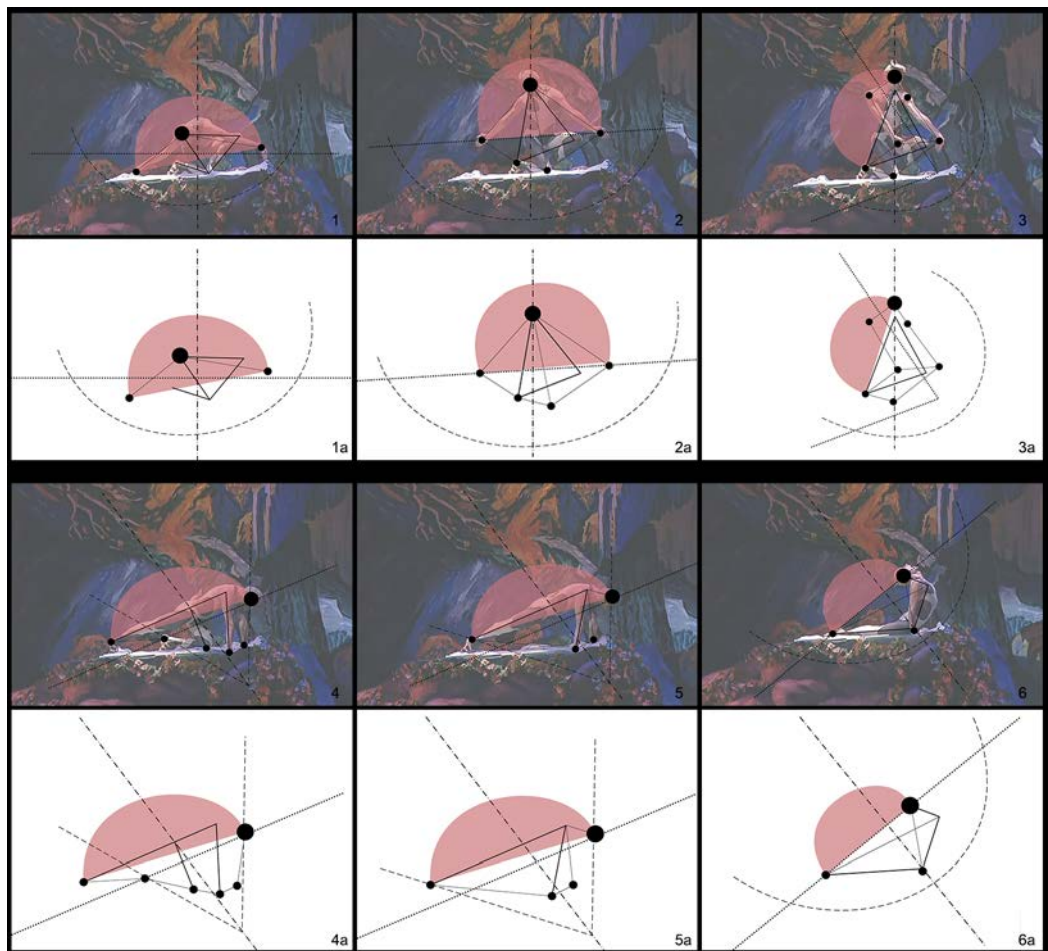


Fig. 12. *L'Après-midi d'un faune*, choreography by V. Nijinskij (1912), redrawing of the movements' schema on six frames of the ballet (graphic elaboration by S. Vattano).

Conclusions

The drawing of the movement establishes a vocabulary of possibilities that moves in the sphere of graphic interpretation for the understanding of the movement in its sequential structure and at the same time of the formal reading that follows the development of the choreography. Immanuel Kant said that "time is the background on which the schemas are drawn" [Mamiani, Ferri 1880, p. 133], considering them in their quality of pure intuition, like the categories. In this regard, the analysis of static images, on the one hand, and of frames/dynamic images, on the other, makes it possible to trace in the synthesis of the schema the flow of conceptual and project values contained in it in order to put it at the service of a phenomenal latency of the image that finds its intellectual and empirical purpose in the functions of drawing as category and as model.

Notes

[1] The *Mir Iskousstva* (the art world) was a movement founded by a group of Russian intellectuals in 1890, led by Sergei Diaghilev. They were cultured scholars and refined connoisseurs of art of high social standing, mainly of foreign origin. The adherents of the *Mir Iskusstva* met to translate French poetry and painting, which they considered to be the best source of renewal in art. For further details see: Pritchard Jane, *Diaghilev and the golden age of the Ballets Russes. 1909-1929*, London 2018.

References

- Andréevskaia G., Smirina A. (1998). *La grande histoire du ballet russe: De l'art à la chorégraphie*. Bournemouth: Parkstone press.
- De Brunoff M. J. (a cura di). (1922). *Collection des plus beaux numéros de Comœdia illustré et des programmes consacrés aux ballets et galas russes depuis le début à Paris. 1909-1921*. Parigi: M. de Brunoff Éditeur.
- Giubilei M. F. et al. (a cura di). (2019). *A passi di danza. Isadora Duncan e le arti figurative in Italia tra Ottocento e avanguardia*. Firenze: Polistampa Edizioni.
- Mamiani T., Ferri L. (a cura di). (1880). *La Filosofia delle scuole italiane*, rivista bimestrale, febbraio, anno XI, vol. XXI, Roma: Salviucci, p. 363.
- Misler N. (2018). *L'arte del movimento in Russia (1920-1930)*. Torino: Umberto Allemandi.
- Pasi M., Rigotti D., Turnbull A.V. (1993). *Danza e balletto*. Milano: Jaka Book.
- Pritchard J. (a cura di). (2015). *Diaghilev and the golden age of the Ballet Russes 1909-1929*. Londra: V&A Publishing.
- Rennert J., Terry W. (1975). *100 ans d'affiches de la danse*. New York: Henri Veyrier.
- Sirotkina I., Smith R. (2017). *The Sixth Sense of the Avant-Garde. Dance, Kinaesthesia and the Arts in Revolutionary Russia*. Londra-New York: Bloomsbury Methuen Drama.
- Spencer C. (1974). *The world of Sergej Diaghilev*. New York: The Viking Press.
- Veroli P. (a cura di). (1991). *Un mito della danza fra teatro e avanguardie artistiche*. Bologna: Edizioni Bora.

Author

Starlight Vattano, Università IUAV di Venezia, svattano@iuav.it

To cite this chapter: Vattano Starlight (2021). Distanze digitali nella danza disegnata. Schemi sulle coreografie dei *Ballets Russes*/Digital distances in the drawn dance. Schemas on the *Ballets Russes* performances. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1256-1273.



Percorsi cerimoniali e organizzazione distributiva nei palazzi barocchi torinesi. Palazzo Capris di Ciglié

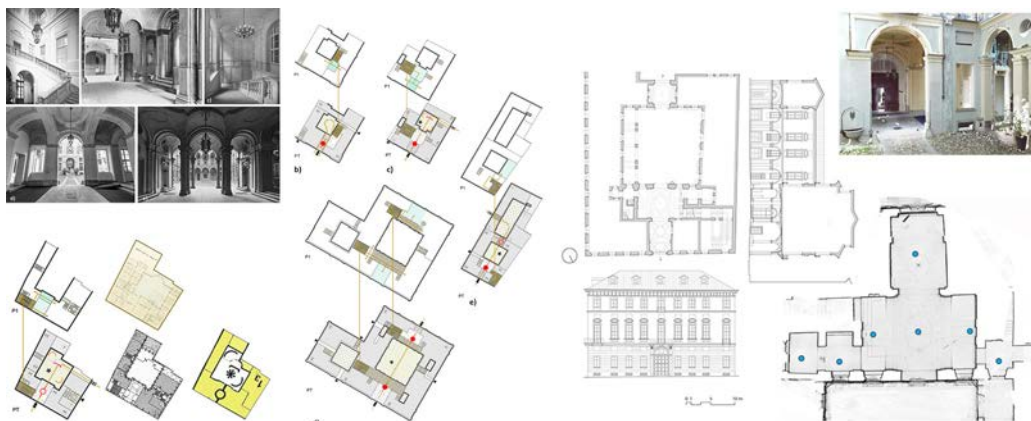
Marco Vitali
Concepción López González
Giulia Bertola
Fabrizio Natta

Abstract

A partire dai ragionamenti che legano gli spazi a uso promiscuo (pubblico-privato) dei palazzi nobiliari alla qualità e al decoro della scena urbana, si prova in questa sede, sulla scorta delle ricerche svolte in precedenza sui sistemi voltati complessi, a individuare nel repertorio di edifici barocchi censiti e rilevati all'interno del tessuto storico della città di Torino alcuni schemi organizzativi ricorrenti a testimonianza delle principali linee di sviluppo e trasformazione degli archetipi di progetto in aderenza al gusto estetico formale e al mutare delle esigenze funzionali. In questo senso, gli spazi del palazzo dedicati al cerimoniale di ingresso e ricevimento partecipano alla definizione di un nucleo progettuale fondamentale, generalmente risolto con grande impegno compositivo e scenografico unitario, assumendo una chiara individualità nella struttura del palazzo. Su uno degli edifici presi in considerazione per la schematizzazione grafica, Palazzo Capris di Ciglié, si testa una metodologia di rilevamento laser scanner e restituzione finalizzata all'implementazione degli schemi nelle fasi successive della ricerca.

Parole chiave

cerimoniale di ingresso, architettura barocca, rilievo laser scanner, rappresentazione.



Introduzione

Il presente studio affonda le proprie radici nella più ampia ricerca che, ormai da una decina d'anni, si sta conducendo sui sistemi voltati complessi [1] e che ha visto il gruppo di ricerca impegnato nell'analisi e nello studio del rapporto tra geometria, forma e progetto nella composizione e realizzazione degli atri di palazzi nobiliari all'interno del tessuto storico della città di Torino in epoca barocca [Spallone, Vitali 2017]. A partire dai ragionamenti che legano gli spazi a uso promiscuo (pubblico-privato) dei palazzi nobiliari alla qualità e al decoro della scena urbana – così come testimoniato da tanta parte della produzione cartografica del periodo Barocco, sia a livello nazionale [2] che a livello locale – si prova in questa sede, anche sulla scorta dei precedenti studi condotti in questo senso [Politecnico di Torino 1968, pp. 616-667], a individuare, nel repertorio di edifici censiti e rilevati, alcuni schemi organizzativi ricorrenti a testimonianza delle principali linee di sviluppo e trasformazione degli archetipi di progetto in aderenza al gusto estetico formale e al mutare delle esigenze funzionali. In questo senso, gli spazi del palazzo dedicati al cerimoniale di ingresso e ricevimento (atrio e spazi accessori e di connessione con la corte d'onore, come anditi, gallerie, ecc., l'eventuale corte rustica, lo scalone, e il salone e i locali a esso connessi al piano nobile) partecipano alla definizione di un nucleo progettuale fondamentale, generalmente risolto con grande impegno compositivo e scenografico unitario, assumendo una chiara individualità nella struttura del palazzo (fig. 1).



Fig. 1. Il percorso cerimoniale del palazzo barocco torinese raccontato attraverso le immagini: a) scalone del palazzo Vallesa della Martiniana; b) atrio del palazzo Mazzonis; c) scalone del palazzo Valperga Gallenai di Barbaresco; d) atrio del palazzo Capris di Ciglié; e) atrio del palazzo Saluzzo Paesana.

Esigenze del percorso cerimoniale e organizzazione distributiva

Gli edifici nobiliari barocchi del tessuto storico della città di Torino testimoniano atteggiamenti compositivi che da un lato raccolgono le istanze legate al recupero e al restauro di vecchi palazzi, solitamente risolto con spese di modesta entità e con soluzioni compositive di scarsa rilevanza, dall'altra affrontano la riconfigurazione degli spazi interni, e in particolare del nucleo centrale adibito al cerimoniale di ingresso e ricevimento, proponendo soluzioni progettuali originali. Esse definiscono spazi unitari, ma distinti, che attraverso il meccanismo

della compenetrazione spaziale compongono sistemi ad alto tenore rappresentativo, caratterizzati da soluzioni distributive e funzionali diversificate e attillate al mutare delle esigenze del cerimoniale. La individuazione di tali archetipi e la loro schematizzazione passa attraverso un'analisi che prende in considerazione molteplici aspetti della costruzione:

1. gli schemi di pianta riferiti all'edificio (al piano terra e al piano nobile), in parte desunti dalla cartografia di riferimento [Magnaghi 1992], in parte da documenti archivistici di progetto, di rilievo e descrizioni di carattere storico;
2. la composizione dei prospetti, che denucia attraverso la presenza e organizzazione dei piani mezzanini l'armonizzazione di spazi adibiti al cerimoniale (alcuni dei quali a doppia altezza, come testimoniano disegni e sezioni di progetto) e spazi dedicati al servizio (figg. 2, 3), connessi a essi attraverso scale secondarie e percorsi defilati;
3. gli schemi che connettono l'organizzazione del palazzo con la struttura dell'isolato e la distribuzione di ingressi e corti (d'onore e rustiche), definiti dalle mappe filologico-congeturali [Politecnico di Torino 1968, II, A] e dalle tavole relative a contesti di interesse culturale e ambientale [Città di Torino 1994, Tav. 2].

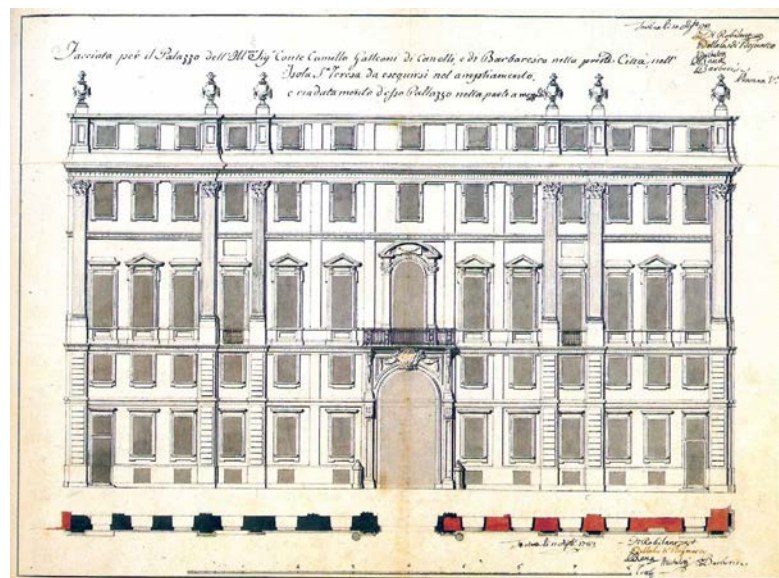


Fig. 2. Luigi Michele Barberis, progetto della facciata del palazzo Galliani Canelli di Barbaresco, 11 aprile 1781, (A.S.T., Corte). L'impaginazione di facciata evidenzia come i mezzanini partecipino all'organizzazione funzionale dei singoli piani.

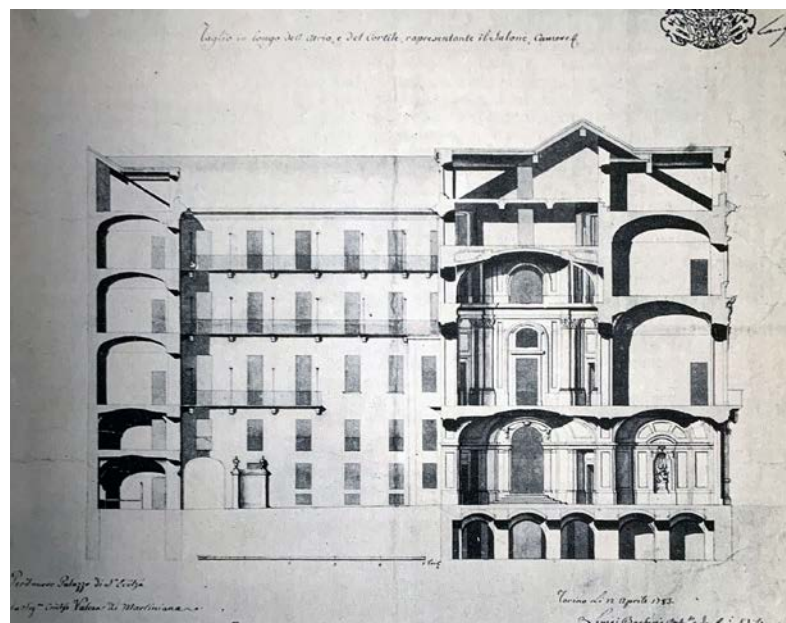


Fig. 3. Palazzo Vallesca della Martiniana. Taglio in lungo dell'atrio del palazzo, Luigi Michele Barberis, 1783. I disegni sono conservati nell'archivio Umberto Provana di Collegno a Cumiana.

Gli edifici che sono stati selezionati per la redazione degli schemi oggetto del presente studio rappresentano palazzi con caratteristiche omogenee, che vedono alternarsi, su corpi di fabbrica a manica doppia, vestibolo su strada (o andito, nei casi di minor pregio architettonico [3]) e atrio sul cortile [4] (con, in generale, conseguente posizione del salone) o viceversa [5], o ancora schemi di maggiore complessità nei quali ai precedenti elementi si aggiungono gallerie sul cortile che distribuiscono lo scalone al piano terra e disimpegnano il salone al piano superiore [6], elementi scenografici di fondale per la corte d'onore, collegamenti con corti rustiche e accessi carrai secondari.

In ultimo, a testimonianza di edifici che sfuggono, per così dire, a una rigida catalogazione tipologica, è stato studiato lo schema distributivo del palazzo Valperga Galleani di Canelli e Barbaresco, che presenta, probabilmente in virtù delle complesse vicende di ampliamento e ristrutturazione effettuate nella seconda metà del Settecento, una soluzione assolutamente originale, in cui l'atrio, sovrelevato rispetto all'androne carraio e completamente vetrato si trasforma in un vero e proprio salone al piano terra, che comunica con una anticamera al piano superiore attraverso uno scalone.

Fig. 4. Schema distributivo relativo a Palazzo Mazzonis: dal basso, lo schema prende a prestito, per la definizione degli spazi al piano terra: le informazioni relative alle mappe filologico-congetturali relative ai tessuti urbani nell'ultimo quarto del Settecento [Politecnico di Torino 1968, II, A, mappa 2], alle mappe denominate "Contesti urbani di interesse ambientale", [Città di Torino 1994, Tav. 2]; per la definizione degli spazi al piano superiore una delle tavole di rilievo dell'edificio, eseguite nel 1845 [Archivio Storico del Comune di Torino, Tipi e dis., cart. 63, fasc. 9, dis. I, tav. III] (elaborazione grafica Giulia Bertola).



Tipologia e schematizzazione grafica

La realizzazione e la messa a confronto di schemi distributivi e concettuali atti a descrivere percorsi e spazi cerimoniali è stata testata su cinque palazzi nobiliari torinesi edificati tra la fine del secolo XVII e i primi decenni del secolo XVIII: palazzo Saluzzo Paesana [Griseri 1995], palazzo Capris di Cigliè, palazzo Mazzonis, palazzo Vallesa di Martiniana [Cifani, Monetti 1989a], palazzo Valperga Galleani di Barbaresco [Cifani, Monetti 1989b].

Le elaborazioni grafiche sono state concepite a partire dal confronto e dalla sovrapposizione delle mappe e della cartografia relative alla distribuzione e organizzazione dei piani terra presentate nel precedente paragrafo (fig. 4), che ha garantito una base omogenea e comune ai cinque edifici, completa di informazioni distributive, stereometriche, scenografiche, di legamento architettonico, ecc. In aggiunta sono seguiti approfondimenti finalizzati alla comprensione dell'organizzazione degli spazi al piano nobile, che si sono basati su rilievi storici, disegni d'archivio, descrizioni di carattere storico (fig. 5).

Per la sistemazione dei risultati è stato adottato un criterio diacronico, volto alla messa in valore dei legami tra gli spazi pubblici di vie e piazze e gli spazi privati di atrio ed elementi di distribuzione al piano terra (rappresentati attraverso la proiezione a terra dei sistemi voltati

che li caratterizzano), il cortile/i cortili e lo scalone. In tal modo si è cercato di sottolineare il carattere di eterogeneità degli spazi all'interno delle diverse cellule edilizie focalizzando l'attenzione sulla varietà del disegno delle connessioni tra gli spazi in ragione dei diversi flussi di persone, animali, cose.

Durante il processo di ri-disegno è stato necessario avvalersi di precisi simboli stereometrici, alcuni ripresi dalle mappe esistenti, altri di nuova creazione. A questi sono stati aggiunti simboli distributivi, volti a indicare flussi all'interno degli spazi di circolazione orizzontale (androni, vestiboli, anditi, corridoi, gallerie), gli spazi di circolazione verticale d'onore e di servizio (scale e rampe), gli spazi privati di residenza (salone, accessi agli appartamenti) (fig. 6). Per quanto riguarda gli accessi e i percorsi sono stati indicati gli ingressi principali distinti rispetto a quelli di servizio e gli accessi agli alloggi del palazzo differenziando i percorsi pedonali da quelli delle carrozze.

A questi simboli sono stati in seguito sovrapposti alcuni derivanti dagli *Ideogrammi della monumentalità* [Politecnico di Torino 1968, Vol. I, III; B, I] e recuperati nelle tavole pubblicate nel 1994 in occasione del progetto del nuovo piano regolatore di Torino. Tali elementi descrivono i caratteri peculiari di spazi come quelli di collegamento tra la via e il cortile (anditi, androni), spazi di cortile risolti architettonicamente e rispondenti a intenzioni di prestigio, spesso arricchiti dalla presenza di fondali, e gli spazi di cortile appartenenti a cellule diverse di uno stesso isolato.

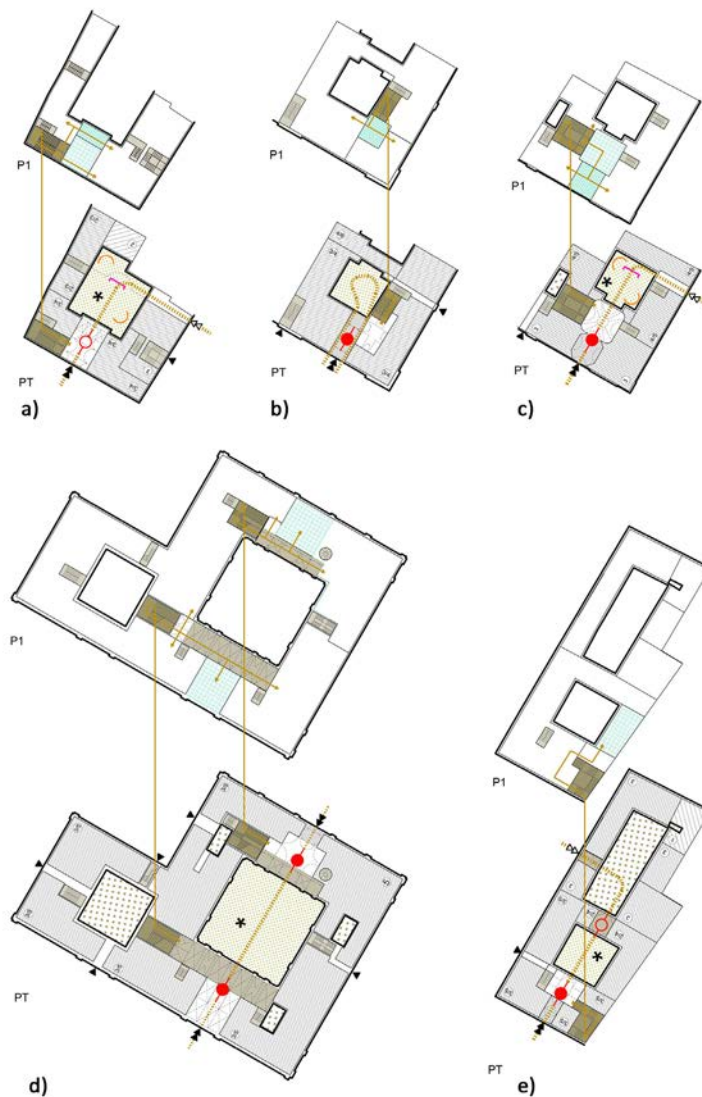




Fig. 5. Schemi descrittivi del cerimoniale di ingresso e ricevimento relativi ai palazzi: a) Mazzonis; b) Valperga Galleani di Barbaresco; c) Vallesa della Martirana; d) Saluzzo Paesana; e) Caris di Cigliè (elaborazione grafica Giulia Bertola).

Fig. 6. Legenda relativa agli schemi descrittivi del percorso cerimoniale di ingresso e ricevimento nei palazzi barocchi a Torino (elaborazione grafica Giulia Bertola).

	Percorsi passanti al cortile sviluppati a doppia altezza		Distribuzione verticale
	Percorsi passanti al cortile sviluppati a semplice altezza		Percorsi cerimoniali delle carrozze
	Fondale di composizione architettonica chiusa		Volume edilizio alto delimitato da facciata con coronamento
	Legami tra spazi di cortile appartenenti a cellule diverse di uno stesso spazio		Cortile di servizio
	Ingressi carrai secondari		Cortile d'onore
	Ingressi carrai principali		Volume edilizio basso
	Ingressi pedonali		Volume edilizio alto
	Spazi di cortile improntati ad un chiaro disegno architettonico rispondente a intenzioni di prestigio		Salone d'onore
			Spazi di rappresentanza adiacenti al salone d'onore.
	Scale di servizio		Scalone d'onore

Complessità delle operazioni di rilievo e restituzione di spazi articolati

La documentazione grafica è uno strumento indispensabile per lo studio e l'analisi del patrimonio architettonico e, in misura ancora maggiore, per l'analisi di forme e spazi geometricamente complessi [Almagro 2019, p. 24].

Prima dell'avvento delle tecniche di rilevamento laser scanner 3D l'elaborazione dei dati di rilievo di complessi architettonici caratterizzati da una grande varietà di superfici d'involucro rappresentava un compito di difficile soluzione [Herráez et al. 2010, p. 18]. L'efficacia di tali tecniche è basata sull'acquisizione massiccia di dati, una rete o nuvola di punti utile all'acquisizione della geometria 3D nel suo complesso: tuttavia, l'utilizzo della tecnologia laser scanner 3D in spazi articolati implica l'adozione di una serie di precauzioni atte a ottenere dati accurati.

Prima di tutto, è essenziale realizzare una programmazione delle stazioni di scansione, tenendo conto di due parametri principali: la sovrapposizione tra le scansioni e l'assenza di punti d'ombra. La distanza tra le diverse stazioni è un fattore importante, che riduce i problemi nelle fasi di manipolazione delle scansioni e assicura una nuvola di punti efficace. [Ogawa, Hori 2019, p. 537]. Una distanza da circa 6 a 15 metri tra le scansioni, di solito, assicura una sovrapposizione sufficiente, a meno che le caratteristiche geometriche dello spazio non suggeriscano distanze minori. È raccomandato [Hajian et al. 2010, pp. 265-272] che almeno tre punti di riferimento siano visibili tra una ripresa e l'altra. L'uso di sfere di riferimento facilita notevolmente il processo e le operazioni additive delle nuvole di punti. In questo caso, oltre alla programmazione iniziale delle scansioni, è necessario aggiungere il posizionamento strategico delle sfere, in modo che tra due scansioni consecutive vi siano tre sfere comuni a entrambe.

Il rilevamento di queste articolate sequenze di spazi è stato condotto su uno degli edifici presi in esame, palazzo Capris di Ciglié, per il quale è stata progettata e realizzata una acquisizione di dati completa, atta alla restituzione grafica.

Per elaborare la planimetria del palazzo Capris di Ciglié, è stato seguito un protocollo d'azione in funzione della complessità dell'impianto architettonico, della varietà delle superfici a volta, della fitta ornamentazione barocca, delle differenze di luce tra l'interno e l'esterno e della minimizzazione dei punti ciechi. Le scansioni sono state programmate in modo che ognuna di esse fosse centrata sotto ciascuna volta per evitare zone d'ombra, con una sovrapposizione reciproca del 48,9% (fig. 7). Per assicurare la perfetta unione delle nuvole di punti, sono state utilizzate delle sfere di riferimento. La posizione di queste ultime è stata precedentemente programmata secondo due premesse: tre scansioni consecutive



Fig. 7. Palazzo Capris di Cigliè. Localizzazione in pianta delle stazioni di scansione interne all'edificio, piano terra (elaborazione grafica Concepción López González).

dovevano includere le stesse tre sfere; le sfere non dovevano essere allineate per formare piani passanti per tre punti (fig. 8). Le scansioni dall'esterno (dalla strada e dal cortile) sono state effettuate di fronte agli accessi per assicurare una sufficiente visibilità delle sfere situate all'interno. Infine, sono state fatte 9 scansioni del complesso, configurando un campo visivo orizzontale completo (360°) con una risoluzione di 1/8, (12 mm a 10 m), un errore medio di 1,6 mm e un totale di 100.115.791 punti nella nuvola finale.



Fig. 8: Palazzo Capris di Cigliè. Posizionamento delle sfere di riferimento in una immagine della nube di punti (elaborazione della nuvola dei punti Concepción López González).

Palazzo Capris di Cigliè

Il palazzo Capris di Cigliè, la cui costruzione viene datata attorno al 1730 e attribuita a Gian Giacomo Plantery (1680-1756), viene realizzato in seguito alle profonde riplasmazioni del tessuto edilizio dell'isolato Santa Maria, definito dalle attuali vie Santa Maria, Botero, Stampatori e Barbaroux. Il palazzo, con gli attigui palazzi Perucca della Rocchetta e Villanis, "costituisce un'importante sequenza di edifici settecenteschi, caratterizzanti il tessuto e l'ambiente di via Botero" [Politecnico di Torino 1984, p. 305] (fig. 9).

Le due facciate su strada del palazzo, costruite in aderenza alle prescrizioni atte a garantire uniformità architettonica e allineamenti in altezza [Cavallari Murat 1957, p. 323] (il cornicione si attesta a circa 18 metri di altezza), vengono definite da Augusto Cavallari Murat di gusto "un po' freddamente neoclassicggiante" [Cavallari Murat 1957, p. 336]. Il prospetto principale, privo – rispetto a tante realizzazioni coeve – dell'impostazione a lesene con ordini sovrapposti, è impostato assialmente sul portone d'ingresso (fig. 10) e diviso da semplici cornici marcapiano in tre livelli con mezzanino; i pochi balconi, strategicamente posizionati, si sviluppano con dimensioni inferiori al metro, dovendo venire incontro alle dimensioni della via. Dal punto di vista distributivo si nota una più sciolta organizzazione degli spazi rappresentativi, articolati in andito e atrio – coperti rispettivamente da una coppia di piccole volte stellari e una volta a fascioni – e scalone principale, concatenato scenograficamente all'atrio e disposto perpendicolarmente alla facciata principale. L'atrio, impostato su uno schema a fasce interrotte nel campo centrale, sembra sottolineare i flussi e le dinamiche del cerimoniale di ricevimento, enfatizzando l'assialità del percorso di ingresso con lo spazio del cortile d'onore (fig. 5). Quest'ultimo, rispetto all'impostazione originaria planteriana, ha perso la propria simmetria, così come descrive Paolo Cornaglia [2003, p. 16], a causa della costruzione successiva di una manica porticata [7], denunciata anche dal fondersi di elementi decorativi del XVIII e del XIX secolo. Il fondale presenta un ulteriore spazio voltato al piano terra, in asse al portone principale, aperto verso la retrostante corte rustica.

Il piano nobile, distribuito strategicamente nelle due maniche perpendicolari (su strada e su cortile) dall'approdo dello scalone d'onore, presenta un'inedita soluzione per il posizionamento del salone, che a differenza degli altri esempi presi in considerazione, occupa interamente la manica su cortile. A tal proposito va ricordato che la posizione di tale ambiente non è del tutto certa, a causa dei pesanti bombardamenti del 1942, che hanno causato il crollo della manica interna e del secondo piano del palazzo [Bellaria 2007, p. 27]: essa è ipotizzata sulla base dell'organizzazione attuale degli spazi, che registrano in tale posizione un ambiente unico voltato a padiglione, e delle dimensioni ridotte degli ambienti collocati nella manica su strada (ancora nel loro stato originale, benché oggetto di un recente restauro [8]), che denunciano l'articolazione degli ambienti di un appartamento [Briolo 1822, pp. 71, 72].

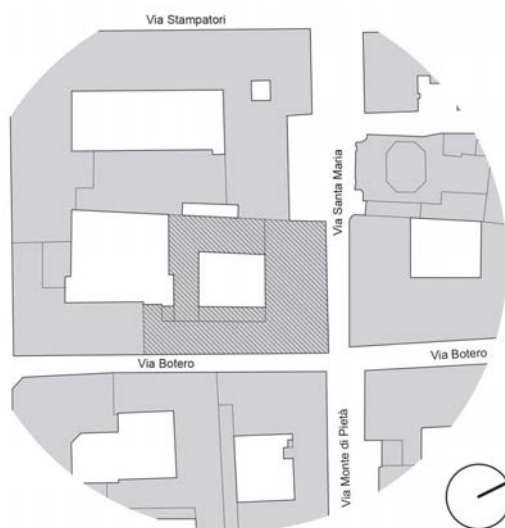


Fig. 9. 1730, Gian Giacomo Plantery (attribuito): Palazzo Capris di Cigliè, via S. Maria 1 (elaborazione grafica Fabrizio Natta).

Fig. 10. Palazzo Capris di Cigliè, restituzione della facciata a partire dalla nuvola di punti (elaborazione grafica Fabrizio Natta).

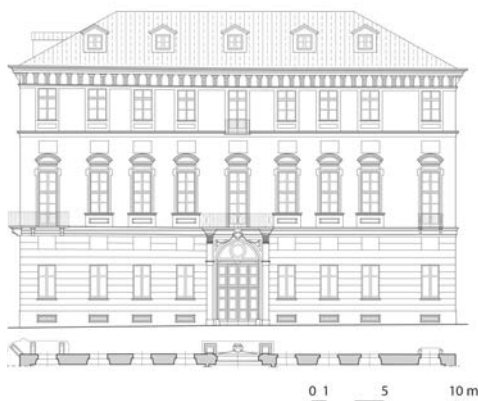
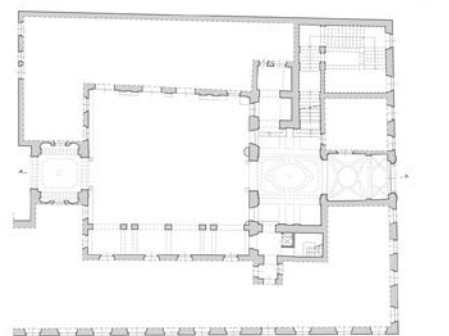


Fig. 11. Palazzo Capris di Cigliè, restituzione della pianta del piano terreno, completa di corte d'onore e accesso alla corte rustica e sezione in asse al portone di accesso (elaborazione grafica Fabrizio Natta).



0 1 5 10 m



0 1 5 10 m

Conclusioni

Lo studio, attualmente in fase di svolgimento, vedrà nelle fasi successive del lavoro la realizzazione degli schemi relativi a una più ampia serie di casi studio, al fine di consentire un puntuale confronto tra gli edifici che presentano caratteristiche distributive simili e di estrapolare schemi di carattere generale, sulla base dei quali fornire una catalogazione completa degli edifici censiti all'interno del tessuto storico della città. Gli intrecci che saranno evidenziati dalle attività di rilievo e dall'analisi delle fonti storiche e archivistiche, attualmente in fase avanzata di svolgimento, agevoleranno una revisione degli schemi e l'integrazione di ulteriori funzioni, che contemplino, per esempio, l'organizzazione delle attività commerciali al piano terra, sempre più diffuse nel periodo barocco o ancora la distribuzione degli appartamenti da pigione nei piani successivi a quello nobile.

Crediti

Il presente contributo, di cui gli autori hanno condiviso l'impianto metodologico, è stato redatto da Marco Vitali (par. *Esigenze del percorso cerimoniale e organizzazione distributiva*), Giulia Bertola (par. *Tipologia e schematizzazione grafica*), Concepción López González (par. *Complessità delle operazioni di rilievo e restituzione di spazi articolati*), Fabrizio Natta (par. *Palazzo Capris di Cigliè*).

Note

[1] La ricerca, diretta da Roberta Spallone e Marco Vitali, attualmente prosegue con la preziosa collaborazione della prof.ssa Concepción López González (che si è unita al gruppo grazie al progetto di collaborazione internazionale *Nuevas tecnologías para el análisis y conservación del patrimonio arquitectónico*, finanziata dal ministero della Scienza, Innovazione e dall'Università di Spagna), dalle assegniste di ricerca Giulia Bertola e Francesca Ronco e da Fabrizio Natta, dottorando.

[2] Ci si riferisce, a tal proposito, alla pianta di di Roma di Giovanni Battista Nolli (1748), a quella di Padova di Giovanni Valle (1779~1784), e anche ad alcuni esempi in sede internazionale, sebbene precedenti, come la pianta di Parigi di Boullée e Blondel (1676).

[3] Ci si riferisce allo schema redatto per il palazzo Capris di Cigliè, che richiama gli schemi dei palazzi Perucca della Rocchetta, Villanis, e molti altri.

[4] Ci si riferisce allo schema redatto per il palazzo Vallesa della Martiniana, che richiama gli schemi dei palazzi provana di Collegno e Carignano.

[5] Ci si riferisce allo schema redatto per il palazzo Mazzonis, che richiama gli schemi dei palazzi Coardi di Carpenetto, Barolo, Martini di Cigala, nonché alcuni edifici di produzione minore, e che evoca, sebbene con alcune differenze, gli schemi con doppio atrio, come quelli dei palazzi Cavour e Novarina di San Sebastiano.

[6] Ci si riferisce allo schema redatto per il palazzo Saluzzo Paesana, in analogia con i palazzi Graneri e Asinari di San Marzano.

[7] Archivio storico della città di Torino, Progetti edilizi, 1853, 72, "Porticato".

[8] Il progetto di restauro, realizzato con il contributo economico del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, è stato condotto dagli architetti Vairano e Diena per adeguare il palazzo alla nuova sede della Fondazione dell'Avvocatura Fulvio Croce (2003-2005).

Riferimenti bibliografici

Almagro A. (2019). Medio siglo documentando el patrimonio arquitectónico con fotogrametría. In *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, n. 11, pp. 4-30.

Ballaria E. (2007). *Palazzo Capris e dintorni d'arte. Percorsi di identità barocca*. Torino: Fondazione Cassa di Risparmio di Torino e della Reale Mutua Assicurazione.

Briolo G. (1822). *Nuova guida dei forestieri per la Reale Città di Torino*. Torino: Fratelli Reycend.

Cavallari Murat A. (1957). Gian Giacomo Plantery, architetto barocco. In *Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*, XI (n. 7), pp. 313-346.

Cifani A. Monetti F. (1989a). *Il palazzo Vallesa di Martiniana. Da dimora signorile a sede sociale l'evoluzione di un palazzo in Torino*. Torino: Sip.

Cifani A. Monetti F. (1989b). *Palazzo Valperga Galleani di Barbaresco a Torino*. Torino: Editris.

Cornaglia P. (2003). *Guida ai cortili di Torino*. Torino: Anteprema.

Griseri A. (1995). *Il Palazzo Saluzzo Paesana*. Torino: Allemandi.

Hajian H., Becerik-Gerber B. (2010). Scan to BIM: Factor Affecting Operational and Computational Errors and Productivity Loss. In *27th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*, pp. 265-272. Los Angeles: ISARC.

Herráez Boquera J., Navarro Esteve P., Denia Ríos J. L. (2010). Fundamentos y aplicaciones de la tecnología de Escáner Láser para documentación y restauración del patrimonio. Algunos ejemplos de aplicación en La Comunidad Valenciana. In A. Alcántara Onofre, A. M. Lara Gutiérrez (a cura di). *Implementación de nuevos métodos de documentación y registro fotogramétrico digital para la protección y puesta en valor del patrimonio monumental mexicano*, pp. 17-41. Ciudad de México: Universidad Politécnica de Valencia.

Magnaghi A. (1992). Torino: mappa concettuale della città antica ottenuta mediante mosaico delle piante degli edifici ricavate da diverse fonti iconografiche. In *Atti e rassegna tecnica della Società degli ingegneri e degli architetti in Torino*, XLVI (n. 10-12).

Ogawa T., Hori Y. (2019). Comparison with accuracy of terrestrial laser scanner by using point cloud aligned with shape matching and best fitting methods. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 8th Intl. Workshop 3D-ARCH 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures*, vol. XLII-2/W9, Bergamo 6-8 February 2019, pp. 535-541. Bergamo: ISPRS.

Pedrini A. (1955). *Portoni e porte maestre in Piemonte: secoli XVII e XVIII*. Torino: Pozzo Salvati Gros Monti.

Politecnico di Torino, Istituto di Architettura Tecnica (1968). *Forma urbana ed architettura nella Torino barocca: dalle premesse classiche alle conclusioni neoclassiche*, 2 voll., 3 tomi, ricerca diretta da A. Cavallari Murat, Torino: UTET.

Politecnico di Torino, Dipartimento Casa-Città (1984). *Beni culturali ambientali nel Comune di Torino*. Torino: Società degli ingegneri e degli architetti in Torino.

Spallone R., Vitali M. (2017). *Volte stellari e planteriane negli atri barocchi in Torino*. Ariccia: Aracne.

Autori

Marco Vitali, Politecnico di Torino, marco.vitali@polito.it

Concepción López González, Universitat Politècnica de València, mlopezg@ega.upv.es

Giulia Bertola, Politecnico di Torino, giulia.bertola@polito.it

Fabrizio Natta, Politecnico di Torino, fabrizio.natta@polito.it

Per citare questo capitolo: Vitali Marco, López González Concepción, Bertola Giulia, Natta Fabrizio (2021). Percorsi cerimoniali e organizzazione distributiva nei palazzi barocchi torinesi. Palazzo Capris di Ciglié/Ceremonial ways and distribution in the baroque palaces of Turin. Palazzo Capris di Ciglié. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1274-1293.



Ceremonial Ways and Distribution in the Baroque Palaces of Turin. Palazzo Capris di Ciglié

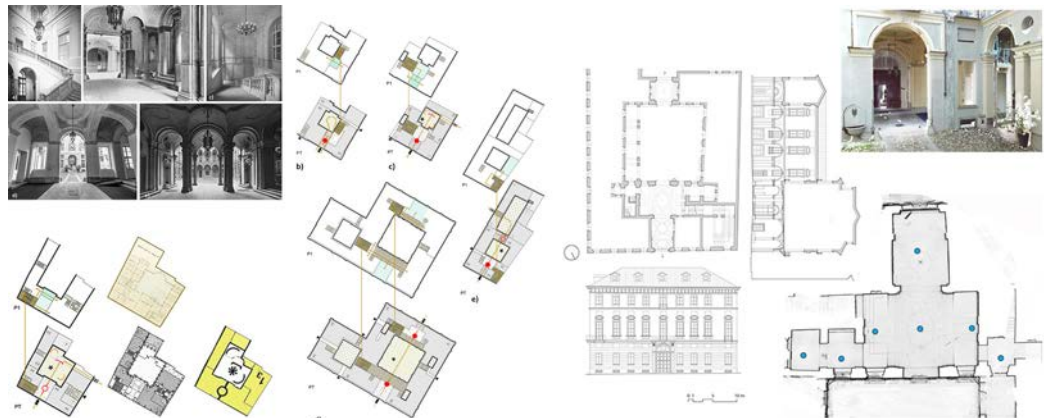
Marco Vitali
Concepción López González
Giulia Bertola
Fabrizio Natta

Abstract

Starting from the arguments that link the spaces for mixed use (public-private) of the noble palaces to the quality and decorum of the urban scene, we try here, on the basis of previous research on complex vaulted systems, to identify in the repertoire of Baroque buildings surveyed and found within the historical fabric of the city of Turin, some recurring organizational patterns as evidence of the main lines of development and transformation of the design archetypes in accordance with the formal aesthetic taste and changing functional needs. In this sense, the spaces of the palace dedicated to the ceremonial entrance and reception participate in the definition of a fundamental nucleus, generally designed with great compositional and scenic unitary effort, assuming a clear individuality in the structure of the palace. On one of the buildings taken into consideration for the graphical schematization, Palazzo Capris di Ciglié, we will test a methodology of laser scanner survey and restitution aimed at the implementation of the schemes in the following phases of the research.

Keywords

entrance ceremony, baroque architecture, laser scanner survey, representation.



Palazzo Capris di Ciglié.

Introduction

The present study is rooted in the broader research that, for about ten years now, has been conducted on complex vaulted systems [1] and that has seen the research group engaged in the analysis and study of the relationship between geometry, shape, and design in the composition and implementation of the atria of noble palaces within the historical fabric of the city of Turin in the Baroque period [Spallone, Vitali 2017]. Starting from the considerations that link the spaces for mixed-use (public-private) of the noble palaces to the quality and dignity of the urban scene –as witnessed by much of the cartographic production of the Baroque period, both nationally [2] and locally– we try here, also in the wake of previous studies conducted in this sense [Politecnico di Torino 1968, pp. 616-667], to identify, in the repertoire of buildings cataloged and surveyed, some recurrent organizational schemes as evidence of the main lines of development and transformation of the project archetypes in adherence to the formal aesthetic taste and the changing functional needs.

In this sense, the spaces of the palace dedicated to the entrance and reception ceremonial (atrium, auxiliary spaces, and connection with the court of honor, such as hallways, galleries, etc., the rustic courtyard, the staircase, and the main room and rooms connected to it at the *piano nobile*) participate in the definition of a fundamental design core, generally defined with great compositional and scenic unity, assuming a clear individuality in the structure of the palace (fig. 1).



Fig. 1. The ceremonial way of Turin's baroque palace described through images: a) grand staircase of the Palazzo Vallesa della Martiniana; b) Atrium of the Palazzo Mazzonis; c) grand staircase of the Palazzo Valperga Galleani di Barbaresco; d) Atrium of the Palazzo Capris di Ciglié; e) Atrium of the Palazzo Saluzzo Paesana.

Requirements of the ceremonial way and distribution

The noble baroque buildings of the historical fabric of the city of Turin testify to compositional attitudes that, on the one hand, collect the instances related to the recovery and restoration of old buildings, usually completed with small expenses and compositional solutions of little relevance, on the other hand, face the reconfiguration of interior spaces, and in particular the central core used for the entrance and reception ceremony, proposing original design solutions. They define unitary but distinct spaces, which through the mechanism of spatial interconnection constitute systems with a representative content, characterized

by different distributive and functional solutions and adapted to the changing needs of the ceremonial.

The identification of these archetypes and their schematization passes through an analysis that takes into consideration multiple aspects of the construction:

- the plan diagrams of the building (ground floor and main floor), partly taken from the reference cartography [Magnaghi 1992], partly from archival documents of the design, survey, and historical descriptions;
- the composition of the elevations, which shows, through the presence and organization of the mezzanine floors, the harmonization of ceremonial spaces (some of which are double height, as shown in the drawings and sections of the project) and service spaces (figs. 2-3), connected to them through secondary staircases and hidden paths;
- the schemes that connect the organization of the palace with the structure of the block and the distribution of entrances and courts (of honor and rustic), defined by the *mappe filologico-congetturali* [Politecnico di Torino 1968, II, A] and by the tables related to *Contesti di interesse culturale e ambientale* [Città di Torino 1994, tav. 2].

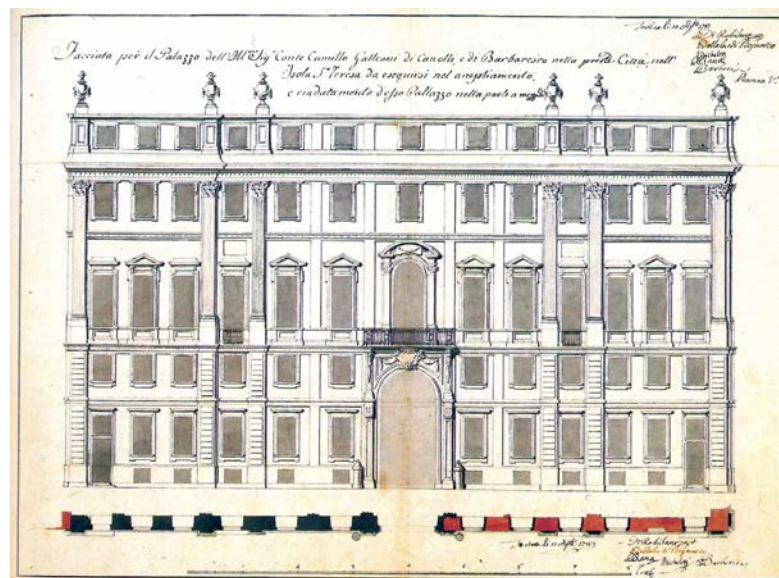


Fig. 2. Luigi Michele Barberis, design of the façade of the Palazzo Galleani Canelli di Barbaresco, 11 aprile 1781, (A.S.T., Corte). The facade layout highlights how the mezzanines participate in the functional organization of the individual floors.

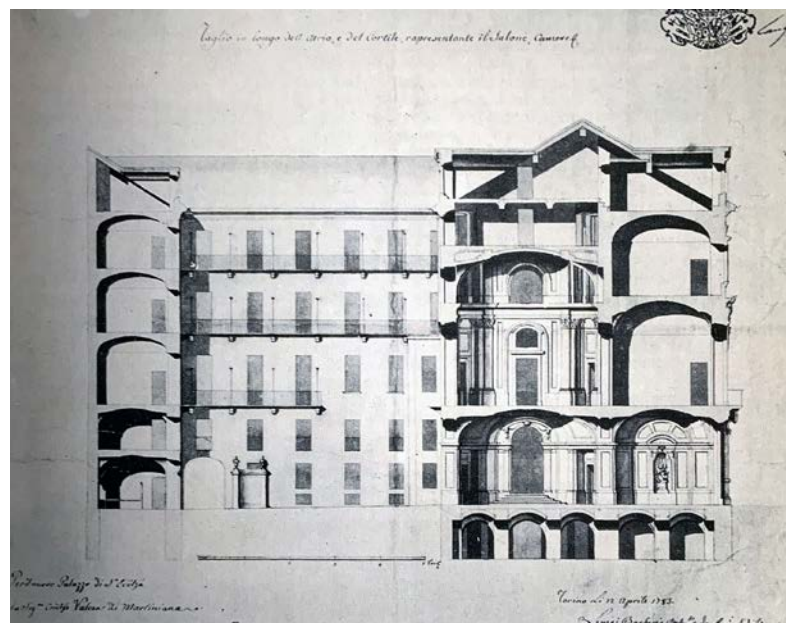


Fig. 3. Palazzo Vallesa della Martiniana. Taglio in lungo dell'atrio del palazzo, Luigi Michele Barberis, 1783. The drawings are kept in the archive Umberto Provana di Collegno, Cumiana.

The buildings that have been selected for the drawing up of the object of the scheme of the present study represent palaces with homogeneous characteristics, that see alternating vestibule on-road (or hallway, in the cases of minor architectural value [3]) and atrium on the courtyard [4] (with, in general, the consequent position of the main room), or vice versa [5], or even more complex schemes in which the previous elements are joined by galleries on the courtyard which distribute the staircase and disengage the main room at the *piano nobile* [6], scenographic elements of backdrop for the court of honor, connections with rustic courts and secondary driveways.

Finally, as evidence of buildings that escape to rigid typological cataloging, it has been studied the distributive scheme of Palazzo Valperga Galleani di Canelli and Barbaresco, which presents, probably by the complex events of enlargement and restructuring carried out in the second half of the eighteenth century, an original arrangement, in which the atrium, raised above the driveway and completely glazed, is transformed into a real main room on the ground floor; which communicates with a lounge on the upper floor through a grand staircase.

Fig. 4. Distributiv scheme related to Palazzo Mazzonis: from the bottom, the scheme borrows, for the definition of the spaces on the ground floor: the information related to the *mappe filologico-congetturali relative ai tessuti urbani nell'ultimo quarto del Settecento* [Politecnico di Torino 1968, II, A, mappa 2], the *mappe denominate Contesti urbani di interesse ambientale*, [Città di Torino 1994, Tav. 2]; for the definition of the spaces on the upper floor one of the survey boards of the building, executed in 1845 [Archivio Storico del Comune di Torino, Tipi e dis., cart. 63, fasc. 9, dis. I, tav III] (graphic elaboration Giulia Bertola).



Typology and graphic schemes

The realization and comparison of distributiv and conceptual schemes aimed at describing ceremonial ways and spaces was tested on five noble Turin palaces built between the end of the 17th century and the first decades of the 18th century: Palazzo Saluzzo Paesana [Griseri 1995], Palazzo Capris di Cigliè, Palazzo Mazzonis, Palazzo Vallesa di Martiniana [Cifani, Monetti 1989a], Palazzo Valperga Galleani di Barbaresco [Cifani, Monetti 1989b].

The graphic coding was conceived starting from the comparison and overlapping of the maps and cartography about the ground floors distribution (presented in the previous paragraph, fig. 4), which guaranteed a homogeneous basis for the five buildings, complete with information about distribution, stereometry, scenography, architectural connections, etc. Moreover, in-depth studies aimed at understanding the organization of the spaces on the piano nobile followed, based on historical surveys, archival drawings, historical descriptions (fig. 5).

For the outcomes, a diachronic criterion has been adopted, aimed at the valorization of the links between public (streets and squares) and private spaces (atrium and distribution elements) on the ground floor (represented through the projection on the ground of the

vaulted systems that characterize them), the courtyard/s and the grand staircase. In this way, it has been tried to underline the character of heterogeneity of the spaces inside the different building cells focusing the attention on the design variety of the connections among the spaces because of the different flows of people, animals, things.

During the re-design process, it was necessary to use stereometric symbols, some taken from existing maps, others newly created. To these, distributional symbols were added, aimed at indicating flows within the horizontal circulation spaces (hallways, vestibules, passages, corridors, galleries), the vertical circulation spaces of honor and service (stairs and ramps), the private spaces (main room, accesses to apartments), (fig. 6).

About accesses and paths, main entrances distinct from the service entrances and the accesses to the palace apartments have been indicated, differentiating the pedestrian paths from those of the carriages.

To these symbols have been subsequently superimposed some others derived from the *Ideogrammi della monumentalità* [Politecnico di Torino 1968, vol. I, III; B, I] and recovered in the tables published in 1994 on the occasion of the project of the new town masterplan of Torino. Such elements describe the peculiar characters of spaces such as those of connection between the street and the courtyard, courtyard spaces architecturally conceived and responding to prestige intentions, often enriched by the presence of backdrops, and courtyard spaces belonging to different cells of the same block.

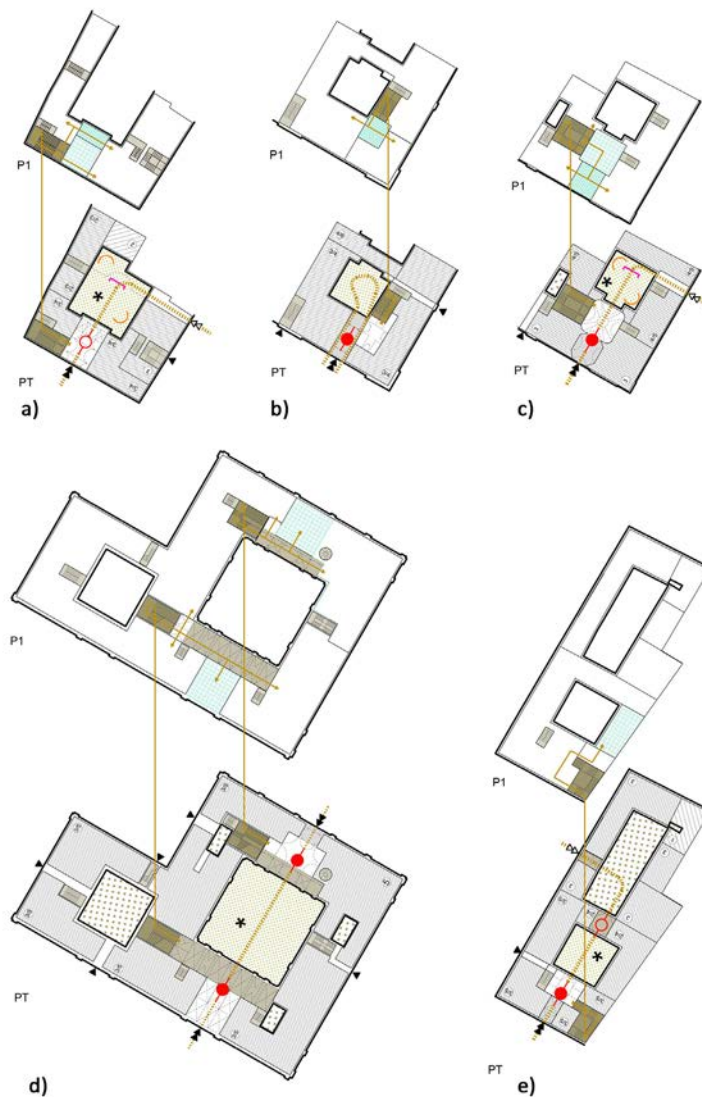










Fig. 5. Descriptive diagrams of the entrance ceremony related to the palaces: a) Mazzonis; b) Valperga Galleani di Barbaresco; c) Vallesa della Martirana; d) Saluzzo Paesana; e) Caris di Cigliè. (graphic elaboration Giulia Bertola).

Fig. 6. Legend for the descriptive diagrams of the ceremonial path in the baroque palaces in Torino (graphic elaboration Giulia Bertola).

	Percorsi passanti al cortile sviluppati a doppia altezza		Distribuzione verticale
	Percorsi passanti al cortile sviluppati a semplice altezza		Percorsi cerimoniali delle carrozze
	Fondale di composizione architettonica chiusa		Volume edilizio alto delimitato da facciata con coronamento
	Legami tra spazi di cortile appartenenti a cellule diverse di uno stesso spazio		Cortile di servizio
	Ingressi carrai secondari		Cortile d'onore
	Ingressi carrai principali		Volume edilizio basso
	Ingressi pedonali		Volume edilizio alto
	Spazi di cortile improntati ad un chiaro disegno architettonico rispondente a intenzioni di prestigio		Salone d'onore
			Spazi di rappresentanza adiacenti al salone d'onore.
	Scale di servizio		Scalone d'onore

Complex survey procedures and restitution of articulated spaces

Graphic documentation is an indispensable tool to study the architectural heritage and, to an even greater extent, analyze geometrically complex forms and spaces [Almagro 2019, p. 24]. Before the advent of 3D laser scanner techniques, the processing of survey data of architectural complexes characterized by a wide variety of envelope surfaces represented a difficult task [Herráez et al. 2010, p. 18]. The effectiveness of these techniques is based on the massive acquisition of data, a network or cloud of points necessary for the acquisition of the 3D geometry as a whole: however, the use of 3D laser scanner technology in articulated spaces implies the adoption of a series of precautions aimed at obtaining accurate data.

First of all, it is essential to plan the scanning stations, taking into account two main parameters: the overlap between the scans and the absence of shadow areas. The distance between stations is an important issue, which reduces problems in the scan processing stages and ensures an effective point cloud [Ogawa, Hori 2019, p. 537]. A distance of about 6 to 15 meters between scans ensures sufficient overlap unless the geometric characteristics of the space suggest smaller distances. It is recommended [Hajian et al 2010, pp. 265-272] that at least three reference points are recognizable in two consecutive scans. The use of reference spheres greatly facilitates the process and addition of point clouds. In this case, it is necessary to add the strategic placement of the spheres so that between two consecutive scans there are three spheres common to both.

The survey of these articulated spaces sequences was realized on Palazzo Capris di Ciglié, one of the examined buildings: a complete data acquisition was planned and realized, suitable for graphic restitution.

A protocol of action was applied to elaborate the floor plan of the palace, according to:

- the complexity of the architectural layout;
- the variety of vaults;
- the dense Baroque decoration;
- the differences in light between the interior and exterior;
- the minimization of blind spots.

The scans were planned in a way that each scan was centered under each vault to avoid shadow areas, with a 48.9% mutual overlap (fig. 7). Reference spheres were used to ensure the perfect union of the point clouds.



Fig. 7. Palazzo Capris di Cigliè. Location in plan of the scanning stations inside the building, ground floor (graphic elaboration Concepción López González).

The spheres position was planned under two assumptions:

- three consecutive scans had to include a trio of spheres;
- the spheres did not have to be aligned to form planes passing through three points (fig. 8).

Outside scans (from the street and courtyard) were performed in front of entrances to ensure sufficient visibility of the inside spheres. Finally, nine scans were made, configuring a full-horizontal field of view (360°) with a resolution of 1/8 (12 mm at 10 m), an average error of 1.6 mm, and a total of 100,115,791 points in the final cloud.



Fig. 8. Palazzo Capris di Cigliè. Positioning of reference spheres in a point cloud image (processing of the point cloud: Concepción López González).

Palazzo Capris di Cigliè

Palazzo Capris di Cigliè, whose construction is dated back around 1730 and attributed to Gian Giacomo Plantery (1680-1756), was built following the extensive reshaping of the building pattern of the Santa Maria block, defined by today's via Santa Maria, via Botero, via Stampatori and via Barbaroux. The palace, with the adjacent Palazzo Perucca della Rocchetta and Palazzo Villanis, "constitutes an important sequence of 18th-century buildings, characterizing the structure and the environment of via Botero" [Politecnico di Torino 1984, p. 305] (fig. 9).

The two street façades of the palazzo, built in compliance with the prescriptions to guarantee architectural uniformity and height alignments [Cavallari Murat 1957, p. 323] (the cornice is about 18 meters high), are defined by A. Cavallari Murat as being in a "somewhat coldly neo-classical taste" [Cavallari Murat 1957, p. 336]. Compared to many contemporary constructions, the main façade lacks the pilaster strips with superimposed orders. It is set axially on the entrance door (fig. 10) and divided by simple stringcourses into three levels with a mezzanine; the few balconies, strategically positioned, are less than one meter wide, to accommodate the dimensions of the street.

From the distributional point of view, there is a fluid organization of the representative spaces, divided into vestibule and atrium - covered respectively by a pair of small star-shaped vaults and a banded vault - and the main staircase, scenically linked to the atrium and placed perpendicularly to the main façade. The atrium, based on a pattern of bands interrupted in the central field, seems to emphasize the flows and dynamics of the reception ceremony, highlighting the axially of the entrance path with the space of the court of honor (fig. 5). Compared to the original layout by Plantery, the court has lost its symmetry, as described by Paolo Cornaglia [2003, p. 16], due to the construction of a portico [7], also evoked by the mixture of 18th and 19th-century decorative elements. The background presents a further vaulted space on the ground floor; on the axis of the main door; open towards the rustic courtyard behind.

The *piano nobile*, strategically distributed by the main staircase in two perpendicular sides (overlooking the street and the courtyard), presents an unusual solution for the positioning of the main room, which differs from the other examples considered, occupies the entire courtyard side. In this regard, it should be remembered that the position of this room is not entirely certain, due to the heavy bombing in 1942, which caused the collapse of the inner side and the second floor of the palace [Bellaria 2007, p. 27]: it has been hypothesized based on the current organization of the spaces, which in this position have a single room with a cloister vaulted ceiling, and of the reduced size of the rooms in the side facing the street (still in their original state, although recently restored [8]), which indicate the layout of the rooms in an apartment [Briolo 1822, pp. 71-72].

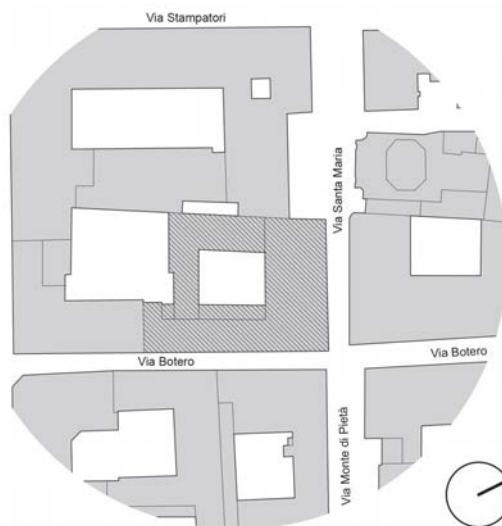


Fig. 9. 1730, Gian Giacomo Plantery (attributed), Palazzo Capris di Cigliè, via S. Maria 1 (graphic elaboration Fabrizio Natta).

Fig. 10. Palazzo Capris di Cigliè, restitution of the facade from the point cloud (graphic elaboration Fabrizio Natta).

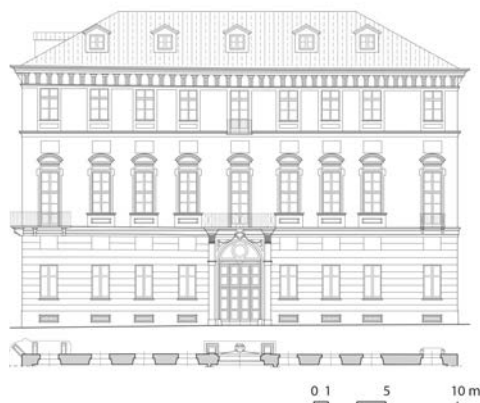
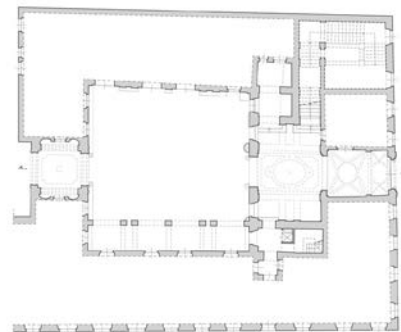


Fig. 11. Palazzo Capris di Cigliè, restitution of the plan of the ground floor, complete with court of honor and access to the rustic courtyard, and section on the axis passing through the main entrance door (graphic elaboration Fabrizio Natta).



0 1 5 10 m



0 1 5 10 m



Conclusions

The in-progress study will see, in the following phases, the realization of the schemes related to a wider series of case studies to allow a precise comparison between buildings that show similar distributional characteristics and to extrapolate general schemes, based on which to provide complete cataloging of the buildings surveyed within the historical fabric of the city. The interweaving that will be highlighted by the survey and the analysis of historical and archival sources, currently in an advanced stage of development, will facilitate a revision of the schemes and the integration of further functions, which contemplate, for example, the organization of commercial activities on the ground floor, increasingly common in the Baroque period, or the distribution of the apartments for rent on the floors following the main one.

Credits

The methodological framework was shared by the authors (Introduction, Conclusion); Marco Vitali wrote par: "Requirements of the ceremonial way and distribution", Giulia Bertola wrote par: "Typology and graphic schemes", Concepción López González wrote par: "Complex survey procedures and restitution of articulated spaces", Fabrizio Natta wrote par: "Palazzo Capris di Cigliè".

Notes

[1] The research, directed by Roberta Spallone and Marco Vitali, is currently ongoing with the precious collaboration of Prof. Concepción López González (who joined the group thanks to the international collaboration project *Nuevas tecnologías para el análisis y conservación del patrimonio arquitectónico*, financed by the Ministry of Science, Innovation and the University of Spain), by the research fellows Giulia Bertola and Francesca Ronco and by Fabrizio Natta, Ph.D. student.

[2] We refer, in this regard, to the map of Rome by Giovanni Battista Nolli (1748), to that of Padua by Giovanni Valle (1779~1784), and also to some international examples, although earlier, such as the map of Paris by Boullée and Blondel (1676).

[3] We refer to the scheme developed for the Capris Palace in Cigliè, which recalls the schemes of Perucca della Rocchetta, Villanis, and many other palaces.

[4] We refer to the scheme created for Palazzo Vallesa della Martiniana, which recalls the schemes of Provana di Collegno, and Carignano palaces.

[5] We refer to the scheme drawn up for Palazzo Mazzonis, which recalls the schemes of Coardi di Carpenetto, Barolo, Martini di Cigala palaces, as well as some minor buildings, and evokes, although with some differences, the schemes with double atrium, such as those of Cavour and Novarina di San Sebastiano palaces.

[6] This refers to the scheme elaborated for Palazzo Saluzzo Paesana, similar to Graneri and Asinari di San Marzano palaces.

[7] Historical Archives of the City of Turin, *Progetti edilizi*, 1853, 72, "Porticato".

[8] The restoration project, carried out with the economic contribution of the Ministry of Cultural Heritage and Activities, was conducted by architects Vairano and Diena to adapt the building for the new headquarters of the *Fondazione dell'Avvocatura Fulvio Croce* (2003-2005).

References

Almagro A. (2019). Medio siglo documentando el patrimonio arquitectónico con fotogrametría. In *EGE Revista de Expresión Gráfica en la Edificación*, n. 11, pp. 4-30.

Ballaria E. (2007). *Palazzo Capris e dintorni d'arte. Percorsi di identità barocca*. Torino: Fondazione Cassa di Risparmio di Torino e della Reale Mutua Assicurazione.

Briolo G. (1822). *Nuova guida dei forestieri per la Reale Città di Torino*. Torino: Fratelli Reycend.

Cavallari Murat A. (1957). Gian Giacomo Plantery, architetto barocco. In *Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*, XI (n. 7), pp. 313-346.

Cifani A. Monetti F. (1989a). *Il palazzo Vallesa di Martiniana. Da dimora signorile a sede sociale l'evoluzione di un palazzo in Torino*. Torino: Sip.

Cifani A. Monetti F. (1989b). *Palazzo Valperga Galleani di Barbaresco a Torino*. Torino: Editris.

Cornaglia P. (2003). *Guida ai cortili di Torino*. Torino: Anteprima.

Griseri A. (1995). *Il Palazzo Saluzzo Paesana*. Torino: Allemandi.

Hajian H., Becerik-Gerber B. (2010). Scan to BIM: Factor Affecting Operational and Computational Errors and Productivity Loss. In *27th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*, pp. 265-272. Los Angeles: ISARC.

Herráez Boquera J., Navarro Esteve P., Denia Ríos J. L. (2010). Fundamentos y aplicaciones de la tecnología de Escáner Láser para documentación y restauración del patrimonio. Algunos ejemplos de aplicación en La Comunidad Valenciana. In A. Alcántara Onofre, A. M. Lara Gutiérrez (a cura di). *Implementación de nuevos métodos de documentación y registro fotogramétrico digital para la protección y puesta en valor del patrimonio monumental mexicano*, pp. 17-41. Ciudad de México: Universidad Politécnica de Valencia.

Magnaghi A. (1992). Torino: mappa concettuale della città antica ottenuta mediante mosaico delle piante degli edifici ricavate da diverse fonti iconografiche. In *Atti e rassegna tecnica della Società degli ingegneri e degli architetti in Torino*, XLVI (n. 10-12).

Ogawa T., Hori Y. (2019). Comparison with accuracy of terrestrial laser scanner by using point cloud aligned with shape matching and best fitting methods. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 8th Intl. Workshop 3D-ARCH 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures*, vol. XLII-2/W9, Bergamo 6-8 February 2019, pp. 535-541. Bergamo: ISPRS.

Pedroni A. (1955). *Portoni e porte maestre in Piemonte: secoli XVII e XVIII*. Torino: Pozzo Salvati Gros Monti.

Politecnico di Torino, Istituto di Architettura Tecnica (1968). *Forma urbana ed architettura nella Torino barocca: dalle premesse classiche alle conclusioni neoclassiche*, 2 voll., 3 tomi, ricerca diretta da A. Cavallari Murat, Torino: UTET.

Politecnico di Torino, Dipartimento Casa-Città (1984). *Beni culturali ambientali nel Comune di Torino*. Torino: Società degli ingegneri e degli architetti in Torino.

Spallone R., Vitali M. (2017). *Volte stellari e planteriane negli atri barocchi in Torino*. Ariccia: Aracne.

Authors

Marco Vitali, Politecnico di Torino, marco.vitali@polito.it

Concepción López González, Universitat Politècnica de València, mlopezg@ega.upv.es

Giulia Bertola, Politecnico di Torino, giulia.bertola@polito.it

Fabrizio Natta, Politecnico di Torino, fabrizio.natta@polito.it

To cite this chapter: Vitali Marco, López González Concepción, Bertola Giulia, Natta Fabrizio (2021). Percorsi cerimoniali e organizzazione distributiva nei palazzi barocchi torinesi. Palazzo Capris di Ciglié/Ceremonial ways and distribution in the baroque palaces of Turin. Palazzo Capris di Ciglié. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1274-1293.



La tecnologia *Polaroid* fra linguaggi e distanze. Una suggestione videografica per i tempi di Covid-19

Ornella Zerlenga
Vincenzo Cirillo

Abstract

A partire dal secolo scorso, la tecnologia *Polaroid* ha posto le basi per la formulazione di un innovativo linguaggio visivo. In questo articolo e al tempo della quarantena da Covid-19, il formato quadrato della stampa fotografica *Polaroid* (delimitato da una cornice bianca) viene interpretato come metafora dell'immagine mentale della 'finestra' da cui l'isolamento sociale ha costretto a osservare il mondo, ridisegnando il concetto stesso di 'distanza' in termini di 'vicinato'.

Inserito all'interno del disciplinare del disegno, il contributo affronta il tema della connessione creativa fra disegno (analogico-digitale) e fotografia nell'ambito della progettazione di una narrazione audiovisiva sotto forma di spot pubblicitario di durata breve.

Parole chiave

spazi-filtro, Polaroid, linguaggio foto-grafico, videografica, comunicazione multimediale.



La tecnologia Polaroid come connessione creativa fra disegno, fotografia e narrazione audiovisiva (elaborazione grafica di Vincenzo Cirillo).

Introduzione

È opinione critica che le città, gli uffici, le piazze e i luoghi di aggregazione non più praticati nei giorni di *lockdown* non saranno più gli stessi dopo la pandemia di Covid-19 [Paoloni, Tutino, 2020]. Il modo di abitare e pensare di tantissime persone è decisamente cambiato in un arco temporale di pochi mesi. E, assieme alle loro abitudini ed esigenze, sono mutati inevitabilmente anche gli spazi necessari destinati al loro soddisfacimento. È necessario accogliere nelle case uno spazio dedicato al lavoro? Oppure, accostare alle arterie viarie delle città grandi percorsi pedonali per mantenere le distanze? E quale ruolo bisognerebbe assegnare ai parchi urbani? Tutto dovrà essere ripensato?

Questi interrogativi sono stati già in parte accolti e sperimentati negli ultimi decenni da architetti, ingegneri e designer attraverso la formulazione di progetti strategici e realizzazione di città ecosostenibili per la riduzione del congestionamento urbano [Tucci 2018, pp. 17-21].



Fig. 1. Gli spazi di filtro come luoghi di interazione sociale durante la pandemia da Covid-19.

Il tutto, però, quasi sempre in una dimensione a grande scala. La pandemia di Covid-19, con il conseguente fenomeno di distanziamento sociale, ha invece dimostrato che il nuovo disegno di progetto delle città e delle sue periferie deve ri-partire da una scala più piccola riprendendo il concetto di 'vicinato'. Anche se da sempre luogo deputato all'abitare per contiguità residenziale e/o insieme di affinità etniche e condizioni sociali, nell'arco del secolo scorso il concetto di 'vicinato' è profondamente mutato a valle di una connessione 'globale' senza precedenti. Su queste premesse e inserito all'interno del disciplinare del disegno grafico, il presente contributo propone una duplice riflessione sul tema della 'connessione'. La prima, scatu-



Fig. 2. Da sinistra: Gustave Caillebotte, *Giovane uomo alla finestra*, 1875; Salvador Dalí, *La Ragazza alla finestra*, 1925; Balthus, *Ragazza alla finestra*, 1955.

rita dalla crisi pandemica stessa, è riconducibile alla volontà dell'uomo (animale sociale) di essere nuovamente partecipe degli eventi collettivi, che all'improvviso gli sono stati negati. La sua condivisione sociale (e dunque fisica) nei casi migliori è stata limitata ai soli contesti abitativi definibili di pertinenza, intermedi, di filtro come i sistemi di accesso alle residenze: androni, cortili, scale [Zerlenga 2000]. Al contempo, spazi privati come logge, giardini, terrazzi, balconi, finestre – in passato caratterizzati da una notevole valenza progettuale – sono divenuti in tal senso i veri spazi di 'espiazione sociale' della quarantena, valvole di decompressione nella connessione fra interno ed esterno di cui non è più possibile fare a meno (fig.1). La seconda riflessione, invece, indaga la connessione fra fotografia e disegno: due linguaggi grafici di comunicazione visiva che, qui integrati in uno spot video-grafico pubblicitario sull'uso della macchina fotografica



Fig. 3. Ritratti di Andy Warhol realizzati con il dispositivo Polaroid (1970-1987).



Fig. 4. Ritratti Polaroid di Julian Schnabel realizzati in grande formato (50,8x60,96 cm).

Polaroid, veicolano il tema del distanziamento sociale causato dalla crisi pandemica. In tal senso, il dispositivo analogico Polaroid è stato scelto come focus su cui sviluppare una riflessione congiunta su 'linguaggi, tecnologie e comunicazione a distanza'. Una scelta, quest'ultima, non casuale ma fondata sulle possibilità grafiche insite in un'icona come la *Polaroid* [Earls, Rohani 2005] (V.C.).

Il dispositivo *Polaroid* e la narrazione 'a distanza'

L'immagine mentale più radicata e diffusa del dispositivo analogico *Polaroid* è quella associata alla genesi di una fotografia istantanea di forma quadrata, delimitata da una cornice bianca e accompagnata da uno spazio sottostante dove poter scrivere quello che si vuole. In tal senso, la scena raffigurata 'inquadra', al pari di una finestra, un particolare momento, un luogo, un'emozione ripresa dall'esterno [Ghirri 1998, p. 23]. Si può pertanto desumere che, sin dalla sua origine, la *Polaroid* (come la fotografia e il disegno) si afferma come un metodo di rappresentazione grafica (nel senso di imprimere un segno, la luce, su un supporto) mentre, al contempo, il prodotto *Polaroid* (ovvero la foto istantanea) può essere interpretato un atto comunicativo, capace di veicolare un atteggiamento di pensiero, uno stato d'animo, un movimento artistico o culturale, una moda, o anche gli stessi elementi materiali o culturali che per tradizione o per consuetudine li esprimono [De Rubertis 1994].

Diversamente dalle correnti artistiche di fine '800 e inizio '900, nelle quali la pittura assegnava spesso all'elemento architettonico della finestra un ruolo esclusivo di osservazione dall'interno verso l'esterno, stante i soggetti di spalle (fig. 2), durante la seconda metà del '900 il dispositivo *Polaroid* inverte il punto di vista attribuendo alla 'finestra' un ruolo di



Fig. 5. Narrazioni visive Polaroid di Maurizio Galimberti.

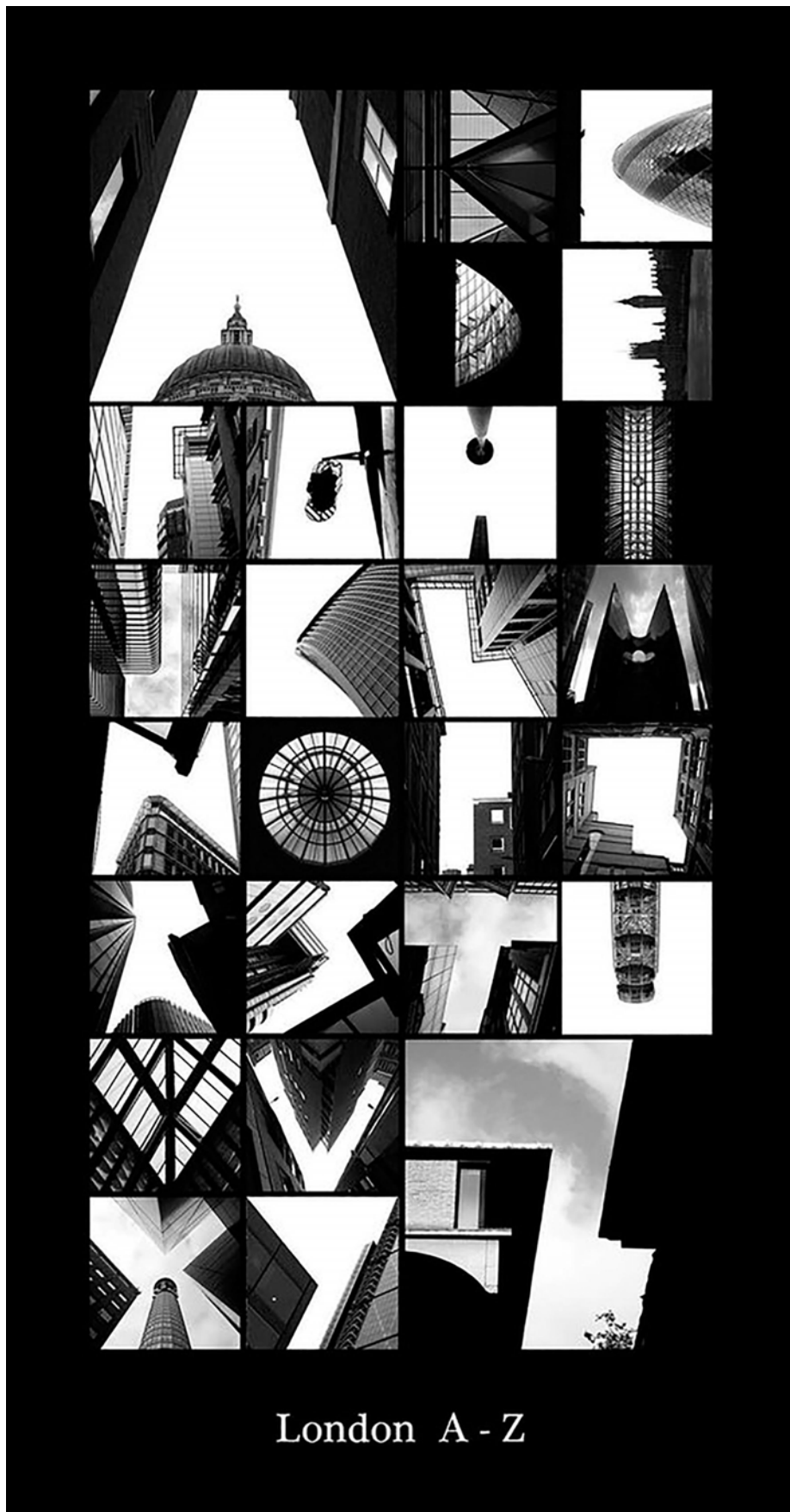


Fig. 6. Linguaggio visivo fotografico del progetto *Alphatecture* di Peter Defty realizzato con il concetto di 'vicinanza' degli edifici a Londra (2005-2010).

protagonismo assoluto: essa diventa la cornice attraverso cui il mondo osserva l'uomo. Questo strumento ha rappresentato un fenomeno di moda durante gli anni '50, una vera e propria forma di comunicazione di massa oltre a costituire un linguaggio narrativo d'arte del tutto originale. Prima della grande esplosione digitale odierna è tornato in auge per vari anni e, attualmente, pur se come fenomeno di nicchia, la comunità analogica di *polaroiders* è sempre più vasta.

Nell'era del digitale, la *Polaroid* infatti si inserisce come un elemento nostalgico legato all'importanza della tecnologia istantanea ma soprattutto alla sua natura analogica e al rischio che, nella più elementare ipotesi, la fotografia o esce bene oppure è un totale fallimento. Ed è proprio questa eventualità che attira numerosi artisti ad utilizzarla. Essa rappresenta uno strumento creativo unico. Non esiste la possibilità di una post-produzione e la creatività è concentrata tutta nell'applicazione di 'tecniche' semplici e/o complesse, che permettono di alterare lo scatto compiuto attraverso i composti chimici contenuti all'interno dei film [Thormod Carr 1997].

Anche oggi il fine non è cambiato: la *Polaroid* è sempre intesa come un mezzo per narrare qualcosa. Negli ultimi decenni del '900, questo dispositivo fa un passo avanti e comincia a configurarsi come uno *storyboard* per definire la visione personale di immagini più forti con una 'storia' che unisce il tutto. Si pensi, ad esempio, ai ritratti del pittore, grafico e illustratore Andy Warhol (1928-1987), che attraverso l'uso della *Polaroid* inventò uno stile rivoluzionario e personalissimo, ritraendo con questo dispositivo i protagonisti del cinema del suo tempo e rafforzandone l'immagine iconica [Hunt 2007] (fig. 3), oppure alle creazioni in grande formato di Julian Schnabel, che raffigurava luoghi familiari e/o abbracci con colleghi e amici secondo una visione del tutto anticonvenzionale [Hollein 2018] (fig. 4). Questa intima rappresentazione dell'uomo porterà successivamente il *Polaroid Instant Photographer* Maurizio Galimberti alla realizzazione di 'mosaici artistici umani' (e architettonici) [Mutti 2005; Galimberti 2018], allargando gli orizzonti e lo spazio della vista, rompendo gli schemi soliti della visione e portando l'occhio alla decodificazione di una narrazione ben costruita dei soggetti fotografati attraverso l'accostamento di numerose finestre, quasi uno *step by step*, che a partire dai capelli muove verso il viso (fig. 5).

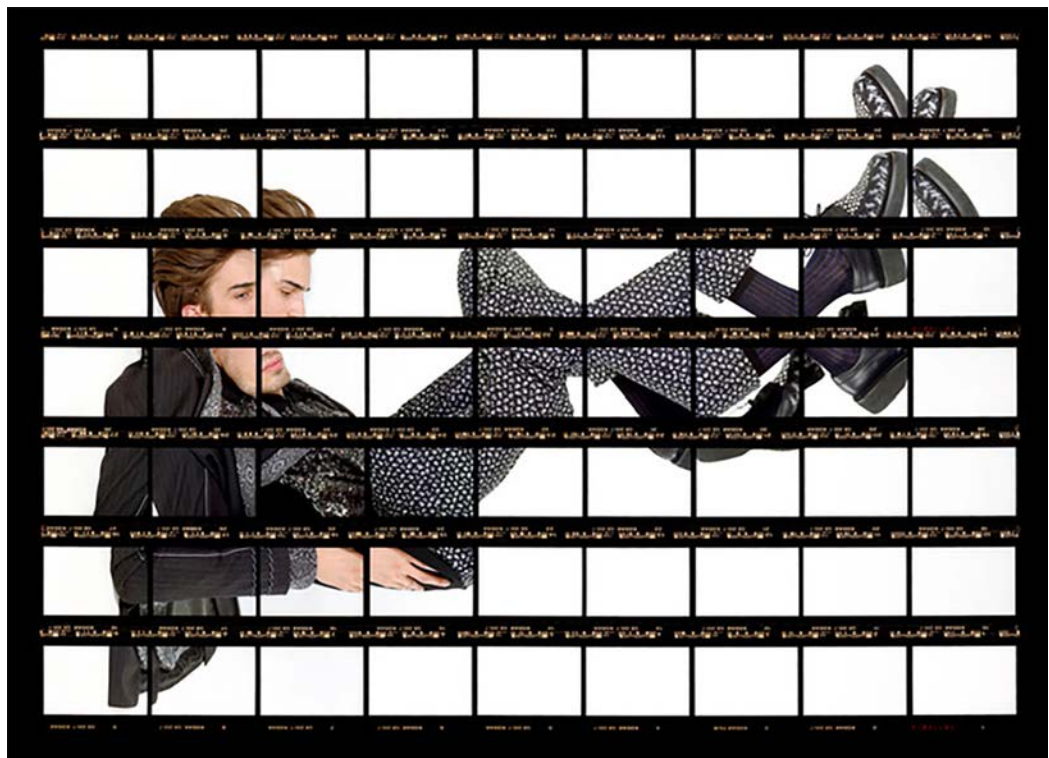


Fig. 7. Narrazione visiva di Thomas Kellner nel settore fashion.

Dallo scorso decennio, la grande esplosione di calcolo (sempre in continua evoluzione) ha portato queste 'finestre' visive verso una dimensione esclusivamente digitale. Basti pensare, ad esempio, alle opere *Alphitecture* di Peter Defty (fig. 6) o *Tango Metropolis* di Thomas Kellner, frutto di una perfetta fusione dei diversi linguaggi visivi della fotografia (e anche della tipografia nel primo) (fig. 7), che hanno continuato a narrare la realtà filtrata attraverso la sensibilità informata dalla cultura di chi esegue lo scatto secondo un linguaggio comunicativo di ampia diffusione originato dal precursore analogico.

La *Polaroid* può essere pertanto e senza dubbio considerata uno dei primi strumenti di linguaggio visuale alla portata di tutti. E, se da un lato, ha introdotto una cultura artistica basata sull'introspezione e sulla rappresentazione attenta delle emozioni umane, la sua innovazione fotografica ha anche avviato il processo del 'far presto', portando la fotografia a non essere più la stessa opera paziente che era prima del suo ingresso.

Infine, emblematica risulta l'odierna e globale 'finestra visiva' da essa derivata, che ha letteralmente invaso la nostra sfera quotidiana durante la pandemia da Covid-19 all'interno dei dispositivi di comunicazione e formazione a distanza come *Microsoft Teams*, *Google Meet*, *Zoom*, ecc. (fig. 8). In questi dispositivi, ognuno risulta 'incorniciato' in una 'video-polaroid' di derivazione galimbertiana, che può accrescersi sensorialmente attraverso 'sezioni multi-dimensionali' con una vastissima gamma di opzioni. Questo fenomeno, profondamente attecchito nel nostro quotidiano, ha superato persino la griglia standardizzata delle bacheche dei *social networks*. Ecco dunque che, anche se in una dimensione virtuale, chiunque può essere in qualsiasi parte del mondo o, in compagnia in una sala virtuale, per rimpiazzare l'odierno "dramma dell'alienazione [...] dall'estasi della comunicazione" a distanza [Baudrillard 1997, p. 11] (V.C.).

Il videoclip *I'm a Picture* come integrazione fra *Polaroid* e videografica

L'idea di utilizzare uno spot videografico, realizzato come prodotto pubblicitario della Polaroid, nasce dalla applicazione dell'attuale concetto di 'vicinato' durante il periodo di quarantena [Treleani, Zucconi 2020] agli spazi di filtro residenziali presenti nel suddetto videoclip.

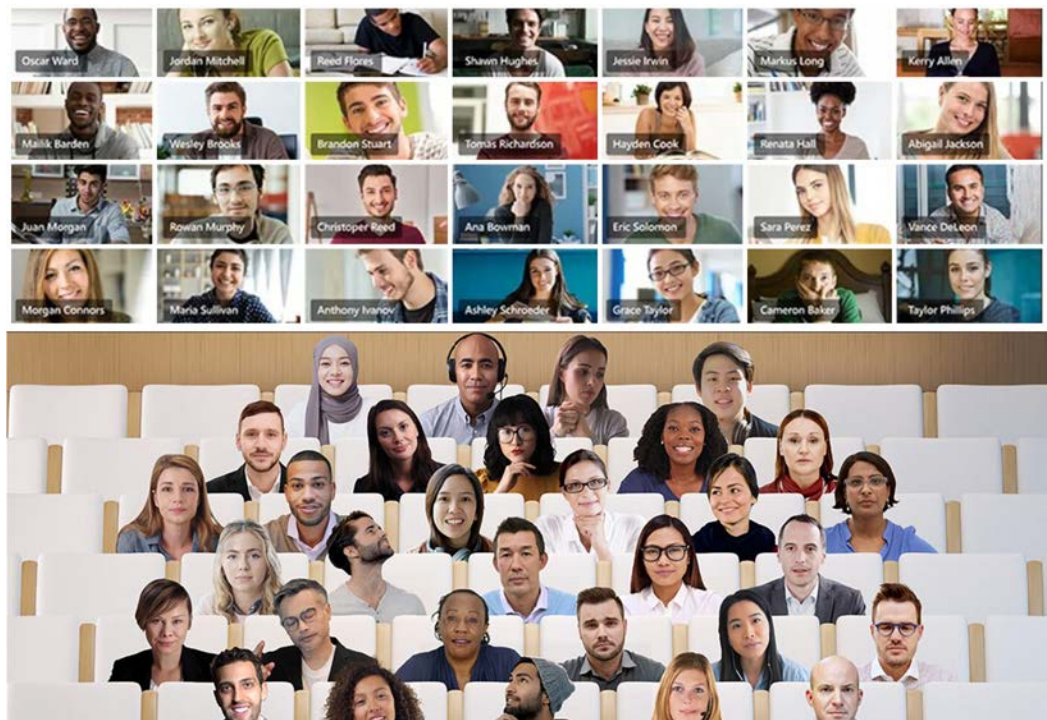


Fig. 8. Il concetto di 'vicinato virtuale' nelle finestre di *Microsoft Teams* in modalità 'alone' o 'together'.

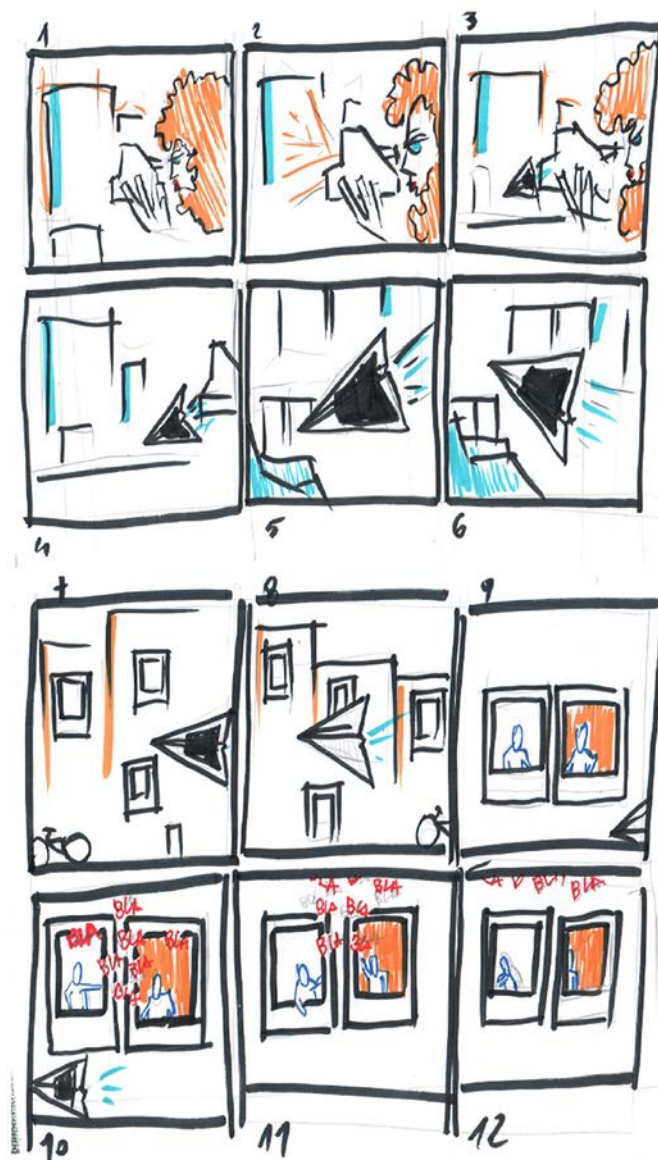


Fig. 9. Concept progettuale e schizzo della sequenza delle scene dello spot videografico Polaroid (disegni di Ivo Pisanti).

Il progetto di realizzazione del videoclip integra in un unico prodotto più forme della comunicazione: il disegno, sia analogico che digitale, per la creazione delle scene (fig. 9); la riproduzione vettoriale di elementi grafici per la connessione delle scene suddette; gli scatti fotografici, eseguiti con una macchina *Canon* e montati con la tecnica dello *stop motion*; il contesto sonoro di accompagnamento [Falcidieno 2006; 2008; 2010; Zerlenga 2007; 2020; Cirillo 2019]. Il videoclip è stato poi montato e assemblato con appositi programmi di video e *music editing*.

La storia narrata parte con la scena di una ragazza, che scatta una foto *Polaroid*. La fotografia scivola dallo scudo del dispositivo trasformandosi in un aereo di carta. L'aereo inizia a volare nella stanza per continuare su una parete bianca dove, velocemente, numerosi segni grafici lineari assumono gradualmente la forma di più palazzi visti frontalmente. L'aereo di carta si infila in una delle numerose finestre (rappresentate dalle cornici delle *Polaroid*), che compongono le facciate degli edifici del quartiere, e la scena prende vita richiamando il tema del 'vicinato' attraverso scene di vita quotidiana ambientate negli spazi di filtro di finestre e balconi. Questi luoghi di filtro sono anche promotori di una comunicazione visiva e verbale a distanza. In tal senso, attraverso la messa a punto di una pubblicità di

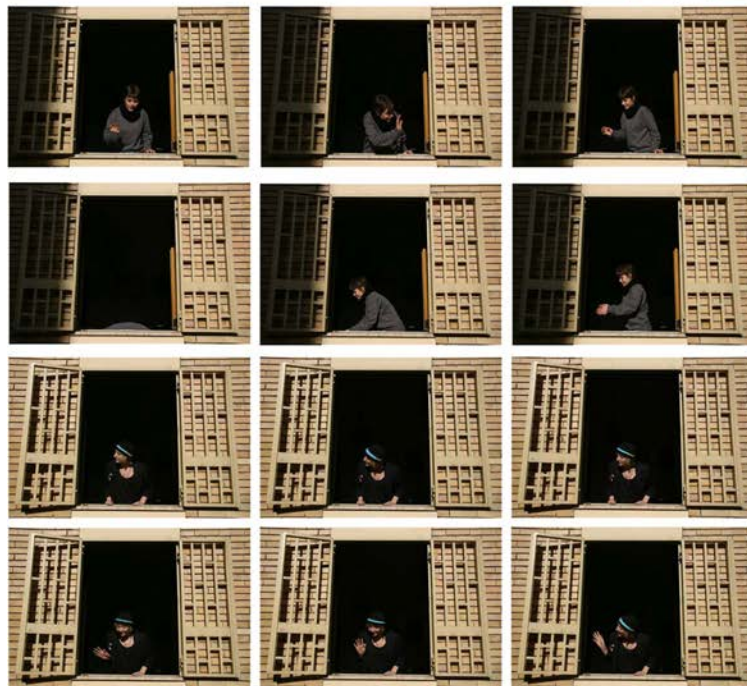


Fig. 11. Riprese delle scene (fotogrammi) e montaggio foto-grafico in *stop motion* (ripreses e disegni di Ivo Pisanti).

Conclusioni

Il tema della connessione fra linguaggi, tecnologie e distanze è stato sviluppato quale metafora attraverso la realizzazione di un prodotto multimediale in cui il disegno (nelle sue molteplici declinazioni) è stata la principale forma di comunicazione della storia narrata. Il progetto, realizzato in ambito universitario [1], si configura come un videoclip pubblicitario del dispositivo analogico *Polaroid*, la cui narrazione audiovisiva sperimenta il rapporto creativo fra disegno (analogico-digitale) e fotografia nell'opinione culturale che, ai tempi della pandemia, l'attenzione alla città si è spostata sugli spazi di vicinato e sui luoghi di filtro a essi pertinenti da intendersi come occasione di ri-disegno plurifunzionale (O.Z.).

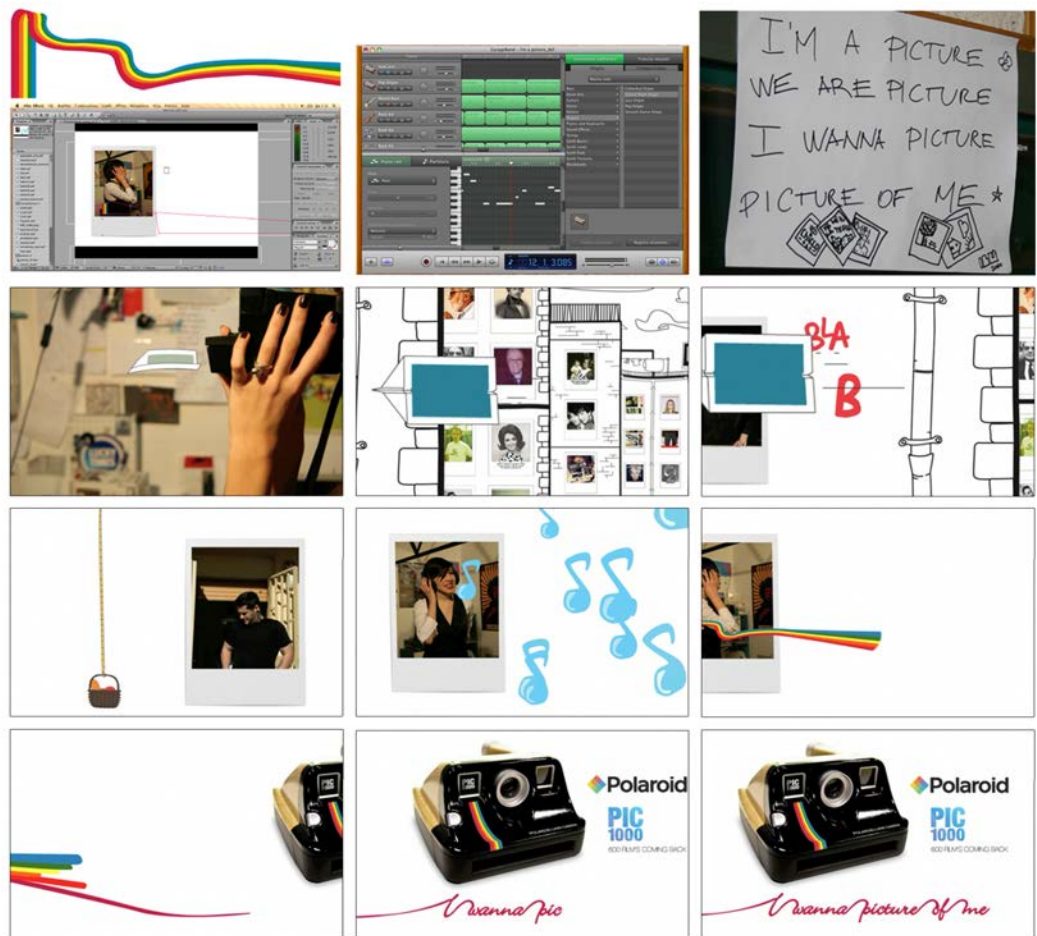


Fig. 12. Progettazione dell'accompagnamento sonoro e sequenza video dello spot (elaborazioni di Ivo Pisanti).

Note

[1] Con il coordinamento scientifico di Ornella Zerlenga, il progetto è stato sviluppato all'interno del *Laboratorio di Graphic Creations* da Ivo Pisanti (figg. 9-12).

Riferimenti bibliografici

Baudrillard J. (1997). *L'altro visto da sé*. Genova: Costa&Nolan, p. 11. Ed. orig. 1987. *L'autre par lui-Même: Habilitation*. Paris: Editions Galilée.

Cirillo V. (2019). Scrittura e multimedialità. Ridisegnare l'esperienza futurista | Writing and Multimedia. Redesigning the Futuristic Experience. In *diségno*, vol. 4, pp. 149-160.

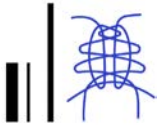
Cirillo V., Todisco I. (a cura di). (2020). *Cratere degli Astroni. Concorso grafico 'Comunicazione etica per il pianeta'*. Napoli: La Scuola di Pitagora.

- De Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'Architettura*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.
- Earls A., Rohani N. (2005). *Images of America Polaroid*. Chicago: Arcadia Publishing.
- Falcidieno M. L. (2006). *Parola disegno segno. Comunicare per immagini. Segno, significato, metodo*. Firenze: Alinea.
- Falcidieno M. L. (2008). *Il ruolo del disegno nella comunicazione*. Firenze: Alinea.
- Falcidieno M. L. (2010). *Comunicazione-rappresentazione. Testa, immagine, segno grafico*. Firenze: Alinea.
- Ford S., Forlizzi J., Ishizaki, S. (1997). Kinetic Typography: Issues in time-based presentation of text. In *CHI97 Conference Extended Abstracts*, pp. 269-270.
- Galimberti M. (2018). *Maurizio Galimberti. Ediz. Illustrata*. Torino: FIAF.
- Gasek T. (2017). *Frame-By-Frame Stop Motion: The Guide to Non-Puppet Photographic Animation Techniques*. Second Edition. Boca Raton: CRC Press.
- Ghirri P. (Ed.). (1998). *Luigi Ghirri - Polaroid - L'opera completa 1979-1983*. Milano: Baldini&Castoldi, p. 23.
- Gombrich E. (1994). *The Image and the Eye*. London: Phaidon Press.
- Hollein M. (2018). *Julian Schnabel: Symbols of Actual Life*. San Francisco: Fine Arts Museums of San Francisco.
- Hunt T. (2007). *Andy Warhol Polaroid Portraits*. Tokyo: Miyake Fine Art.
- Kathleen T. Carr (1997). *Polaroid Transfers: A Complete Visual Guide to Creating Image and Emulsion Transfers*. New York: Amphoto.
- Menchetelli V. (2019). Images and more images. In *img journal*, 1(1), 206-213.
- Munari B. (2010). *Da cosa nasce cosa*. Roma: Laterza.
- Mutti R. (2005). *Maurizio Galimberti. Metacittafisica*. Roma: Contrasto DUE.
- Paoloni M., Tutino M. (a cura di). (2020). *L'Italia ai tempi del Covid-19. Tomo I*. Milano: Wolters Kluwer Italia.
- Spera M. (2001). *La progettazione grafica tra creatività e scienza*. Roma: Gangemi editore.

Autori

Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*, ornella.zerlenga@unicampania.it
Vincenzo Cirillo, Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*, vincenzo.cirillo@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Zerlenga Ornella, Cirillo Vincenzo (2021). La tecnologia Polaroid fra linguaggi e distanze. Una suggestione videografica per i tempi di Covid-19/Polaroid Technology between Languages and Distances. A Video-graphic Suggestion for the Covid-19 Times. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1294-1317.



Polaroid Technology between Languages and Distances. A Video-Graphic Suggestion for the Covid-19 Times

Ornella Zerlenga
Vincenzo Cirillo

Abstract

Since the last century, *Polaroid* technology has laid the foundation for the formulation of an innovative visual language. In this article and at the time of the Covid-19 quarantine, the square format of the Polaroid photographic print (delimited by a white frame) is interpreted as a metaphor for the mental image of the 'window' from which social isolation forced to observe the world, redesigning the very concept of 'distance' in terms of 'neighborhood'.

Inserted within the drawing specification, the contribution addresses the theme of the creative connection between drawing (analogue-digital) and photography as part of the design of an audiovisual narrative in the form of a short-term advertising spot.

Keywords

filter-spaces, Polaroid, photo-graphic language, videography, multimedia communication.



Polaroid technology as a creative connection between drawing, photography and audiovisual narration (graphic elaboration by Vincenzo Cirillo).

Introduction

It is a critical opinion that the cities, offices, squares, and meeting places no longer used in the days of lockdown will no longer be the same after the Covid-19 pandemic [Paoloni, Tutino 2020]. The way of living and thinking of many people has changed in a period of a few months. And, together with their habits and needs, the necessary spaces destined to satisfy them have also inevitably changed. Is it necessary to accommodate a space dedicated to work in homes? Or, to draw close to the main roads of the cities large pedestrian paths to keep the distance? And what role should be assigned to urban parks? Will everything have to be rethought?

These questions have already been partially accepted and experimented with in recent decades by architects, engineers, and designers through the formulation of strategic proj-



Fig. 1. Filter spaces as places of social interaction during the Covid-19 pandemic.

ects and the creation of eco-sustainable cities for the reduction of urban congestion [Tucci 2018, pp. 17-21]. All this, however, almost always in a large-scale dimension. The Covid-19 pandemic, with the consequent phenomenon of social distancing, has instead shown that the new project design for cities and its suburbs must restart from a smaller scale, taking up the concept of 'neighborhood'. Although it has always been a place dedicated to housing due to residential contiguity and/or a combination of ethnic affinities and social conditions, over the course of the last century the concept of 'neighborhood' has profoundly changed following an unprecedented 'global' connection.



Fig. 2. From left: Gustave Caillebotte, *Young man at the window*, 1875; Salvador Dalí, *The Girl at Window*, 1925; Balthus, *Girl at Window*, 1955.

On these premises and inserted within the specification of graphic design, this contribution proposes a twofold reflection on the theme of 'connection'. The first, resulting from the pandemic crisis itself, is attributable to the will of man (social animal) to participate again in collective events, which had suddenly denied him. Its social (and therefore physical) sharing in the best cases has been limited only to definable living contexts of relevance, intermediate, filter such as access systems to residences: entrance-hall, courtyards, staircases [Zerlenga 2000]. At the same time, private spaces such as loggias, gardens, terraces, balconies, windows –in the past characterized by considerable design value– have become in this sense the real spaces of 'social expiation' of the quarantine, decompression valves in the connection between inside and outside of which it is no longer possible to do without (fig. 1). The second reflection, on the other hand, investi-



Fig. 3. Portraits by Andy Warhol taken with Polaroid device (1970-1987).



Fig. 4. *Polaroid* portraits by Julian Schnabel made in large format (50.8x60.96 cm).

gates the connection between photography and drawing: two graphic languages of visual communication which, here integrated in a video-graphic advertising spot on the use of the Polaroid camera, convey the theme of social distancing caused by the pandemic crisis. In this sense, the Polaroid analog device was chosen as the focus on which to develop a joint reflection on 'languages, technologies and remote communication'. A choice not casual but based on the graphic possibilities inherent in an icon like the *Polaroid* [Earls, Rohani 2005] (V.C.).

The *Polaroid* device and 'remote' narration

The most rooted and widespread mental image of the *Polaroid* analog device is that associated with the genesis of a square-shaped instant photograph, delimited by a white frame, and accompanied by an underlying space where you can write whatever you want. In this sense, the scene depicted 'frames', like a window, a particular moment, a place, an emotion taken from outside [Ghirri 1998, p. 23]. It can therefore be assumed that, since its origin, the *Polaroid* (like photography and drawing) has established itself as a method of graphic representation (in the sense of impressing a sign, light, on a support) while, at the same time, the *Polaroid* product (i.e. the instant photo) can be interpreted as a communicative act, capable of conveying an attitude of thought, a state of mind, an artistic or cultural movement, a fashion, or even the same material or cultural elements that by custom they express them [De Rubertis 1994].

Different from the artistic currents of the late 19th and early 20th century, in which painting often assigned to the architectural element of the window an exclusive role of observation



Fig. 5. *Polaroid* visual narratives by Maurizio Galimberti.

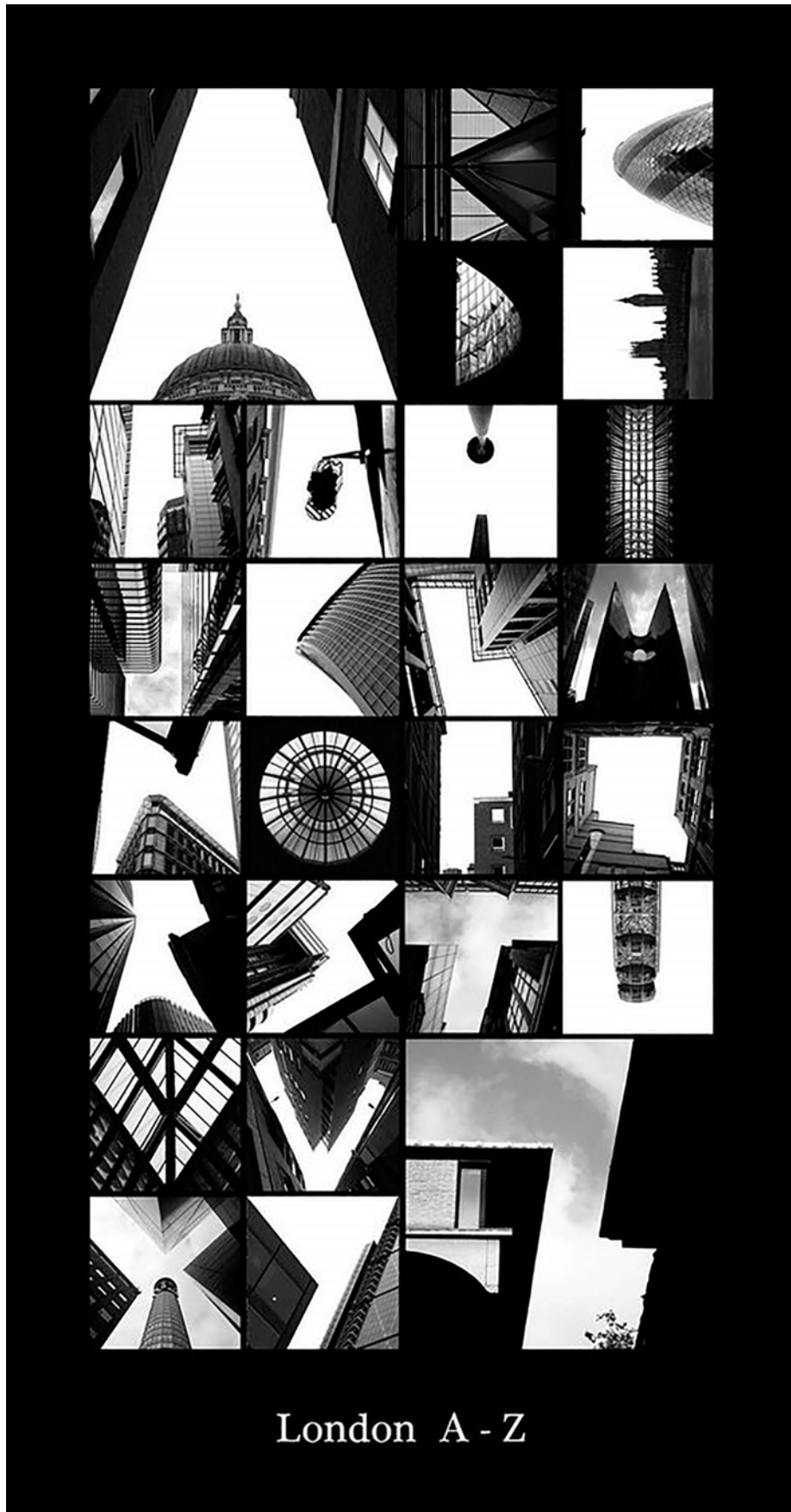


Fig. 6. Photo-graphic visual language of Peter Defty's *Alphatecture* project created with the concept of 'proximity' of buildings in London (2005-2010).

from the inside out, given the subjects from the back (fig. 2), during the second half of the twentieth century the *Polaroid* device reverses the point of view by giving the 'window' a role of absolute protagonism: it becomes the frame through which the world observes man. This tool represented a fashion phenomenon during the 1950s, a real form of mass communication as well as constituting a completely original narrative art language. Before the great digital explosion today, it was back in vogue for several years and, currently, albeit as a niche phenomenon, the analog community of 'polaroiders' is increasingly vast.

In the digital age, the *Polaroid* is in fact inserted as a nostalgic element linked to the importance of instant technology but above all to its analogue nature and to the risk that, in the most basic hypothesis, photography either comes out well or is a total failure. And it is precisely this possibility that attracts many artists to use it. It represents a unique creative tool. There is no possibility of post-production and creativity is concentrated entirely in the application of simple and/or complex 'techniques', which allow to alter the shot taken through the chemical compounds contained within the films [Thormod Carr 1997].

Even today the goal has not changed: the *Polaroid* is always intended as a means to tell something. In the last decades of the 1900s, this device takes a step forward and begins to take shape as a storyboard to define the personal vision of stronger images with a 'story' that unites everything. Think, for example, of the portraits of the painter, graphic artist and illustrator Andy Warhol (1928-1987), who through the use of *Polaroid* invented a revolutionary and very personal style, portraying with this device the protagonists of the cinema of his time and strengthening their 'iconic image' [Hunt 2007] (fig. 3), or to Julian Schnabel's large-format creations, which depicted familiar places and/or hugs with colleagues and friends according to a completely unconventional vision [Hollein 2018] (fig. 4). This intimate representation of man will later lead the *Polaroid* Instant Photographer Maurizio Galimberti to the creation of 'artistic human (and architectural) mosaics' [Mutti 2005; Galimberti 2018], broadening the horizons and the space of sight, breaking the usual patterns of vision and leading the eye to the decoding of a well-constructed narration of the subjects photographed through the juxtaposition of numerous windows, almost a step by step, which moves from the hair towards the face (fig. 5).

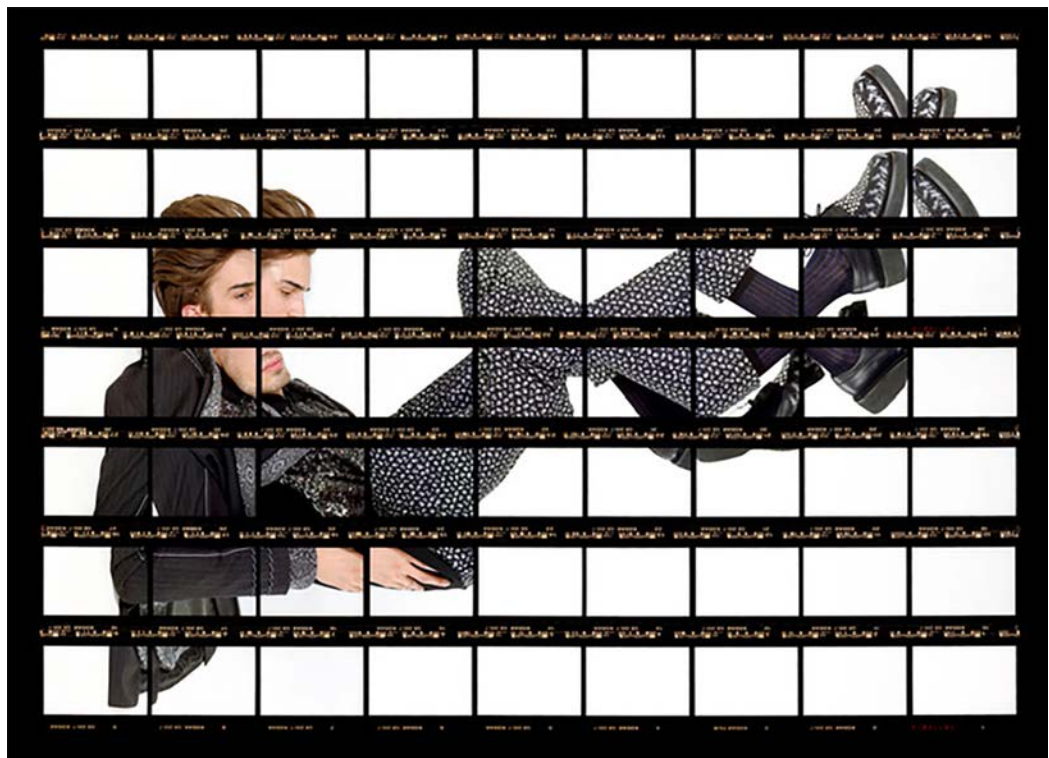


Fig. 7. Thomas Kellner's visual story in the fashion industry.

Since the last decade, the great explosion of computing (always in constant evolution) has brought these visual 'windows' towards an exclusively digital dimension. Just think, for example, of the works *Alphitecture* by Peter Defty (fig. 6) or *Tango Metropolis* by Thomas Kellner; the result of a perfect fusion of the different visual languages of photography (and also of typography in the first) (fig. 7), which they continued to narrate the filtered reality through the sensitivity informed by the culture of the person taking the shot according to a widely diffused communicative language originating from the analogue precursor.

The *Polaroid* can therefore and undoubtedly be considered one of the first visual language tools within everyone's reach. And, while on the one hand, he introduced an artistic culture based on introspection and the careful representation of human emotions, his photographic innovation also initiated the process of 'hurrying up', leading photography to no longer be the same patient work which was before his birth.

Finally, emblematic is today the global 'visual window' derived from it, which has literally invaded our daily sphere during the Covid-19 pandemic within communication and distance learning devices such as *Microsoft Teams*, *Google Meet*, *Zoom*, etc. (fig. 8). In these devices, each is 'framed' in a 'video-polaroid' of 'Galimbertian' derivation, which can be sensually enhanced through 'multidimensional sections' with a very wide range of options. This phenomenon, deeply rooted in our daily life, has even surpassed the standardized grid of the message boards of social networks. Hence, even if in a virtual dimension, anyone can be anywhere in the world or, in company in a virtual room, to replace today's "drama of alienation (...) from the ecstasy of communication" at a distance [Baudrillard, 1997, p. 11] (V.C.).

The videoclip *I'm a Picture* as an integration between *Polaroid* and videography

The idea of using a videographic spot, created as a *Polaroid* advertising product, arises from the application of the current concept of 'neighborhood' during the quarantine period [Treleani, Zucconi 2020] to the residential filter spaces featured in the videoclip.

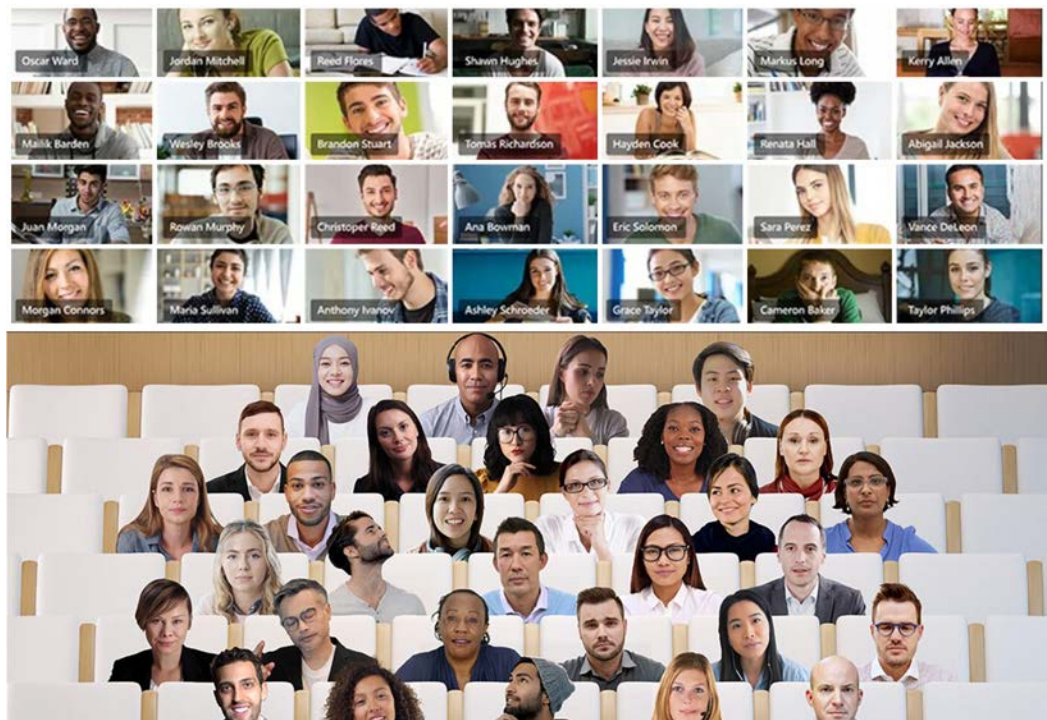


Fig. 8. The concept of 'virtual neighborhood' in Microsoft Teams windows in 'alone' or 'together' mode.



Fig. 9. Design concept and sketch of the sequence of the scenes of the Polaroid videographic spot (drawings by Ivo Pisanti).

The project for the creation of the videoclip integrates several forms of communication in a single product: drawing (analog and digital), for the creation of the scenes (fig. 9); vector reproduction of graphic elements for the connection of the aforementioned scenes; the photographic shots, taken with a *Canon* camera and edited with the stop motion technique; the accompanying sound context [Falcidieno 2006; 2008; 2010; Zerlenga 2007; 2020; Cirillo 2019]. The videoclip was then edited and assembled with special video and music editing programs.

The story starts with the scene of a girl who is taking a *Polaroid* photo. The photograph slips from the shield of the device transforming itself into a paper plane. The plane begins to fly into the room to continue on a white wall where, quickly, numerous linear graphic signs gradually take the form of several buildings seen from the front. The paper plane slips into one of the numerous windows (represented by the *Polaroid* frames), which make up the facades of the buildings in the neighborhood, and the scene comes to life recalling the theme of the 'neighborhood' through scenes of everyday life set in the spaces of filter of windows and balconies. These filter places are also promoters of remote visual and verbal communication. In this sense, through the development of an adver-

tisement for a vintage product, the *Polaroid*, in fact, the urban environment and everyday life aim to re-evaluate the daily spaces long abandoned by the frenzy of pre-pandemic. Subsequently, the scenes follow one another in a multiplicity of daily narratives, which are linked together according to interpersonal relationships 'at a distance'. The scenes, observed from the outside, are connected to each other through animated drawings such as the basket, hearts, musical notes, the onomatopoeia of speaking now symbols of everyday life Covid-19. Finally, a ribbon in *Polaroid* colors emerges from a room, in which a girl is about to sing, and concludes the story by positioning herself under the camera and composing the slogan (fig. 10).

The creation of the sets took place with the stop motion technique (and not via video) [Gasek 2017] in order not to stray too far from the 'photographic' and communicative style of the device (fig. 11). For the video-spot, a sound accompaniment with a cadenced rhythm was also created so as to remain imprinted in the mind almost like a rhyme to be hummed. The same phrase is sung four times by both a solo voice and a festive choir. The latter recalls a message of collective sharing and refers to the choirs on the balconies during the first lockdown (fig. 12). The musical piece was composed entirely by Ivo Pisanti, then mixed and recorded by Marco Musco and a choir of seven young people. The backing track was created with the *GarageBand* music editing program, to which the voices recorded in the recording studio were subsequently added. Formulated to be easily memorized, the lyrics of the song (and the videospot slogan) allude to the current consumption of images on social networks (where, by now, one is an image of oneself) [Menchetelli 2019] and reads "I'm a Picture, we are a Picture. I wanna Picture, picture of me" (O.Z.).

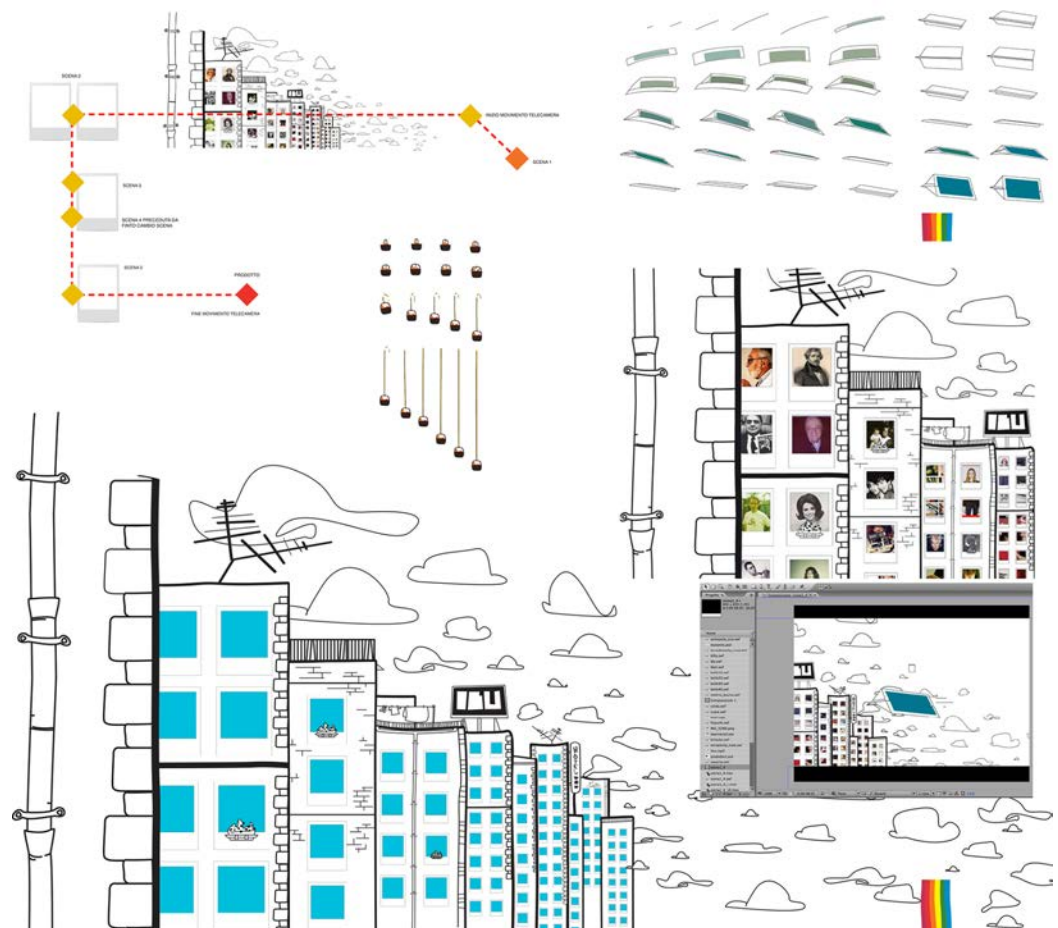


Fig. 10. Vector reproduction of the neighborhood scene and the graphic elements connecting the *Polaroid* windows (drawings by Ivo Pisanti).

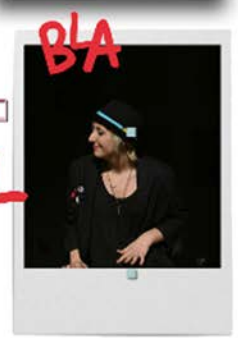
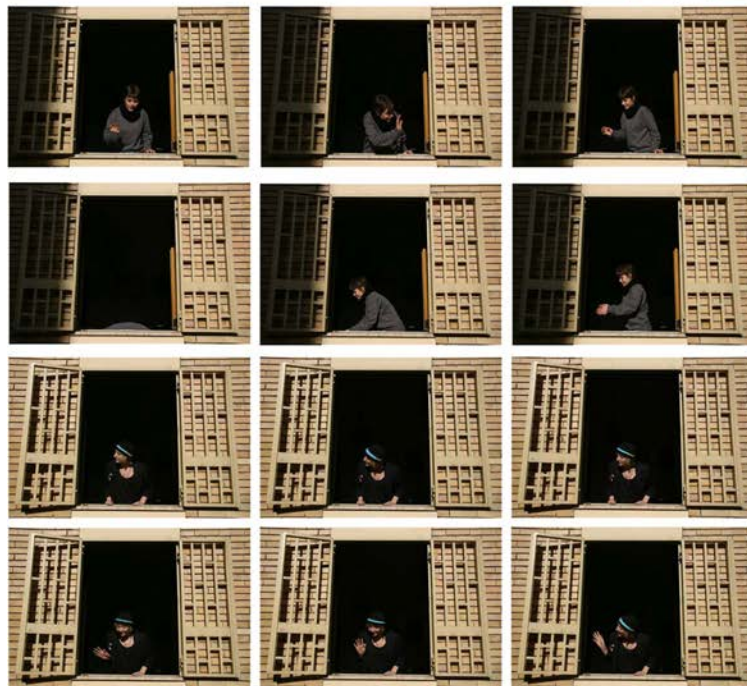


Fig. 11. Shooting of scenes (frames) and photo-graphic editing in stop motion (footage and drawings by Ivo Pisanti).

Conclusions

The theme of the connection between languages, technologies and distances was developed as a metaphor through the creation of a multimedia product in which drawing (in its many forms) was the main form of communication in the story told. The project, carried out in a university context [1], is configured as an advertising videoclip of the *Polaroid* analog device, whose audiovisual narration experiments the creative relationship between drawing (analog-digital) and photography in the cultural opinion that, at the time of the pandemic, the city has moved to the neighborhood spaces and to the filter places pertinent to them, to be understood as an opportunity for multifunctional re-design (O.Z.).

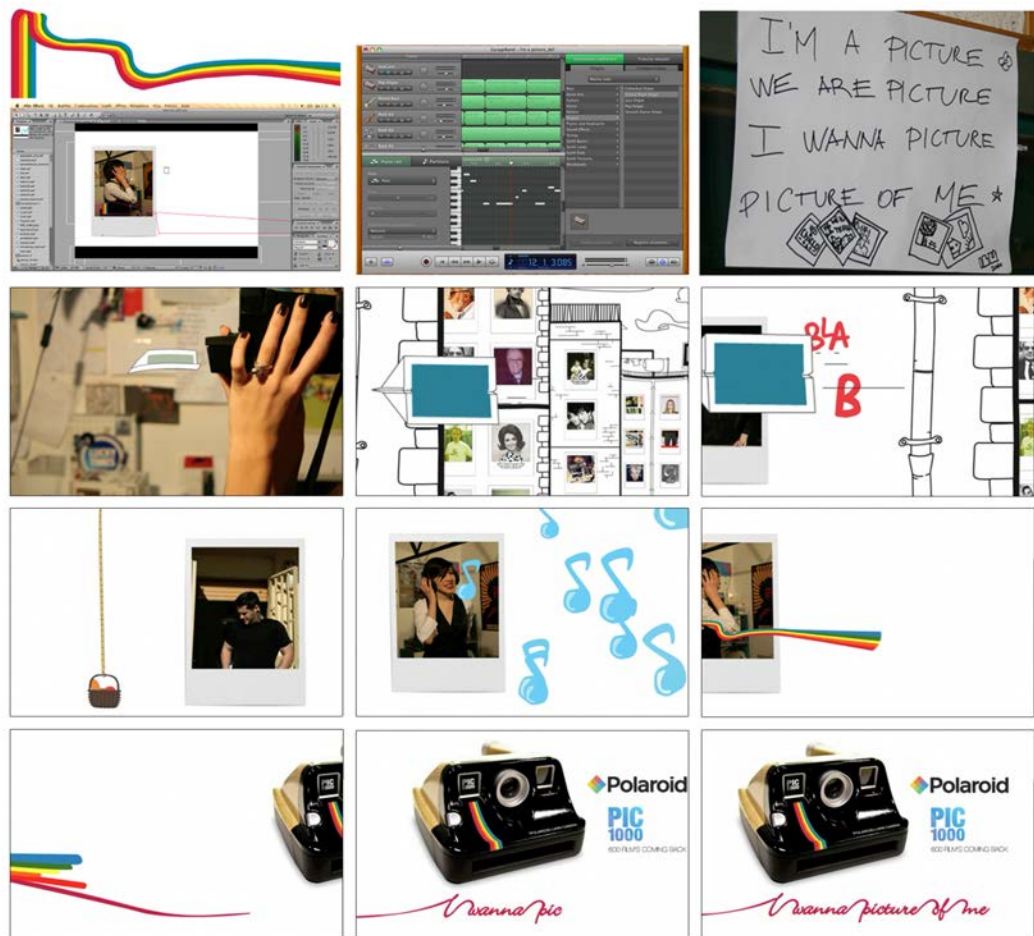


Fig. 12. Design of the sound accompaniment and video sequence of the commercial (elaborations by Ivo Pisanti).

Notes

[1] With the scientific coordination of Ornella Zerlenga, the project was developed within the *Graphic Creations Laboratory* by Ivo Pisanti (figs. 9-12).

References

- Baudrillard J. (1997). *L'altro visto da sé*. Genova: Costa&Nolan, p. 11. Ed. orig. 1987. *L'autre par lui-Même: Habilitation*. Paris: Editions Galilée.
- Cirillo V. (2019). Scrittura e multimedialità. Ridisegnare l'esperienza futurista | Writing and Multimedia. Redesigning the Futuristic Experience. In *disegno*, vol. 4, pp. 149-160.
- Cirillo V., Todisco I. (a cura di). (2020). *Cratere degli Astroni. Concorso grafico 'Comunicazione etica per il pianeta'*. Napoli: La Scuola di Pitagora.

- De Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'Architettura*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.
- Earls A., Rohani N. (2005). *Images of America Polaroid*. Chicago: Arcadia Publishing.
- Falcidieno M. L. (2006). *Parola disegno segno. Comunicare per immagini. Segno, significato, metodo*. Firenze: Alinea.
- Falcidieno M. L. (2008). *Il ruolo del disegno nella comunicazione*. Firenze: Alinea.
- Falcidieno M. L. (2010). *Comunicazione-rappresentazione. Testa, immagine, segno grafico*. Firenze: Alinea.
- Ford S., Forlizzi J., Ishizaki, S. (1997). Kinetic Typography: Issues in time-based presentation of text. In *CHI97 Conference Extended Abstracts*, pp. 269-270.
- Galimberti M. (2018). *Maurizio Galimberti. Ediz. Illustrata*. Torino: FIAF.
- Gasek T. (2017). *Frame-By-Frame Stop Motion: The Guide to Non-Puppet Photographic Animation Techniques*. Second Edition. Boca Raton: CRC Press.
- Ghirri P. (Ed.). (1998). *Luigi Ghirri - Polaroid - L'opera completa 1979-1983*. Milano: Baldini&Castoldi, p. 23.
- Gombrich E. (1994). *The Image and the Eye*. London: Phaidon Press.
- Hollein M. (2018). *Julian Schnabel: Symbols of Actual Life*. San Francisco: Fine Arts Museums of San Francisco.
- Hunt T. (2007). *Andy Warhol Polaroid Portraits*. Tokyo: Miyake Fine Art.
- Kathleen T. Carr (1997). *Polaroid Transfers: A Complete Visual Guide to Creating Image and Emulsion Transfers*. New York: Amphoto.
- Menchetelli V. (2019). Images and more images. In *img journal*, 1(1), 206-213.
- Munari B. (2010). *Da cosa nasce cosa*. Roma: Laterza.
- Mutti R. (2005). *Maurizio Galimberti. Metacittafisica*. Roma: Contrasto DUE.
- Paoloni M., Tutino M. (a cura di). (2020). *L'Italia ai tempi del Covid-19. Tomo I*. Milano: Wolters Kluwer Italia.
- Spera M. (2001). *La progettazione grafica tra creatività e scienza*. Roma: Gangemi editore.

Authors

Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, ornella.zerlenga@unicampania.it
 Vincenzo Cirillo, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, vincenzo.cirillo@unicampania.it

To cite this chapter: Zerlenga Ornella, Cirillo Vincenzo (2021). La tecnologia Polaroid fra linguaggi e distanze. Una suggestione videografica per i tempi di Covid-19/Polaroid Technology between Languages and Distances. A Video-graphic Suggestion for the Covid-19 Times. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1294-1317.



Aprendiendo a mirar. La copia como metodología de enseñanza en las asignaturas de dibujo durante el confinamiento

Marta Alonso Rodríguez
Noelia Galván Desvaux
Raquel Álvarez Arce

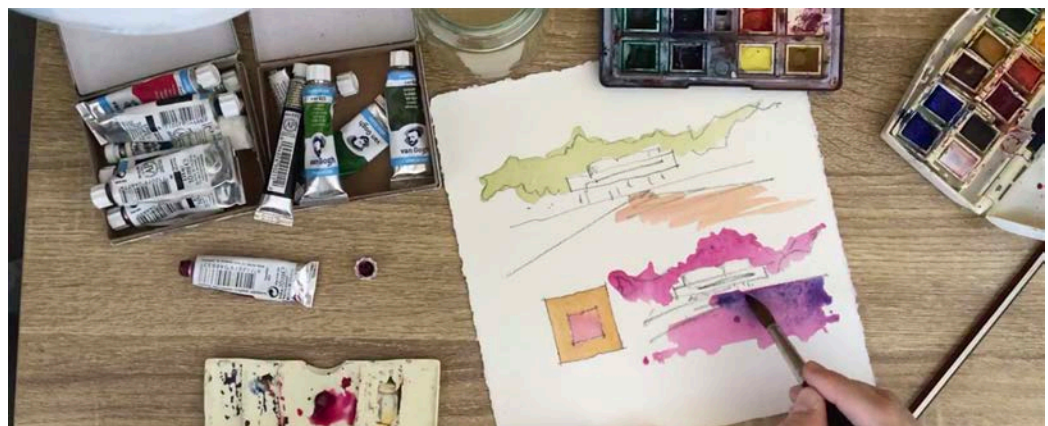
Abstract

La copia siempre ha despertado recelo y lleva consigo ciertas connotaciones negativas. Los artistas del siglo XV, por ejemplo, ocultaban el uso de cámaras oscuras para sus dibujos, puesto que se pensaba que ese 'calco' de la realidad empleando un artilugio externo a la propia destreza del artista les quitaba mérito a sus representaciones. Encontramos cierta similitud entre esta idea que acepta con cierto recelo el empleo de otros medios para la representación, y el empleo de las nuevas tecnologías para dibujar.

En esta nueva etapa de la enseñanza que nos ha hecho enfrentarnos a nuevas problemáticas como son la distancia y la falta de medios materiales en muchos casos, el retorno a la idea de copia como recurso en la enseñanza nos ha facilitado en cierta medida el dotar a los alumnos de un modelo ya existente para representar. Este hecho sin embargo no ha eliminado la parte imaginativa y de libertad creativa, sino que ha permitido establecer una base sólida a partir de la cual cada alumno ha podido desarrollar su inventiva y explorar diversos medios de representación. Desaparece el miedo al papel en blanco, puesto que se parte de un modelo ya consolidado de base y se agiliza el proceso creativo, permitiendo al alumno romper la barrera de la distancia profesor-alumno en esa etapa inicial de la representación.

Palabras clave

dibujo, enseñanza, copia, confinamiento, distancia.



Grabación durante una clase online de *Análisis de formas II*.

Introducción

Aunque desconocemos el origen exacto de la copia en sí, si podemos apuntar que el renacimiento supuso un momento de florecimiento para la misma en el mundo del arte, tanto como proceso de aprendizaje como medio de reproducción de un modelo original con el fin de ser difundido [Herrero-Cortell 2017]. Copiar a los maestros del arte, como método de aprendizaje, ha sido uno de los primeros sistemas de enseñanza empleados.

Es una práctica cuya eficacia está más que constatada, puesto que a través de la imitación y la copia se consigue asimilar conceptos y conocimientos. Al igual que se ha venido empleando en el mundo de la pintura, copiar a los grandes clásicos con el fin de aprender a pintar; consideramos que este sistema es perfectamente extrapolable al mundo de la representación arquitectónica. En nuestro campo no sólo se puede tener en cuenta a la hora de copiar; el aprender del método proyectual profundizando en cómo el arquitecto relaciona espacios, o sistemas constructivos, sino que el propio estilo de representación empleado por el arquitecto sirve de inspiración para el alumno.

La copia en función de su uso, ha tenido diversos matices. Desde las representaciones realizadas en las tumbas del antiguo Egipto, que copiaban y reproducían una y otra vez los mismos dioses con fines místicos, a las reproducciones religiosas realizadas en la Edad Media con fines doctrinales o evangélicos, pasando por el más trivial que podría considerarse el fin propagandístico, la copia ha ido adquiriendo diversas connotaciones a lo largo de los siglos [Barroso 2017, pp. 22, 23].

Como apuntamos antes, el renacimiento supuso un punto de inflexión para la copia, con la aparición de la especulación sobre la obra artística que conllevó a la creación de talleres de artistas donde aprendices trabajaban con un maestro siguiendo un estilo que en muchos casos hacía imposible distinguir al autor real de una obra (fig. 1). Con ello se conseguía aumentar su producción artística, que veía en algunos casos incluso modificado su precio en función de cuanto hubiera de su propia mano en el cuadro. En el siglo XIX la copia como disciplina de aprendizaje volvió a tomar gran importancia, de hecho, como afirma Barroso



Fig. 1. Raffaello Sanzio, *La Escuela de Atenas*, 1509-1511.

[2017, p. 26], esta práctica llevada a cabo por numerosos artistas supuso el convertir los grandes museos europeos en lugares de encuentro al que acudían los pintores, coincidiendo por ejemplo Édouard Manet con Edgar Degas enfrente del retrato de la Infanta Margarita, cuadro que ambos estaban copiando y entablado así entre ellos una amistad que duró años. No solamente los aprendices empujaban la copia como método de aprendizaje, sino que los artistas ya consagrados también empleaban esta técnica. Por ejemplo, Rubens gran admirador de la obra de Tiziano, realizó dos viajes a España en los que se dedicó a copiar los cuadros de Tiziano que tenía el rey de España en su colección. Algunas de ellas eran copias literales y en otras introducía pequeñas modificaciones, siendo su obra un homenaje a la original, y suponiendo la obra de Tiziano una fuente de inspiración para realizar una indagación en su estilo pictórico creando sus propias versiones de la inicial [Cantera 2020]. Instruirse a través de la copia de una obra artística no solo posibilita entrenar la mano, sino que permite profundizar y aprender del estilo de otro artista, lo que favorece la creación de un estilo propio moldeando lo aprendido, la adquisición de un lenguaje personal. Era una práctica común por ejemplo en la ilustración completar la educación de los arquitectos y en general de los artistas con un viaje por Europa para empaparse de las obras clásicas, en especial viajando a Italia. Este sistema de aprendizaje no es otro que el de la copia, al natural eso sí, de un elemento existente con el fin de aprehender del elemento a representar. Esta idea del Grand Tour se remonta de hecho al Renacimiento, cuando los artistas que se lo podían permitir viajaban para adquirir nuevos conocimientos y expandir su mente (fig. 2). Entre los arquitectos que decidieron aprender de las grandes obras clásicas a través de su copia encontramos a Le Corbusier; Gropius o Asplund. En esta época en la que nos encontramos, en la cual viajar se ha convertido en un imposible, la explosión de dibujos e información que podemos encontrar en internet no han permitido acercar estos elementos y poder representarlos a partir de imágenes. La idea de volver al inicio del aprendizaje de arquitectura, en que se empleaba la copia como punto de partida nos lleva a una reflexión gráfica y un aprendizaje que además se ve impulsada por la facilidad de transferencia de información que nos permiten las plataformas digitales para compartir recursos y las herramientas informáticas con que se cuenta, que permiten romper el aislamiento sufrido por el alumno.



Fig. 2. Álvaro Siza, Dibujo de viaje.

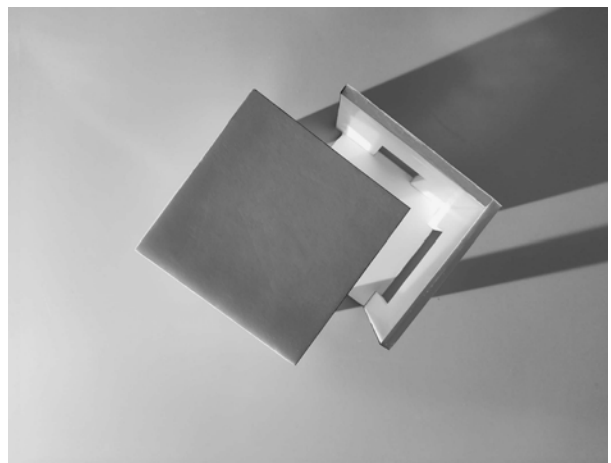


Fig. 3. Maqueta de La casa de piedra en Cáceres (E. Tuñón, alumna del curso de Análisis de formas II).

La falta de recursos como impulsora del ingenio

Nos hemos encontrado con una dualidad, en la cual contábamos con plataformas web y programas de última generación para el desarrollo de las asignaturas, y a la vez la falta de recursos evidente por parte de los alumnos que en muchos casos ni siquiera podían disponer de papel para dibujar. Este hecho derivó sin embargo en una explosión de ingenio por parte de los alumnos, que descubrieron el potencial que cualquier objeto cotidiano tenía como elemento de representación.

Así en un mero cartón de embalaje encontraban el medio perfecto para la construcción de una maqueta o a partir de una composición de papeles viejos estructuraban una lámina. Sin duda se puede apreciar el paralelismo existente entre esta técnica surgida de la necesidad y el collage, con numerosos seguidores, entre los cuales destacamos las creaciones de la Bauhaus donde el collage fue una de las técnicas más utilizadas por los alumnos (fig. 4). La reutilización de materiales da a los alumnos la oportunidad de reinventarse, y unido a las nuevas tecnologías dan como resultado composiciones donde la expresividad se convierte en el verdadero protagonista (fig. 5).



Fig. 4. Lámina de Análisis de Formas II realizada con la técnica del collage.

Fig. 5. Maqueta de la casa Finney de P. Rudolph, realizada por un alumno de Análisis de formas II con materiales reciclados.



Nuevas tecnologías aplicadas a la docencia online

Numerosos artistas como Vermeer o Canaletto mantenían en secreto sus técnicas, quizás pensando que el empleo de medios externos a la mano hacía parecer que cualquiera sabía dibujar. Así las cámaras oscuras, y los conocimientos de la óptica y otros artilugios permanecieron ocultos durante siglos. Estos inventos sin duda no otorgaban habilidades al artista, sino que le facilitaban la labor del dibujo, de una manera a nuestro parecer, a las nuevas 'cámaras oscuras' de las que disponemos hoy en día, las tablets y ordenadores. El empleo de estos elementos al igual que entonces, nos trae una ventaja más que evidente, y en la que al menos todos estaremos de acuerdo, que es la agilización en el proceso de dibujo (fig. 6).

El dibujo a mano se ve complementado con el dominio de los medios virtuales, que otorga a los alumnos de una libertad que les permite explorar en nuevas técnicas y materiales (fig. 7). Así las clases online de la asignatura de Análisis de formas II se han ido desarrollando mediante la combinación de dibujos a mano y maquetas físicas que se podían ver a través de la webcam, y dibujos en tableta digital u ordenador. Cada uno de los métodos gráficos empleados, ha favorecido que el alumno encuentre el medio de expresión con el que mejor desarrollar sus ideas, facilitando que cada uno descubra aquel en que le resulte más apropiado para el fin para el que quiera emplearlo, bien sea plasmar una idea o explicar un concepto.

Aunque el dibujo mediante ordenador pudiera parecer a priori más restrictivo que el dibujo a mano, empleando el software adecuado nos permite expresar todo el potencial que nos ofrece y los resultados obtenidos nos demuestran que la expresividad del dibujo a mano no

se ve mermada por el empleo del ordenador: Las tabletas gráficas permiten una transición muy natural del dibujo a mano alzada con lápiz, y además nos otorgan la ventaja de facilitar los cambios sobre el dibujo de manera muy rápida, permitiendo agilizar las correcciones y el empleo de superposiciones de capas en un mismo dibujo.

Consideramos sin embargo después de nuestra experiencia docente que, al margen de la técnica empleada, el hecho de utilizar el dibujo como instrumento del pensamiento, va más allá del propio medio utilizado a tal fin.

Contando con ejemplos previamente escogidos por el profesor, el alumno se apoya en los medios virtuales de manera gradual como complemento a las técnicas tradicionales de enseñanza (fig. 8). Estas clases virtuales apoyadas por las nuevas tecnologías permiten crear un feedback profesor-alumno que plantea estrategias de aprendizaje que les permite desarrollar la capacidad de pensar e intervenir en los diversos procesos de creación e ideación de un proyecto.

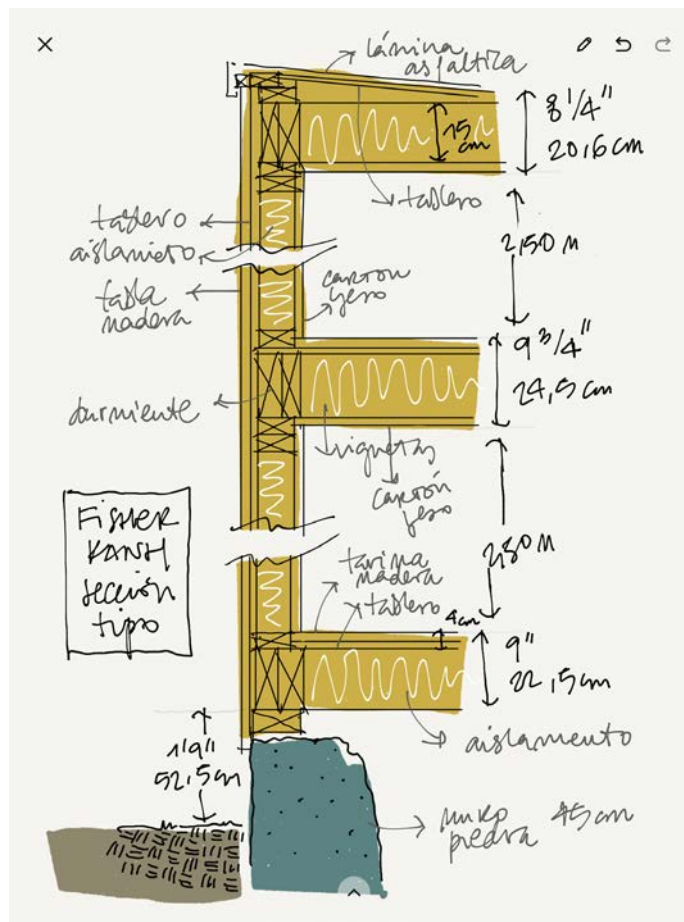


Fig. 6. Dibujo realizado con una Tablet durante una clase online por la profesora para explicar un detalle.

Elección del modelo a copiar

La elección del propio modelo que servirá como referencia a los alumnos es una parte primordial del sistema de docencia, pues debe de cumplir una serie de requisitos que permitan al alumno desarrollar y profundizar en los temas que se esté trabajando en ese momento. Así en asignaturas como *Análisis de formas* o *Representación avanzada*, trabajamos sobre todo con viviendas unifamiliares que tengan unos condicionantes previos, y que por su tamaño permiten al alumno examinar y analizar con detalle los pormenores de la vivienda. Además, la vivienda es un elemento que no resulta ajeno al alumno, como pudiera ser un

museo o un aeropuerto, sino que el conocimiento previo sobre las necesidades básicas que ha podido experimentar con su propia vivencia ayuda a acercarse al tema de estudio.

El disponer de un modelo a imitar permite al alumno apropiarse del original, desarrollando y asimilando conceptos inherentes a la obra. Se fomenta el conocimiento visual dejando una impronta en el alumno que le permite disfrutar de un progresivo perfeccionamiento de su sensibilidad estética.

Además, algunos de los proyectos realizados por los alumnos se tratan de arquitectura no construida, que ya no existe o de la cual falta algo de información, permitiendo este tipo de trabajos desarrollar la imaginación del alumno para completar la documentación que se les facilita. Esto hace añadir el acto de reinterpretación como medio de aprendizaje (fig. 9). El no disponer de toda la información de un proyecto, permite un acercamiento del alumno a la fase de generación del proyecto, aportando además la variable de implicación personal en la que el alumno añade su propia visión para rehacer las partes no conocidas o incompletas del proyecto.



Fig. 7. Grabación durante una clase online de *Análisis de formas II*.

Conclusiones

Como conclusiones frente a este curso singular en el cual hemos tenido que añadir la problemática del distanciamiento social a la docencia, hemos podido comprobar la gran capacidad de adaptación que los alumnos han tenido a esta nueva casuística. La diferencia frente a la docencia presencial tradicional, aunque ha conllevado un incremento en la dedicación tanto por parte del profesor como del alumno, no se ha visto mermada en cuanto a la obtención de resultados, sino que el alumno ha encontrado recursos propios a través de sus experiencias o conocimientos que ha ido incorporando a su trabajo.

El enfoque docente empleado para el desarrollo de la segunda mitad del curso, centrado en el análisis y representación a partir de la copia de un modelo existente ha permitido a los alumnos contar con un sistema de revisión sistemático que nos permite un análisis crítico tanto del modo de representación como del diseño arquitectónico.

Los diversos medios empleados para la docencia han permitido que cada alumno descubra mediante la experimentación el medio que le resulta más apropiado para desarrollar el proyecto. Con ello hemos conseguido no sólo aprender un medio de representación, sino que encuentren su propio método de expresión y estilo propio adquiriendo un lenguaje personal.

Fig. 8. Lámina realizada por alumnos de la asignatura de Representación Avanzada de la arquitectura II.

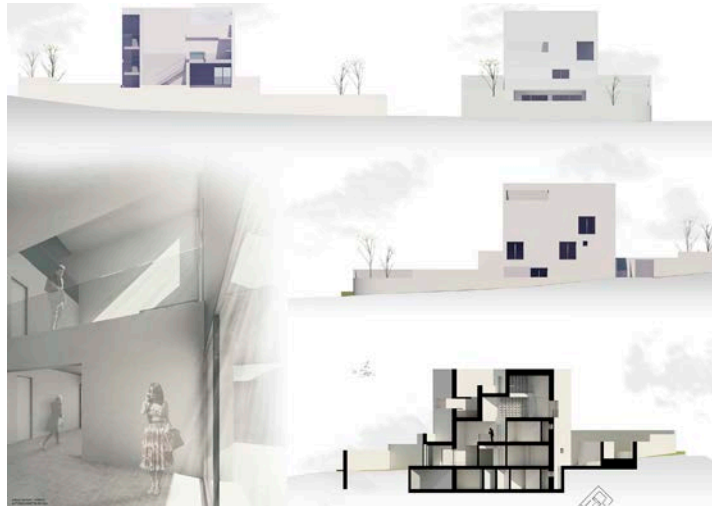


Fig. 9. Lámina realizada por alumnos de la asignatura de Representación Avanzada de la arquitectura II, vivienda no construida Casa Frutcher de L. Kahn.

Referencias

- Alonso Rodríguez M., Galván Desvaux N., Álvaro Tordesillas A. (2016). De la mente al papel. Nuevas técnicas aplicadas al dibujo de arquitectura. In E. Echeverría (Ed.). *XVI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica*. Alcalá de Henares, España, 2-4 junio 2016, vol. 1, pp. 453-459. Comunidad de Madrid (España): Fundación General de la Universidad de Alcalá.
- Barroso Gutiérrez M. C. (2017). *Los copistas del Museo del Prado. La revalorización de la copia de maestros en el aprendizaje del artista. La importancia de la copia*. PhD tesis in Educación artística. Tutor Prof. R. Naranjo López, co-tutor M. Replinger González. UAM. Departamento de Educación Artística, Plástica y Visual.
- Bullón de Diego J. M. (2018). Deseño e idea. Teoría y práctica del dibujo a partir del renacimiento. In *El Omitorrinco Tachado. Revista de Artes Visuales*, vol., n. 7, pp. 35-45: <<https://omitorrincotachado.uaemex.mx/article/view/9699>> (accesed 17 de febrero de 2021).
- Cantera Montenegro J. (2020). Pedro Pablo Rubens: en busca de Tiziano. In *Descubrir el arte*, n. 259, pp. 25-32.
- Galván Desvaux N., Carazo Lefort E. (2008). Variaciones sobre un tema: Propósitos del dibujo en la obra de Louis Kahn. In E. Rabasa (Ed.). *XII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica*. Zaragoza, 21-25 de septiembre de 2020, pp. 339-347. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Herrero-Cortell M. A. (2018). Consideration of pictorial copies in the light of the treatises and other texts of the Renaissance: theoretical reputation ver-sus practical repercussion. In *Revista de Humanidades*, n. 35, pp. 81-106.
- Marcos C. L., Domingo Gresa J. (2015). Ideación gráfica revertida. In *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, n. 26, pp. 68-83.
- Vallespín Muniesa A., Cervero Sánchez N., Cabodevilla-Artieda I. (2017). Los collages de la casa Resor de Mies van der Roh como transparencia fenomenal. In *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, vol. 22, n. 31, pp. 140-149.

Autores

Marta Alonso Rodríguez, ETS Arquitectura Valladolid, marta.alonso.rodriguez@uva.es
Noelia Galván Desvaux, ETS Arquitectura Valladolid, noelia.galvan@arq.uva.es
Raquel Álvarez Arce, ETS Arquitectura Valladolid, raquel.alvarez.arce@uva.es

Para citar este capítulo: Alonso Rodríguez Marta, Galván Desvaux Noelia, Álvarez Arce Raquel (2021). Aprendiendo a mirar: La copia como metodología de enseñanza en las asignaturas de dibujo durante el confinamiento/Learning how to watch. Copying as learning methodology in drawing courses during confinement. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1318-1333.



Learning How to Watch. Copying as Learning Methodology in Drawing Courses During Confinement

Marta Alonso Rodríguez
Noelia Galván Desvaux
Raquel Álvarez Arce

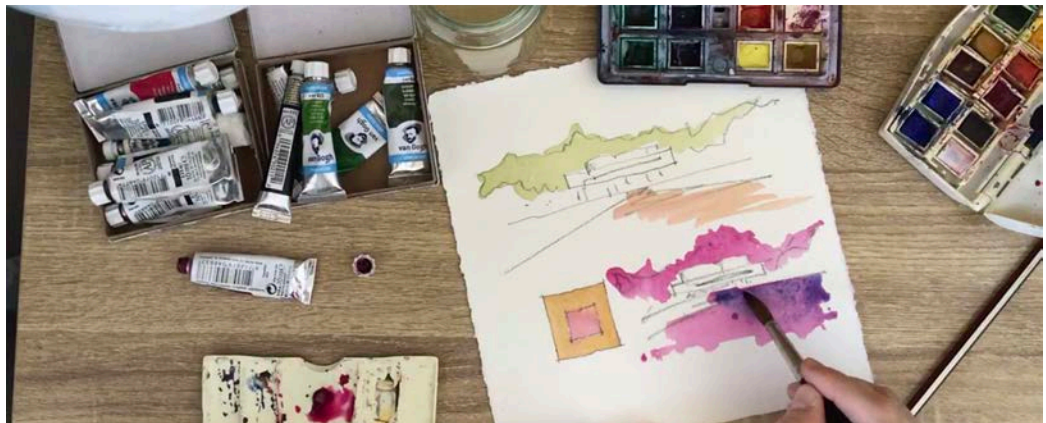
Abstract

Copying has always aroused suspicion and carries certain negative connotations. The artists of the 15th century, for example, concealed the use of *camera obscura* for their drawings, since it was thought that this 'copy' of reality using a device external to the artist's own skill detracted from their representations. We find a certain similarity between this idea that accepts with some suspicion the use of other means for representation, and the use of new technologies to draw.

This new stage of teaching, that has made us face new problems such as distance and the lack of supplies in many cases, the return to copying as a teaching resource has made it easier for us to provide students of an existing example to represent. This fact, however, has not eliminated the imaginative part or the creative freedom, but has allowed to establish a solid base from which each student has been able to develop their inventiveness and explore various means of representation. The 'writer's block' disappears, since it starts from an already consolidated example and the creative process is streamlined, allowing the student to break the barrier of teacher-student distance in that initial stage of the representation.

Keywords

drawing, education, copy, confinement, distance.



Recording during an online class of Form Analysis II.

Introduction

Although we don't know the copy's exact origin, we can point out that, in the art world, the Renaissance was its flowering moment, as learning process and as means of reproduction of an original model, in order to be disseminated [Herrero-Cortell 2017]. Copying the art masters, as a learning method, has been one of the first teaching systems employed.

It is a practice whose effectiveness is more than proven, since through imitation and copying it is possible to assimilate concepts and knowledge. As copying the great classics in order to learn how to paint has been used in the world of painting, we consider that this system is perfectly extrapolated to the world of architectural representation. In our field copying is not only learning from the project method, delving into how the architect relates spaces or construction systems, but the style of representation used by the architect himself serves as inspiration for the student.

The copy has had various nuances depending of its use. From the representations made in the tombs of ancient Egypt, which copied and reproduced the same gods over and over again for mystical purposes, to the religious reproductions made in the Middle Ages for doctrinal or evangelical purposes, passing through the most trivial that could be considered, the propaganda purpose, the copy has acquired different connotations over the centuries [Barroso 2017, pp. 22, 23].

As we pointed out before, the Renaissance was a turning point for copying, with the appearance of speculation about the artistic work that led to the creation of artists' workshops where apprentices worked with a master following a style that in many cases made it impossible to distinguish the actual author of a work (fig. 1). This made possible to the art masters to increase their artistic production, which in some cases even saw its price modified depending on how much there was of their own hand in the painting. In the 19th century, copying as a learning discipline again took on great importance, in fact, as Barroso [2017, p. 26] states, this practice carried out by numerous artists meant turning



Fig. 1. Raffaello Sanzio,
School of Athens,
1509-1511.

the great European museums into meeting places where painters came, for example Édouard Manet coinciding with Edgar Degas in front of the portrait of the Infanta Margarita, a painting that both were copying and thus establishing a friendship that lasted for years. Not only apprentices used copying as a learning method, but established artists also used this technique. For example, Rubens, a great admirer of Titian's work, made two trips to Spain in which he dedicated himself to copying the pictures of Titian that the King of Spain had in his collection. Some of them were literal copies and in others he introduced small modifications, his work being a tribute to the original, and assuming the work of Titian a source of inspiration to carry out an investigation into his pictorial style creating his own versions of the initial works [Cantera 2020].

Being instructed through the copy of an artistic work not only makes it possible to train the hand, but also allows to deepen and learn from another artist's style, which favors the creation of one's own style by molding what has been learned, acquiring a personal language.

It was a common practice, for example in illustration, to complete the education of architects and artists in general with a trip to Europe to soak up the classics, especially traveling to Italy. This learning system is none other than the copy, naturally, of course, of an existing element in order to apprehend the element to represent. This idea of the *Grand Tour* actually dates back to the Renaissance, when artists who could afford it traveled to acquire new knowledge and expand their minds (fig. 2). Among the architects who decided to learn through copy from the great classical works we find Le Corbusier, Gropius or Asplund. In this era in which we find ourselves, in which traveling has become impossible, the explosion of drawings and information that we can find on the internet have allowed us to bring these elements closer together and to be able to represent them from images. The idea of going back to the beginning of architecture learning, in which copying was used as a starting point, leads us to a graphic and learning reflexion. This was also driven by the ease of transferring information and share resources allowed by digital platforms and the computer tools, breaking the isolation suffered by the student through the confinement.



Fig. 2. Álvaro Siza, Travel sketch.

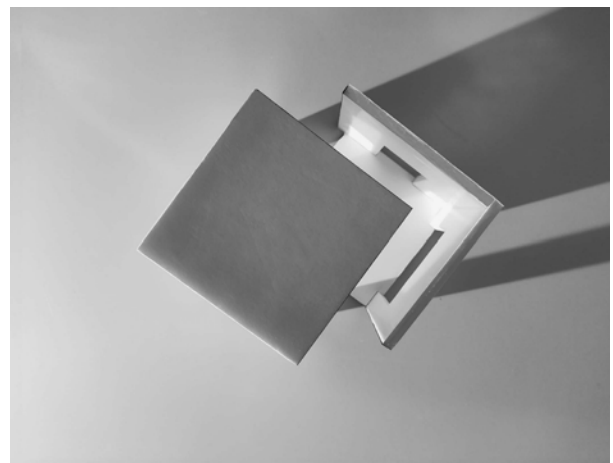


Fig. 3. Model of the Stone house in Cáceres (E. Tuñón, student of the course *Form Analysis II*).

Lack of resources as a driving force

We have found a duality, in which we had web platforms and state-of-the-art programs for the development of the courses, and at the same time the evident lack of resources on the part of the students who in many cases could not even have paper to draw. This fact, however, led to an explosion of wit on the part of the students, who discovered the potential that any everyday object had as an element of representation.

Thus, in a mere cardboard packaging they found the perfect medium for the construction of a model, and from a composition of old papers they structured a sheet. Undoubtedly, the parallelism between this technique that arose out of necessity and the collage technique can be appreciated. As numerous followers through history, among which we highlight the Bauhaus, collage creations were one of the techniques most used by students (fig. 4). The reuse of materials gave the students the opportunity to reinvent themselves, and together with new technologies, they result in compositions where expressiveness becomes the true protagonist (fig. 5).



Fig. 4. *Form Analysis II*, exercise made with the collage technique.

Fig. 5. Model of the Finney house by P. Rudolph, made by a student of *Form Analysis II* with recycled materials.

New technologies applied to online learning

Many artists such as Vermeer or Canaletto kept their techniques secret, perhaps thinking that the use of external means made it seem that anyone could know how to draw. Thus, *cameras obscura* and the knowledge of optics and other gadgets remained hidden for centuries. These inventions undoubtedly did not give the artist skills, but rather facilitated the work of drawing. In our opinion, to the new 'dark cameras' that we have today are tablets and computers. The use of these elements as then, brings us an advantage that is more than evident, and in which at least we will all agree, which is the speed of the drawing process (fig. 6).

Hand drawing is complemented by the mastery of virtual media, which gives students freedom to allow them to explore new techniques and materials (fig. 7). Thus, the online classes of the *Form Analysis II* course have been developed by combining hand drawings and physical models that could be seen through the webcam, and drawings on a digital tablet or computer. Each of the graphic methods used has helped the student to find the means of expression with which to best develop their ideas, making it easier for each one to discover which is most appropriate for each purpose, either to capture an idea or explain a concept. Although computer drawing may seem a priori more restrictive than hand drawing, using the appropriate software allows us to squeeze all the potential it offers us, and the results obtained show us that the expressiveness of hand drawing is not diminished by use of the

computer. Graphic tablets allow a very natural transition from freehand drawing with a pencil, and also give us the advantage of facilitating changes on the drawing very quickly, allowing faster corrections and the use of layer overlays in the same drawing.

However, after our teaching experience, we consider that, regardless of the technique used, the fact of using drawing as a thinking instrument goes beyond the medium used for this purpose.

Counting on examples previously chosen by the professor, the student gradually relies on virtual media as a complement to traditional teaching techniques (fig. 8). These virtual classes supported by new technologies allow the creation of professor-student feedback that proposes learning strategies that allow them to develop the ability to think and intervene in the various processes of creation and ideation of a project

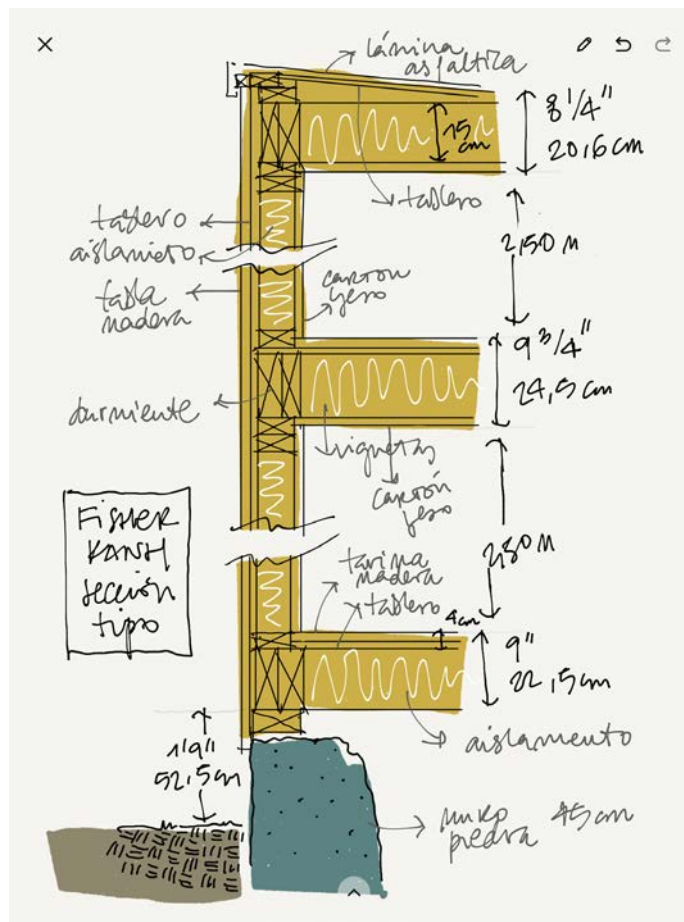


Fig. 6. Drawing made with a Tablet during an online class by the professor to explain a detail.

Picking out the model to copy

The choice of the model that will serve as a reference to the students is an essential part of the teaching system, as it must meet a series of requirements that will allow the student to develop and deepen the topics that are being worked on at that time. Thus, in courses such as *Analysis of Forms* or *Advanced Representation of Architecture II*, we work mainly with single-family homes that have previous conditions, and that due to their size allow the student to examine and analyze in detail the characteristics of the home. In addition, housing is an element that is not unknown to the student, such as a museum or an airport, so the

prior knowledge about the basic needs that they have been able to experience helps to bring the subject of study closer.

Having a model to imitate allows the student to appropriate the original, developing and assimilating concepts inherent to the work. Visual knowledge is promoted, leaving an imprint on the student that allows him to enjoy a progressive improvement of his aesthetic sensitivity.

In addition, some of the projects carried out by the students are about non-built architecture, which no longer exists or for which some information is missing, allowing this type of work to develop the student's imagination to complete the documentation provided to them. This adds the act of reinterpretation as a means of learning (fig. 9).

Not having all the information of a project, allows the student to approach the project generation phase, also providing the variable of personal involvement in which the student adds their own vision to redo the unknown or incomplete parts of the project.



Fig. 7. Recording during an online class of *Form Analysis II*.

Conclusions

As conclusion regarding this singular course in which we have had to add the problem of social distancing to teaching, we have been able to verify the great capacity for adaptation that students have had in this new casuistry. The difference compared to traditional face-to-face teaching, although it has led to an increase in dedication by both the professor and the student, has not been diminished in terms of obtaining results, but the student has found their own resources through their experiences or knowledge that they have been incorporating into their work.

The teaching approach used for the development of the second half of the course, focused on the analysis and representation of the copy of an existing model, has allowed students to have a systematic review system that allows us a critical analysis both of the representation as well as architectural design.

The various means used for teaching have allowed each student to discover through experimentation the means that are most appropriate for developing a project. With this we have managed not only to have them learn different means of representation, but also to find their own method of expression and their own style by acquiring a personal language.

Fig. 8. Print made by students of the *Advanced representation of architecture II* course.

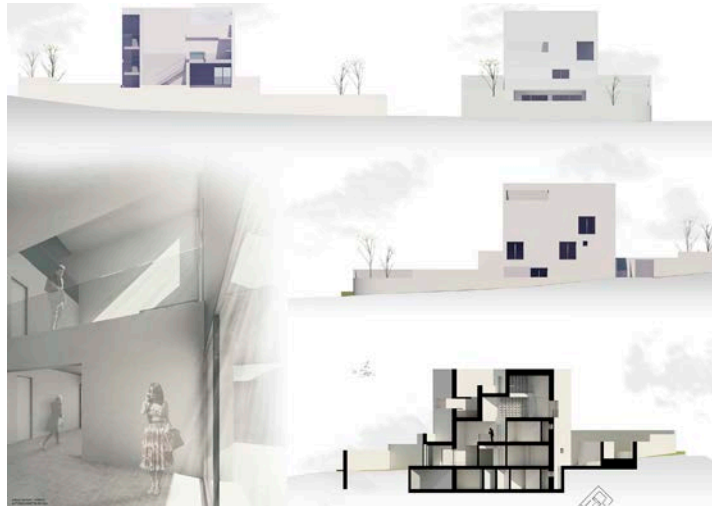


Fig. 9. Print made by students of the *Advanced representation of architecture II* course, the non-built Frutcher house by L. Kahn.

References

- Alonso Rodríguez M., Galván Desvaux N., Álvaro Tordesillas A. (2016). De la mente al papel. Nuevas técnicas aplicadas al dibujo de arquitectura. In E. Echeverría (Ed.). *XVI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica*. Alcalá de Henares, España, 2-4 junio 2016, vol. 1, pp. 453-459. Comunidad de Madrid (España): Fundación General de la Universidad de Alcalá.
- Barroso Gutiérrez M. C. (2017). *Los copistas del Museo del Prado. La revalorización de la copia de maestros en el aprendizaje del artista. La importancia de la copia*. PhD tesis in Educación artística. Tutor Prof. R. Naranjo López, co-tutor M. Replinger González. UAM. Departamento de Educación Artística, Plástica y Visual.
- Bullón de Diego J. M. (2018). Deseño e idea. Teoría y práctica del dibujo a partir del renacimiento. In *El Omitorrinco Tachado. Revista de Artes Visuales*, vol., n. 7, pp. 35-45: <<https://omitorrincotachado.uaemex.mx/article/view/9699>> (accessed 17 de febrero de 2021).
- Cantera Montenegro J. (2020). Pedro Pablo Rubens: en busca de Tiziano. In *Descubrir el arte*, n. 259, pp. 25-32.
- Galván Desvaux N., Carazo Lefort E. (2008). Variaciones sobre un tema: Propósitos del dibujo en la obra de Louis Kahn. In E. Rabasa (Ed.). *XII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica*. Zaragoza, 21-25 de septiembre de 2020, pp. 339-347. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Herrero-Cortell M. A. (2018). Consideration of pictorial copies in the light of the treatises and other texts of the Renaissance: theoretical reputation ver-sus practical repercussion. In *Revista de Humanidades*, n. 35, pp. 81-106.
- Marcos C. L., Domingo Gresa J. (2015). Ideación gráfica revertida. In *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, n. 26, pp. 68-83.
- Vallespín Muniesa A., Cervero Sánchez N., Cabodevilla-Artieda I. (2017). Los collages de la casa Resor de Mies van der Roh como transparencia fenomenal. In *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, vol. 22, n. 31, pp. 140-149.

Authors

Marta Alonso Rodríguez, ETS Arquitectura Valladolid, marta.alonso.rodriguez@uva.es
Noelia Galván Desvaux, ETS Arquitectura Valladolid, noelia.galvan@arq.uva.es
Raquel Álvarez Arce, ETS Arquitectura Valladolid, raquel.alvarez.arce@uva.es

To cite this chapter: Alonso Rodríguez Marta, Galván Desvaux Noelia, Álvarez Arce Raquel (2021). Aprendiendo a mirar: La copia como metodología de enseñanza en las asignaturas de dibujo durante el confinamiento/Learning how to watch. Copying as learning methodology in drawing courses during confinement. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1318-1333.



diDaD - disegno e Didattica a Distanza. Tre esperienze di rimediazione

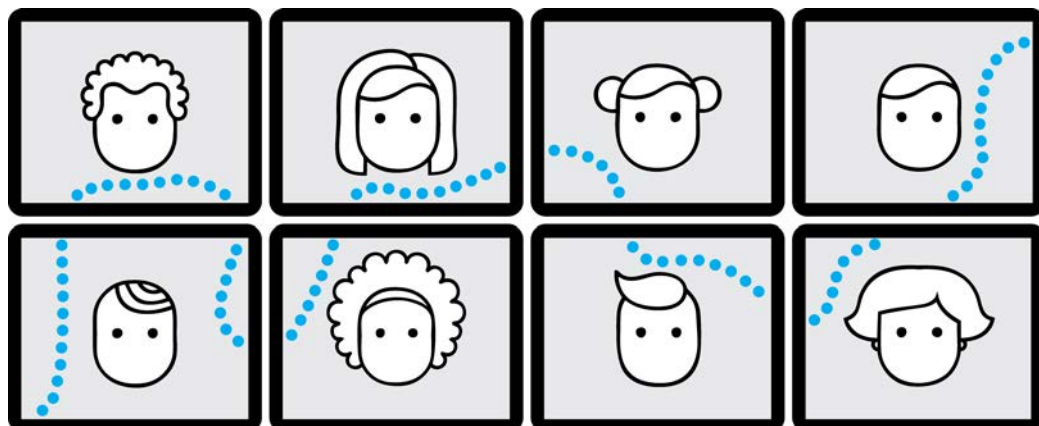
Paolo Belardi
Valeria Menchetelli
Giovanna Ramaccini

Abstract

È ormai acclarato come all'iniziale stravolgimento legato al passaggio improvviso dalla didattica universitaria tradizionale alla didattica a distanza sia oggi subentrata la consapevolezza delle potenzialità innovative legate all'utilizzo diffuso della modalità telematica. A partire dall'analisi critica di una serie di sondaggi che sono stati volti ad analizzare e interpretare le opinioni di studenti e docenti in merito alla DaD, il presente contributo si concentra sulle ripercussioni delle attività formative online nell'ambito delle discipline del disegno, restituendo uno scenario che ne rivela l'intrinseca attitudine alla rimediazione della distanza. In questo contesto vengono presentati tre casi studio, ideati e sviluppati in piena pandemia nell'ambito dell'offerta formativa del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia, che hanno costituito tre distinte occasioni di sperimentazione delle potenzialità della DaD, sottolineandone gli aspetti peculiari che non potranno essere trascurati anche in vista dell'integrazione con metodi didattici più tradizionali attuati in condizioni di normalità.

Parole chiave

Didattica a Distanza, disegno, rimediazione, tecnologia, pandemia.



Introduzione: pandemia e DaD

A un anno di distanza dall'inizio della pandemia da SARS-CoV-2, la didattica universitaria a distanza ha raggiunto una propria, riconoscibile identità. Inizialmente adottata come soluzione per rispondere all'emergenza in corso e "garantire la continuità del servizio" [Draghi, in Tucci 2021], oggi la DaD si pone come modalità di insegnamento stimolante e innovativa, che ha acquisito una evidente autorevolezza. In proposito occorre operare una distinzione tra didattica in emergenza e didattica a distanza propriamente detta [Giralucci 2021], laddove la prima è una forma di insegnamento/apprendimento fortemente connessa al periodo dell'emergenza sanitaria (e in tal senso inficiata da una maggiore tolleranza verso il mancato raggiungimento di una piena efficacia didattica), mentre la seconda si configura come espressione potenziata della didattica tradizionale adottata in condizioni di normalità dello svolgimento dell'attività formativa [Bruschi, Perissinotto 2020]. Le diverse fasi della pandemia, il cui alternarsi ha determinato la possibilità di sperimentare forme inedite di didattica anche in modalità mista, hanno favorito una progressiva appropriazione dell'utilizzo degli strumenti tecnologici (sia dal lato docente che dal lato studente) e portato all'acquisizione di un maggiore grado di consapevolezza dei limiti, ma anche delle potenzialità, incarnati dalla DaD.

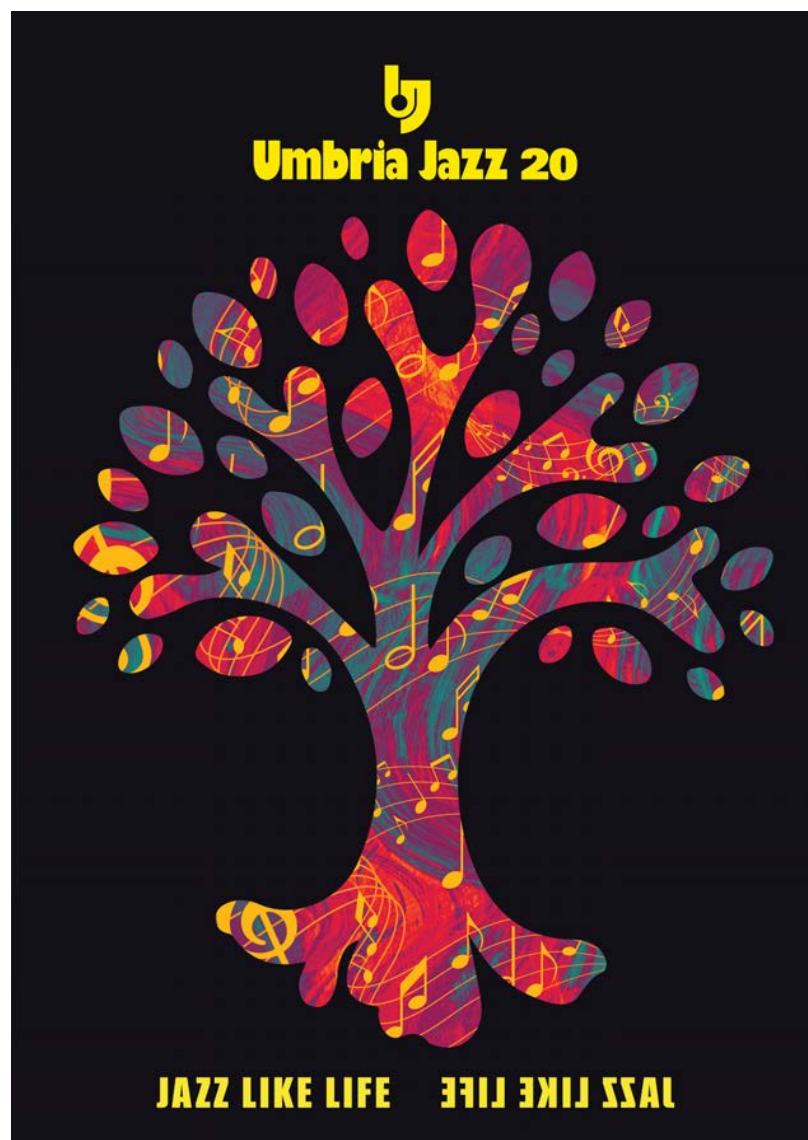


Fig. 1. *Umbria Jazz Smart Design*, progetto vincitore (Martina Cinefra, Giuseppe Gullà).

DaD/diDaD

Nel contesto universitario, sono stati numerosissimi i sondaggi attivati nel corso della pandemia e volti ad analizzare e interpretare le opinioni di studenti e docenti in merito alla DaD, nell'ottica di giungere a una valutazione delle soluzioni attuate dai diversi Atenei e, potenzialmente, di definire nuovi obiettivi e fissare alcuni standard prestazionali del servizio. I sondaggi, prevalentemente somministrati durante il "semestre Covid-19" [Ramella, Rostan 2020] hanno avuto modalità di attuazione molto articolate: il bacino di riferimento intervistato era generalmente interno all'Ateneo promotore (corpo dei docenti e/o comunità degli studenti), con l'obiettivo di elaborare modelli di funzionamento efficaci o perfezionare/ottimizzare le procedure già esistenti rispetto all'erogazione della didattica. In tale contesto si collocano, a titolo esemplificativo, le iniziative attivate dalle Università degli Studi dell'Aquila [Proietti 2020], di Firenze [Strambi 2020] e di Catania [Bollettino d'Ateneo 2020], i cui esiti sono generalmente presentati in forma di report sintetico. Tralasciando le iniziative sondaggistiche organizzate a livello dei singoli Dipartimenti o Corsi di Studio [Università degli Studi di Catania 2020; Sapienza Università di Roma 2020], così come quelle proposte da associazioni esterne agli Atenei [Martino 2021; Della Monica 2021], interessa invece analizzare gli esiti delle attività di rilevazione che hanno coinvolto trasversalmente più atenei, ponendosi come riferimento per il contesto nazionale. Tra queste risalta l'iniziativa condotta dal Centro "Luigi Bobbio" dell'Università di Torino in collaborazione con UNIRES (Italian Centre for Research on Universities & HE System) che, rivolta alla rete delle Università aderenti, ha dato luogo alla pubblicazione, già nel mese di giugno 2020, di un report analitico [Ramella, Rostan 2020]. Da tale report emerge una complessiva riorganizzazione delle strategie educative adottate nella didattica universitaria, con una riduzione delle attività di tipo collaborativo-innovativo, consentite dall'interazione in modalità tradizionale, a favore dell'aumento delle attività di tipo trasmissivo-dialogico, caratterizzate da una minore interazione tra studente e docente ma potenziate per effetto dell'uso di strumenti informatici. A valle delle iniziative intraprese singolarmente, nel mese di dicembre 2020 ANVUR avvia una propria indagine sui servizi di Didattica a Distanza (DaD) erogati dalle Università [ANVUR 2020], istituendo un gruppo di lavoro dedicato e invitando gli Atenei a partecipare a tre distinte rilevazioni attuate in fasi consequenziali e rivolte rispettivamente alla *governance*, ai docenti e agli studenti, con l'obiettivo di derivare le strategie da predisporre dopo il superamento della contingenza pandemica. Anche l'Università degli Studi di Perugia partecipa al sondaggio, raccogliendo e sintetizzando i dati acquisiti nelle prime due fasi; l'indagine, tuttora in corso, mostrerà i propri risultati nei mesi a venire. Uno dei temi oggetto di dibattito a proposito di DaD è l'ipotetico raffronto che vede 'competere' le Università con la rete delle Università telematiche (www.ateneionline.it), per le quali l'adozione delle modalità formative online è una scelta fondativa e che risultano in tal senso favorite da una pratica già collaudata anziché adottata come strategia emergenziale [De Paola 2020; Redazione Scuola 2021].

La DaD è stata sottoposta a screening anche nell'ambito delle discipline del disegno, che si caratterizzano spesso, quando non esclusivamente, per una modalità di erogazione della didattica di tipo laboratoriale e che quindi, almeno nella prima fase dell'emergenza, sono apparse potenzialmente penalizzate dall'obbligo del distanziamento e del ricorso alla formazione per via telematica. Tuttavia, come ben restituito dall'iniziativa *#iorestoinaula #iodisegnodacasa. Riflessioni sulla didattica del disegno tra comunicazione diretta e mediata* (iorestoinaula.unioneitalianadisegno.it), ideata e promossa dalla Commissione formazione dell'Unione Italiana per il Disegno, lo scenario evidenzia un'evoluzione in atto nel settore disciplinare, che si mostra capace di individuare modalità didattiche sperimentali e innovative fortemente orientate alla condivisione della conoscenza e a un complessivo ampliamento della rete dei contatti, che tende a favorire le occasioni di mutuo scambio e di connessione tra saperi. La pandemia da SARS-CoV-2 ha costretto la didattica, compresa quella universitaria, a scontrarsi con una forzata e repentina "rimediazione" delle distanze [Bolter, Grusin 1999; Treleani, Zucconi 2020] così come dei tempi, che ha portato a una trasposizione dell'esperienza "attraverso nuovi dispositivi e in altri contesti" [Pinotti, Somaini 2016, p. 163] e di conseguenza alla "rilocalizzazione" della pratica mediale [Casetti 2015]. Il disegno esprime una intrinseca at-

titudine alla rimediazione, ponendosi addirittura ai prodromi della didattica a distanza: basti pensare a come Antonio Manzi vi ricorra per captare l'attenzione degli spettatori delle sue lezioni televisive in *Non è mai troppo tardi*: "la televisione è fatta di immagini in movimento" e, per ovviare alla natura dello specifico medium, Manzi propone "la soluzione [...] di disegnare: mi bastava schizzare qualcosa, meglio se incomprensibile all'inizio, per cui chi stava a guardare era incuriosito dal disegno che via via prendeva forma e nel frattempo seguiva il mio discorso" [Manzi 2017, p. 53].

Alla luce delle sperimentazioni condotte nell'ambito disciplinare si può allora specializzare la definizione di DaD mettendo in luce la virtuosa connessione tra disegno e Didattica a Distanza (diDaD) e ricomprendendo all'interno di questa peculiare tipologia di DaD tutte quelle modalità di insegnamento/apprendimento specifiche messe in atto proprio in virtù dell'identità che connota le discipline del disegno (figura di copertina). In questo contesto, si vogliono analizzare criticamente tre casi studio, ideati e sviluppati in piena pandemia nell'ambito dell'offerta formativa del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Perugia, che hanno rappresentato tre distinte occasioni di sperimentazione delle potenzialità offerte dalla Didattica a Distanza.

Tre esperienze di rimediazione

Umbria Jazz Smart Design

Tra il 23 marzo e il 18 aprile 2020 si è tenuto il workshop-concorso *Umbria Jazz Smart Design*, cui hanno partecipato 58 studenti iscritti al Corso di Laurea in Design dell'Università degli Studi di Perugia. Il workshop è stato concepito come un vero e proprio concorso a distanza: ideato e diretto da Paolo Belardi insieme a Cristiano Romano, ha avuto come scopo il progetto dell'immagine grafica dell'edizione 2020 del festival musicale internazionale *Umbria Jazz*. L'obiettivo didattico era quello proprio di un workshop di disegno e comunicazione visiva erogato in modalità tradizionale: formare gli studenti nel progetto grafico, fornendo nozioni di metodologia della progettazione e di composizione dell'artefatto visivo, a partire dall'identificazione del messaggio e del target fino a giungere alla messa in forma efficace delle intenzioni progettuali. Nell'elaborazione delle proprie proposte, gli studenti, coordinati dai docenti Valeria Menchetelli, Paul Henry Robb e Benedetta Terenzi, hanno frequentato lezioni e revisioni interamente online mediante la piattaforma Microsoft Teams, all'interno di un'aula virtuale dedicata, sperimentando modalità didattiche inedite per il progetto grafico. Organizzati in gruppi da due o tre componenti, gli studenti sono giunti all'elaborazione di 27 manifesti originali, nel cui ambito un *grand jury* internazionale ha selezionato una rosa di 10 proposte destinate a essere utilizzate nella comunicazione delle future edizioni della



Fig. 2. *Umbria Jazz Smart Design*, progetti menzionati (da sinistra: Veronica Benicchi, Paolo Cutrupi; Alessandro Iannuzzi, Caterina Stigliano; Filippo Roselletti, Milena Silva).

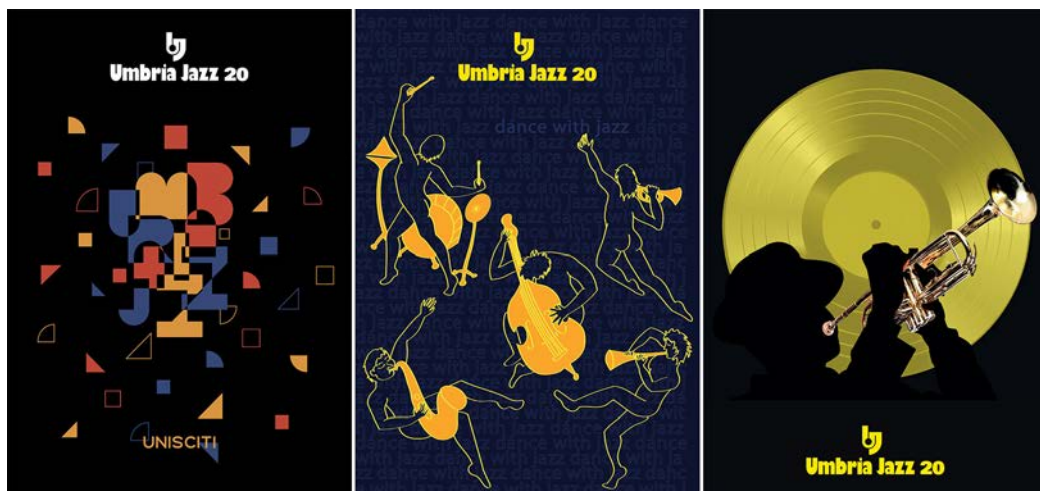


Fig. 3. Umbria Jazz Smart Design, progetti menzionati (da sinistra: Ylenia Bacci, Kristiana Nika; Francesca Melchiorri, Ginevra Moracci; Federica Cencioni, Sofia Fioretti).

manifestazione; per gli eventi speciali organizzati nel 2020 è stato prescelto il manifesto Life like Jazz (Martina Cinefra, Giuseppe Gullà) (figg. 1-4). I manifesti sono stati inoltre presentati in rassegna in un'iniziativa espositiva ospitata presso la sede del Rettorato (16 luglio - 30 settembre), nel corso della quale è stato possibile dare un significato corale alle molteplici declinazioni grafiche dei concetti di musica, multiculturalità, empatia, passione che contraddistinguono l'importante festival artistico.



Fig. 4. Umbria Jazz Smart Design, progetti menzionati (da sinistra: Ioana Alexandra Axinte, Rita Ester D'Andola, Ilaria Marchesini; Matteo Anderlini, Filippo Cecchetti; Alice Bigini, Clotilde D'Archivio, Alessandra Goretti).

Gesti che non feriscono

Tra il 20 ottobre e il 25 novembre 2020 si è tenuto il workshop di graphic design e comunicazione strategica *Gesti che non feriscono*, cui hanno partecipato 51 studenti iscritti al Corso di Laurea in Design dell'Università degli Studi di Perugia. Il workshop è stato organizzato sinergicamente dal CUG di Ateneo (Comitato Unico di Garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni) e dal Corso di Laurea in Design (responsabile scientifico Paolo Belardi) e ha avuto come finalità la progettazione di una campagna comunicativa istituzionale contro la violenza di genere. L'obiettivo formativo è stato quello di fornire agli studenti le competenze necessarie per la progettazione integrale di una campagna di comunicazione, dalla fase di costruzione partecipata del brief a quella di definizione del focus specifico e del target di riferimento, dallo sviluppo del percor-



Fig. 5. Gestì che non feriscono, progetto vincitore (Filippo Cecchetti).

Fig. 6. Gestì che non feriscono, progetto menzionato (Veronica Benicchi, Alessia Sereni).

so creativo all'ideazione delle declinazioni multicanale (offline e online), riservando una particolare attenzione al contesto istituzionale di collocazione. Anche in questo caso, le attività didattiche si sono svolte esclusivamente per via telematica tramite Teams: i docenti Giuseppina Bonerba, Valeria Menchetelli, Antonio Picciotti, Paul Henry Robb e Benedetta Terenzi, con la collaborazione di Dino Amenduni, hanno guidato gli studenti nelle diverse fasi del percorso di progettazione. La campagna vincitrice è stata proclamata emblematicamente il 25 novembre 2020 (data in cui si celebra la Giornata internazionale per l'eliminazione della violenza contro le donne) e selezionata da un qualificato panel composto da rappresentanti delle istituzioni, giornalisti, graphic designer, personaggi pubblici e studenti, che ha individuato anche tre progetti menzionati (figg. 5-8). Progettato dallo studente Filippo Cecchetti, il visual *#nonsiamomarionette #dacciuntaglio* invita a compiere il gesto simbolico di 'tagliare' e si rivolge sia alla vittima della violenza, mediante un'esortazione a reagire, sia al carnefice che la attua, mediante l'imperativo di interrompere ogni comportamento di abuso. La fase di attività, programmata per quattro settimane consecutive, è in corso per l'intero mese di febbraio 2021, con una diffusione offline (affissioni in spazi rappresentativi dell'Ateneo) e online (posizionamento social Instagram e Facebook, anche mediante una call to action dedicata).



Fig. 7. Gestì che non feriscono, progetto menzionato (Sara Ceccomori, Angelica Ravanelli).

Fig. 8. Gestì che non feriscono, progetto menzionato (Matteo Anderlini, Rita Ester D'Andola).

Racing

Tra il 4 e il 18 dicembre 2020 si è tenuto il workshop di graphic design *Racing*, cui hanno partecipato 41 studenti iscritti al Corso di Laurea in Design dell'Università degli Studi di Perugia. Il workshop è stato ideato e organizzato da Paolo Belardi e ha visto il coinvolgimento di Aldo Drudi, designer di fama internazionale il cui nome è legato alla grafica dei principali piloti di MotoGP, tra cui Valentino Rossi. La finalità principale del workshop ha riguardato il progetto grafico del casco, della livrea e dello scaldacollo destinati a un ipotetico pilota del Team Unipg partecipante al Campionato del Mondo MotoGP e perciò fondato sulla nuova identità visiva dell'Ateneo. Non a caso, al pilota ideale è stato assegnato il numero 12, somma delle cifre che compongono la data 1308, anno di fondazione dello *Studium* perugino. L'obiettivo formativo è stato quello di fornire agli studenti le competenze necessarie per la progettazione grafica rivolta a un settore in cui gli aspetti comunicativi, legati alla forte riconoscibilità del pilota in pista, si affiancano a vincoli stringenti, legati alle caratteristiche tecniche e di sicurezza dei prodotti. In tal senso, gli studenti sono stati supportati da Pietro Zanetti, responsabile della ditta veneta SPIDI ed esperto di soluzioni tecnologiche per l'abbigliamento utilizzato nel Campionato del Mondo MotoGP. Nell'arco delle due settimane gli studenti (organizzati in gruppi, ciascuno dei quali ha affrontato l'ideazione grafica dedicata a uno dei tre prodotti) sono stati inoltre guidati dalle docenti Valeria Menchetelli e Giovanna Ramaccini e dalle tutor Monica Battistoni, Margherita Maria Ristori, Camilla Sorignani. Le attività didattiche si sono svolte per via telematica tramite Teams, con un'unica eccezione: nel rispetto delle norme di contrasto e contenimento dell'emergenza sanitaria, gli studenti hanno avuto la possibilità di osservare e misurare dal vivo alcuni esempi originali di casco, livrea e scaldacollo appositamente fatti recapitare presso il Polo di Ingegneria. Il 28 gennaio 2021, nell'ambito di un evento dedicato, gli esiti del workshop sono stati presentati pubblicamente. Come di rito, un qualificato panel composto da rappresentanti delle istituzioni, giornalisti, graphic designer, personaggi pubblici e studenti ha selezionato le proposte vincitrici per il casco (Sara Aglietti, Marzia Mattioli, Eleonora Tomassini) (fig. 9), per la livrea (Alessandro Moriconi, Elena Tarpani, Alessandro Zambotto) (fig. 10) e per lo scaldacollo (Ciprian Constantin Cazacu, Robert Paolo Requena Contreras, Ehsan Parikhi, Shahrads Shambayati) (fig. 11). Nei prossimi mesi gli studenti saranno coinvolti nella fase di realizzazione, che avrà come esito la messa a punto del completo coordinato destinato al pilota del Club Moto Unipg.



Fig. 9. *Racing*, casco, progetto vincitore (Sara Aglietti, Marzia Mattioli, Eleonora Tomassini).

Fig. 10. *Racing*, livrea, progetto vincitore (Alessandro Moriconi, Elena Tarpani, Alessandro Zambotto).



Considerazioni conclusive

L'impossibilità di svolgere attività laboratoriale convenzionale, che vede studenti e docenti affiancarsi e confrontarsi direttamente e materialmente stratificando segni sul foglio da disegno, nelle tre esperienze presentate è stata compensata dalla maggiore interattività, dall'attenuazione dei filtri interpersonali e dalla più intensa partecipazione collettiva, a favore dell'intero gruppo classe e al di là degli interessi formativi individuali o del gruppo ristretto. L'assiduità di presenza degli studenti e la loro partecipazione attiva agli appun-

- Della Monica M. P. (10 febbraio 2021). *Iniziare l'università ai tempi del Covid-19* <<https://www.asinupress.com/iniziare-luniversita-ai-tempi-del-covid-19/>> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Giralucci S. (2021). Didattica a distanza. Intervista a Barbara Bruschi <<https://fondazionezoe.it/2021/01/26/intervista-a-barbara-bruschi/>> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Manzi A. (2017). *Non è mai troppo tardi. Testamento di un maestro*. Bologna: EDB, Centro editoriale dehoniano.
- Martino S. (2021). *Sondaggio Unimore: gli studenti amano la dad* <<https://www.ilrestodelcarlino.it/reggio-emilia/cronaca/sondaggio-unimore-gli-studenti-amano-la-dad-1.5971698>> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini sguardi media dispositivi*. Torino: Einaudi.
- Proietti G. (2020). *Questionario Studenti UnivAQ sulla Didattica a Distanza. Analisi dei Risultati* <<https://www.univaq.it/include/utilities/blob.php?item=file&table=allegato&id=4695>> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Ramella F., Rostan M. (2020). *Gli accademici italiani e la didattica a distanza durante l'emergenza Covid-19. Universi-DaD*. <https://www.dcps.unito.it/do/documenti.pl/ShowFile?_id=gfk5;field=file;key=4G3PLidHy8YQAwy46cnWQ5zYCxRhjocg-mo6f2vGxXL03D8js7D6;t=3283> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Redazione Scuola (2021). *Dad e università: i corsi di laurea accessibili da casa raccolti in un portale con le valutazioni di Anvur*. <<https://scuola24.ilsole24ore.com/art/universita-e-ricerca/2021-02-03/dad-e-universita-corsi-laurea-accessibili-casa-raccolti-un-portale-le-valutazioni-anvur-172040.php?uuiid=ADiIgyHB>> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Sapienza Università di Roma (2020). *Questionario di valutazione dell'esperienza con la didattica a distanza* <<https://web.uniroma1.it/disp/archivionotizie/questionario-di-valutazione-dellesperienza-con-la-didattica-distanza>> (consultato il 23 febbraio 2021)
- Strambi V. (2020). *Firenze, il sondaggio: gli studenti universitari preferiscono la didattica a distanza* <https://firenze.repubblica.it/cronaca/2020/09/19/news/firenze_il_sondaggio_gli_studenti_universitari_preferiscono_la_didattica_a_distanza-267812204/> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Treleani M., Zucconi F. (2020). Editorial. In *Img Journal*, 2(3), 6-21. <<https://doi.org/10.6092/issn.2724-2463/12243>> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Tucci C. (18 febbraio 2021). *L'affondo di Draghi: recuperare le ore perse. Verso le prove Invalsi da marzo* <<https://scuola24.ilsole24ore.com/art/scuola/2021-02-17/l-affondo-draghi-recuperare-ore-perse-le-prove-invalsi-marzo-183301.php?uuiid=ADIR-PbKB>> (consultato il 23 febbraio 2021).
- Università degli Studi di Catania (2020). *Sondaggio per gli studenti sulla Didattica a Distanza* <<https://www.dfa.unict.it/it/notizie/sondaggio-gli-studenti-sulla-didattica-distanza>> (consultato il 23 febbraio 2021).

Autori

Paolo Belardi, Università di Perugia, paolo.belardi@unipg.it
 Valeria Menchetelli, Università di Perugia, valeria.menchetelli@unipg.it
 Giovanna Ramaccini, Università di Perugia, giovanna.ramaccini@unipg.it

Per citare questo capitolo: Belardi Paolo, Menchetelli Valeria, Ramaccini Giovanna (2021). diDaD - disegno e Didattica a Distanza. Tre esperienze di rimediazione/diDaD - drawing and Distance Learning. Three remediation experiences. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 1334-1351.



diDaD - Drawing and Distance Learning. Three Remediation Experiences

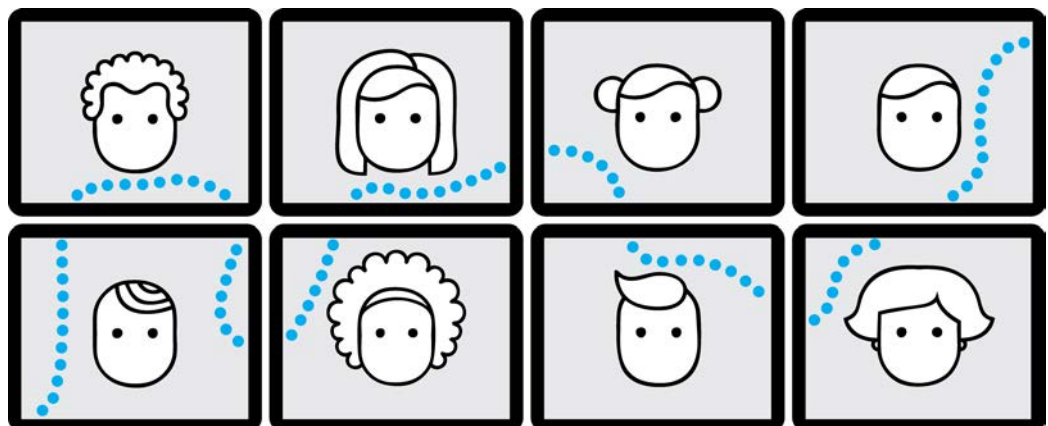
Paolo Belardi
Valeria Menchetelli
Giovanna Ramaccini

Abstract

It is now clear that the initial confusion linked to the sudden passage from traditional university education to distance education has been replaced by an awareness of the innovative potential linked to the widespread use of telematics. Starting from the critical analysis of a series of polls aimed at analyzing and interpreting the opinions of students and professors regarding Distance Learning, this contribution focuses on the impact of online educational activities in the field of the disciplines of drawing, giving back a scenario that shows their intrinsic attitude towards the remediation of distance. In this framework, three case studies are presented, conceived and developed in full pandemic within the education provided by the Department of Civil and Environmental Engineering of the University of Perugia, which represented three distinct opportunities to test the potential of the DL, highlighting the special aspects that cannot be overlooked even in view of the integration with more traditional education methods applied in normal conditions.

Keywords

Distance Learning, drawing, remediation, technology, pandemic.



Introduction: pandemic and DL

One year after the onset of the SARS-CoV-2 pandemic, university Distance Learning has achieved its own, recognizable identity. Initially adopted as a solution to respond to the ongoing emergency and “ensure continuity of service” [Draghi, in Tucci 2021], today DL stands as a stimulating and innovative teaching modality that has acquired a clear authority. In this regard, it is necessary to make a distinction between emergency learning and distance learning proper [Giralucci 2021], where the first is a form of teaching/learning strongly connected to the period of the health emergency (and thus tainted by a greater tolerance for failure to achieve full education effectiveness), while the second is configured as an enhanced expression of traditional learning adopted in normal conditions of educational activities [Bruschi, Perissinotto 2020]. The different phases of the pandemic, the alternation of which has determined the possibility of experimenting with new forms of mixed mode education, have favored a progressive appropriation of the use of technological tools (both on the professor’s side and on the student’s side) and led to the acquisition of a greater degree of awareness of the limits, but also of the potential, embodied by DL.

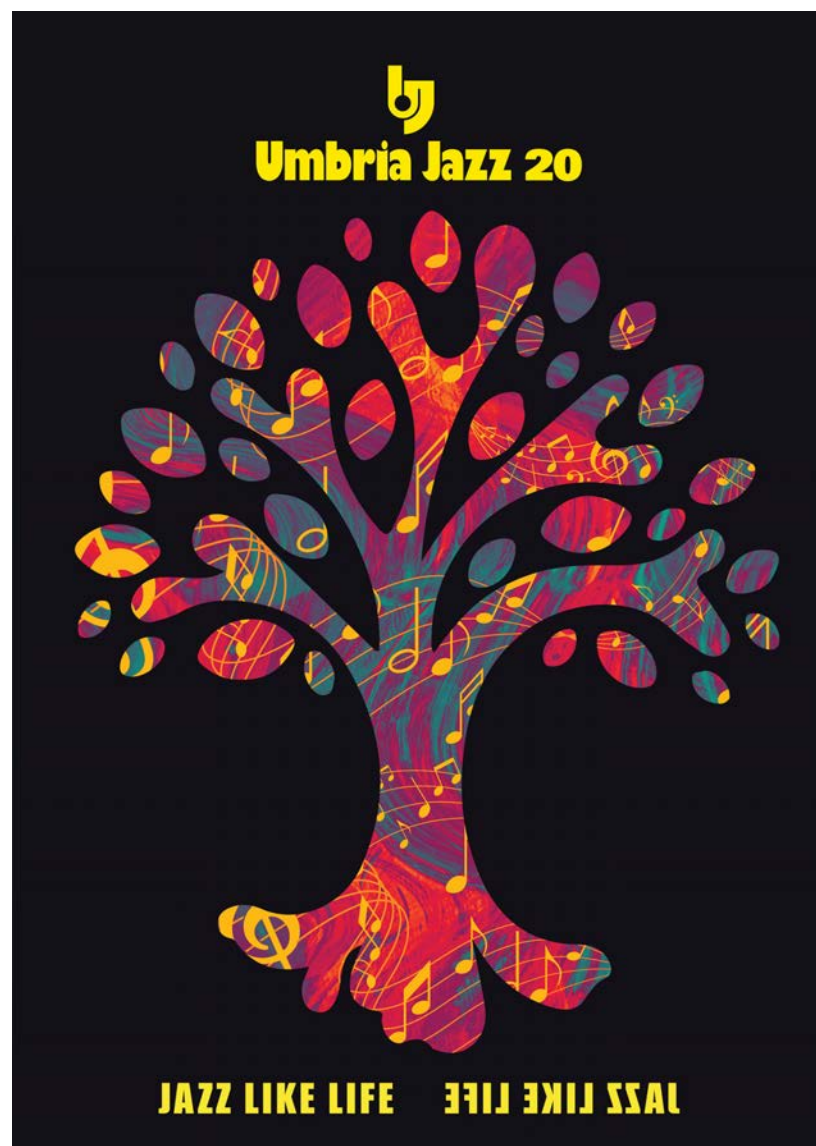


Fig. 1. *Umbria Jazz Smart*
Design, winning project
(Martina Cinefra, Giuseppe
Gullà).

Distance Learning/drawing and Distance Learning

In the university context, numerous polls were activated during the pandemic and aimed at analyzing and interpreting the opinions of students and professors regarding the DL, with a view to evaluating the solutions implemented by the various universities and, potentially, defining new objectives and setting some service performance standards. The polls, mainly administered during the “Covid-19 semester” [Ramella, Rostan 2020], had highly articulated implementation methods: the area of reference interviewed was generally internal to the promoting university (professors and/or student community), with the objective of developing effective operating models or perfecting/optimizing existing procedures with respect to the educational provision. In this context there are, for example, the initiatives activated by the Universities of L’Aquila [Proietti 2020], Florence [Strambi 2020] and Catania [Bollentino d’Ateneo 2020], whose results are generally presented in the form of a summary report. Not considering the polling initiatives organized at the level of individual Departments or Courses of Study [Università degli Studi di Catania 2020; Sapienza Università di Roma 2020], as well as those proposed by associations outside the universities [Martino 2021, Della Monica 2021], it is interesting instead to analyze the results of survey activities that have involved several universities, acting as a reference point for the national context. Among these, the initiative conducted by the “Luigi Bobbio” Center of the University of Turin in collaboration with UNIRES (Italian Centre for Research on Universities & HE System) stands out. This initiative, addressed to the network of member universities, resulted in the publication of an analytical report in June 2020 [Ramella, Rostan 2020]. This report shows an overall reorganization of the learning strategies adopted in university education, with a reduction in collaborative-innovative activities, made possible by interaction in traditional modes, in favor of an increase in transmissive-dialogical activities, characterized by less interaction between student and professor but enhanced by the use of computer tools. After the initiatives undertaken individually, in December 2020 ANVUR launches its own survey on Distance Learning (DL) services provided by universities [ANVUR 2020], setting up a dedicated working group and inviting universities to participate in three separate surveys implemented in consequential phases and addressed respectively to governance, professors and students, with the aim of deriving strategies to be set up after the pandemic contingency has passed. Also the University of Perugia participates to the poll, collecting and synthesizing the data acquired in the first two phases; the investigation, still in progress, will show its results in the months to come. One of the issues being debated with regard to DL is the hypothetical comparison that sees the universities ‘competing’ with the network of telematic universities (www.ateneionline.it), for which the adoption of online learning methods is a fundamental choice and which are therefore favored by a practice that has already been tested rather than adopted as an emergency strategy [De Paola 2020, Redazione Scuola 2021].

The DL was also screened in the context of the disciplines of drawing, which are often, when not exclusively, characterized by a laboratory-type mode of teaching and which therefore, at least in the first phase of the emergency, appeared to be potentially penalized by the obligation of distancing and the use of computer-based education. However, as the initiative *#iorestoinaula #iodisegnodacasa. Riflessioni sulla didattica del disegno tra comunicazione diretta e mediata* (iorestoinaula.unioneitalianadisegno.it), conceived and promoted by the Education commission of the Unione Italiana per il Disegno shows, the scenario highlights an evolution underway in the disciplinary sector; which shows itself capable of identifying experimental and innovative educational methods strongly oriented to the sharing of knowledge and to an overall widening of the network of contacts, which tends to favour opportunities for mutual exchange and connection between knowledge. The SARS-CoV-2 pandemic has forced learning, including the university one, to contend with a forced and sudden “remediation” of distances [Bolter, Grusin 1999; Treleani, Zucconi 2020] and times, which has led to a transposition of experience “through new devices and into other contexts” [Pinotti, Somaini 2016, p. 163] and consequently to the “relocation” of media practice [Casetti 2015]. Drawing expresses an intrinsic aptitude for remediation,

even placing itself at the prodromes of distance learning: just think about how Antonio Manzi uses it to capture the attention of the spectators of his television lessons in *Non è mai troppo tardi*: “television is made of moving images” and, to obviate the nature of the specific medium, Manzi proposes “the solution [...] to draw: it was enough for me to sketch something, better if incomprehensible at the beginning, so that whoever was watching was intrigued by the drawing that gradually took shape and in the meantime followed my speech” [Manzi, 2017, p. 53].

In the light of the experiments carried out in the disciplinary field, it is possible to specialize the definition of DL by highlighting the virtuous connection between drawing and Distance Learning and including within this particular type of DL all those specific teaching/learning modalities implemented precisely because of the identity that characterizes the disciplines of drawing. In the light of the experiments carried out in the disciplinary field, it is possible to specialize the definition of DL by highlighting the virtuous connection between drawing and Distance Learning and including within this particular type of DL all those specific teaching/learning modalities implemented precisely because of the identity that characterizes the disciplines of drawing (fig. 00). In this context, three case studies will be critically analyzed, conceived and developed in the midst of the pandemic within the education provided by the Department of Civil and Environmental Engineering of the University of Perugia, which have represented three distinct opportunities to test the potential offered by Distance Learning.

Three experiences of remediation

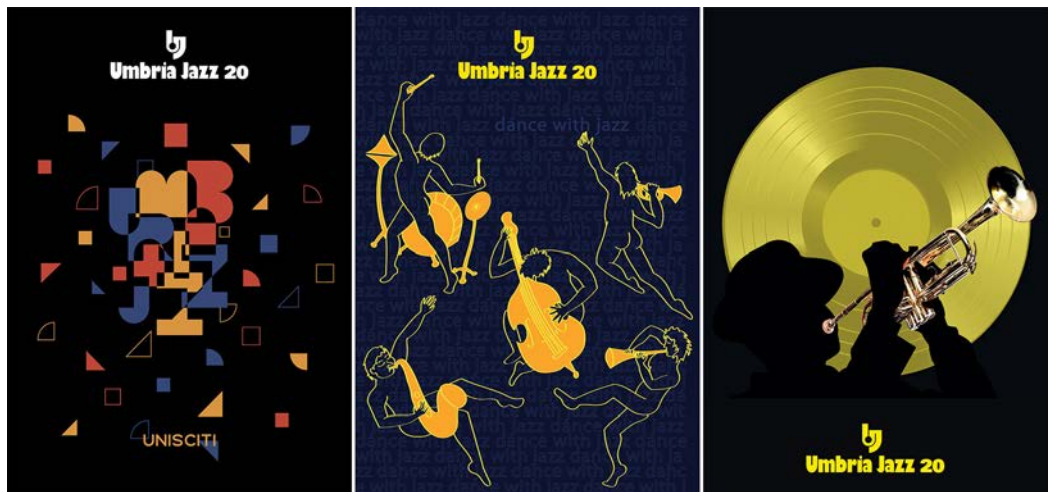
Umbria Jazz Smart Design

Between 23 March and 18 April 2020 was held the workshop-competition Umbria Jazz Smart Design, which was attended by 58 students enrolled in the Degree Course in Design at the University of Perugia. The workshop was conceived as a real remote competition: conceived and directed by Paolo Belardi together with Cristiano Romano, its aim was to design the graphic image of the 2020 edition of the *Umbria Jazz* international music festival. The educational objective was that of a workshop of design and visual communication in traditional mode: to train students in graphic design, providing notions of design methodology and composition of the visual artifact, starting from the identification of the message and the target until the effective implementation of design purposes. In the elaboration of their proposals, the students, coordinated by professors Valeria Menchetelli, Paul Henry Robb and Benedetta Terenzi, attended lessons and revisions entirely online by the Microsoft Teams platform, in a dedicated virtual classroom, experimenting with new educational methods for graphic design. Organized in groups of two or three, the students came up with 27 original posters, from which an international grand jury selected a shortlist of 10 proposals to be



Fig. 2. *Umbria Jazz Smart Design*, mentioned projects (from left: Veronica Benicchi, Paolo Cutrupi; Alessandro Iannuzzi, Caterina Stigliano; Filippo Roselletti, Milena Silva).

Fig. 3. *Umbria Jazz Smart Design*, mentioned projects (from left: Ylenia Bacci, Kristiana Nika; Francesca Melchiorri, Geneva Moracci; Federica Cencioni, Sofia Fioretti).



used in the communication of future editions of the event; the poster *Life like Jazz* was chosen for the special events organized in 2020 (Martina Cinefra, Giuseppe Gullà) (figs. 1-4). The posters were also shown in an exhibition hosted at the Rector's headquarters (July 16 - September 30), during which it was possible to give a choral meaning to the many graphic declinations of the concepts of music, multiculturalism, empathy, passion that distinguish the important artistic festival.

Fig. 4. *Umbria Jazz Smart Design*, mentioned projects (from left: Ioana Alexandra Axinte, Rita Ester D'Andola, Ilaria Marchesini; Matteo Anderlini, Filippo Cecchetti; Alice Bigini, Clotilde D'Archivio, Alessandra Goretti).



Gesti che non feriscono

Between 20 October and 25 November 2020 the graphic design and strategic communication workshop *Gesti che non feriscono* (Gestures that don't hurt) was held, with the participation of 51 students enrolled in the Degree Course in Design at the University of Perugia. The workshop was organized synergistically by the University CUG (*Comitato Unico di Garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni*) and the Degree Course in Design (scientific director Paolo Belardi) and was aimed at designing an institutional communication campaign against gender violence. The educational objective was to provide students with the necessary skills for the full design of a communication campaign, from the participatory construction of the brief to the definition of the specific focus and target audience, from the development of the creative path to



Fig. 5. *Gesti che non feriscono*, winning project (Filippo Cecchetti).

Fig. 6. *Gesti che non feriscono*, mentioned project (Veronica Benicchi, Alessia Sereni).

the design of multi-channel declinations (offline and online), paying particular attention to the institutional context of placement. Also in this case, the educational activities were carried out exclusively for telematics by Teams: the professors Giuseppina Bonerba, Valeria Menchetelli, Antonio Picciotti, Paul Henry Robb and Benedetta Terenzi, with the collaboration of Dino Amenduni, guided the students in the different phases of the design process. The winning campaign was emblematically proclaimed on 25 November 2020 (the date on which the International Day for the Elimination of Violence against Women is celebrated) and selected by a qualified panel composed of representatives of institutions, journalists, graphic designers, public figures and students, who also identified three mentioned projects (figs. 5-8). Designed by student Filippo Cecchetti, the visual *#nonsiamomarionette* *#dacciuntaglio* invites the symbolic gesture of 'cutting' and addresses both the victim of violence, through an exhortation to react, and the perpetrator, through the imperative to stop all abusive behavior. The activity phase, planned for four consecutive weeks, is ongoing for the entire month of February 2021, with an offline (posters in representative spaces of the University) and online (social positioning Instagram and Facebook, including through a dedicated call to action) dissemination.



Fig. 7. *Gesti che non feriscono*, mentioned project (Sara Ceccomori, Angelica Ravanelli).

Fig. 8. *Gesti che non feriscono*, mentioned project (Matteo Anderlini, Rita Ester D'Andola).

Racing

Between 4 and 18 December 2020 was held the workshop of graphic design *Racing*, which was attended by 41 students enrolled in the Degree Course in Design of the University of Perugia. The workshop was conceived and organized by Paolo Belardi and saw the involvement of Aldo Drudi, internationally renowned designer whose name is linked to the graphics of the main MotoGP riders, including Valentino Rossi. The main purpose of the workshop was the graphic design of the helmet, the livery and the neck warmer for a hypothetical Unipg Team rider participating in the MotoGP World Championship and therefore based on the new visual identity of the University. Not by chance, the ideal pilot has been assigned the number 12, the sum of the digits that make up the date 1308, the year of foundation of the *Studium* perugino. The educational objective was to provide students with the necessary skills for graphic design aimed at a sector in which the communication aspects, linked to the strong recognition of the pilot on the track, are combined with stringent constraints, related to the technical and safety characteristics of the products. In this sense, the students were supported by Pietro Zanetti, manager of the Venetian company SPIDI and expert in technological solutions for the clothing used in the MotoGP World Championship. During the two weeks, the students (organized in groups, each of which faced the graphic design of one of the three products) were also guided by professors Valeria Menchetelli and Giovanna Ramaccini and tutors Monica Battistoni, Margherita Maria Ristori, Camilla Sorignani. The teaching activities were carried out for telematics by Teams, with one exception: in respect of the rules of contrast and containment of health emergencies, students had the opportunity to observe and measure live some original examples of helmet, livery and neck warmer specially delivered at the Engineering Pole. On 28 January 2021, during a dedicated event, the results of the workshop were publicly presented. As usual, a qualified panel composed of representatives of institutions, journalists, graphic designers, public figures and students has selected the winning proposals for the helmet (Sara Aglietti, Marzia Mattioli, Eleonora Tomassini) (fig. 9), for the livery (Alessandro Moriconi, Elena Tarpani, Alessandro Zambotto) (fig. 10) e for the neck warmer (Ciprian Constantin Cazacu, Robert Paolo Requena Contreras, Ehsan Parikhi, Shahrhad Shambayati) (fig. 11). In the coming months the students will be involved in the implementation phase, which will result in the development of the matching set for the pilot of the Club Moto Unipg.



Fig. 9. *Racing*, helmet, winning project (Sara Aglietti, Marzia Mattioli, Eleonora Tomassini).

Fig. 10. *Racing*, livery, winning project (Alessandro Moriconi, Elena Tarpani, Alessandro Zambotto).

Conclusions

The impossibility of carrying out traditional laboratory activities, in which students and professors work side by side and confront each other directly and materially layering marks on the drawing sheet, in the three experiences presented was compensated for by the greater interactivity, the attenuation of interpersonal filters and the more intense collective participation, for the benefit of the entire class group and beyond the individual educational interests or the restricted group. The assiduity of student attendance and their active

- Della Monica M. P. (2021, February 10). *Iniziare l'università ai tempi del Covid-19* <<https://www.asinupress.com/iniziare-luniversita-ai-tempi-del-covid-19/>> (accessed on 2021 February 23).
- Giralucci S. (2021). Didattica a distanza. Intervista a Barbara Bruschi <<https://fondazionezoe.it/2021/01/26/intervista-a-barbara-bruschi/>> (accessed 2021, February 23).
- Manzi A. (2017). *Non è mai troppo tardi. Testamento di un maestro*. Bologna: EDB, Centro editoriale dehoniano.
- Martino S. (2021). *Sondaggio Unimore: gli studenti amano la dad* <<https://www.ilrestodelcarlino.it/reggio-emilia/cronaca/sondaggio-unimore-gli-studenti-amano-la-dad-1.5971698>> (accessed 2021, February 23).
- Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini sguardi media dispositivi*. Torino: Einaudi.
- Proietti G. (2020). *Questionario Studenti UnivAQ sulla Didattica a Distanza. Analisi dei Risultati* <<https://www.univaq.it/include/utilities/blob.php?item=file&table=allegato&id=4695>> (accessed 2021, February 23).
- Ramella F., Rostan M. (2020). *Gli accademici italiani e la didattica a distanza durante l'emergenza Covid-19. Universi-DaD*. <https://www.dcps.unito.it/do/documenti.pl/ShowFile?_id=gfk5;field=file;key=4G3PLidHy8YQAwy46cnWQSzYCxRhjocgmo6f2vGxXL03D8js7D6;t=3283> (accessed 2021, February 23).
- Redazione Scuola (2021). *Dad e università: i corsi di laurea accessibili da casa raccolti in un portale con le valutazioni di Anvur*. <<https://scuola24.ilsole24ore.com/art/universita-e-ricerca/2021-02-03/dad-e-universita-corsi-laurea-accessibili-casa-raccolti-un-portale-le-valutazioni-anvur-172040.php?uuid=ADi1gYHB>> (accessed 2021, February 23).
- Sapienza Università di Roma (2020). *Questionario di valutazione dell'esperienza con la didattica a distanza* <<https://web.uniroma1.it/disp/archivionotizie/questionario-di-valutazione-dellesperienza-con-la-didattica-distanza>> (accessed 2021, February 23).
- Strambi V. (2020). *Firenze, il sondaggio: gli studenti universitari preferiscono la didattica a distanza* <https://firenze.repubblica.it/cronaca/2020/09/19/news/firenze_il_sondaggio_gli_studenti_universitari_preferiscono_la_didattica_a_distanza-267812204/> (accessed 2021, February 23).
- Treleani M., Zucconi F. (2020). Editorial. In *Img Journal*, 2(3), 6-21. <<https://doi.org/10.6092/issn.2724-2463/12243>>(accessed 2021, February 23).
- Tucci, C. (2021, February 18). *L'affondo di Draghi: recuperare le ore perse. Verso le prove Invalsi da marzo* <<https://scuola24.ilsole24ore.com/art/scuola/2021-02-17/l-affondo-draghi-recuperare-ore-perse-le-prove-invalsi-marzo-183301.php?uuid=A-DIRPbKB>> (accessed 2021, February 23).
- Università degli Studi di Catania (2020). *Sondaggio per gli studenti sulla Didattica a Distanza* <<https://www.dfa.unict.it/it/notizie/sondaggio-gli-studenti-sulla-didattica-distanza>> (accessed 2021, February 23).

Authors

Paolo Belardi, Università di Perugia, paolo.belardi@unipg.it
 Valeria Menchetelli, Università di Perugia, valeria.menchetelli@unipg.it
 Giovanna Ramaccini, Università di Perugia, giovanna.ramaccini@unipg.it

To cite this chapter: Belardi Paolo, Menchetelli Valeria, Ramaccini Giovanna (2021). diDaD - disegno e Didattica a Distanza. Tre esperienze di rimediazione/diDaD - drawing and Distance Learning. Three remediation experiences. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 1334-1351.



Itinerari di Architettura Moderna a São Paulo, Brasile

Stefano Bertocci
Anastasia Cottini

Abstract

Questo contributo si presenta come un breve itinerario attraverso quella peculiare modalità con cui l'architettura moderna si manifesta in Brasile, a São Paulo, tra influenze europee, nordamericane e componenti locali che mostrano aspetti quasi vernacolari. Dopo una contestualizzazione del tema, nel quadro dello sviluppo storico della metropoli brasiliana, si affrontano le tematiche legate alla documentazione e alla fruizione del patrimonio moderno paulista. Tale patrimonio può essere documentato, anche in forma speditiva, con metodologie di rilievo digitale integrato, sia allo scopo di consentire la conservazione dell'immagine attuale sia per la fruizione di itinerari nello spazio fisico oppure, da remoto, in quello virtuale. A questo fine, la georeferenziazione dei dati assume un ruolo fondamentale e consente di operare, anche da remoto, con database riferiti a diverse scale, da quella urbana e territoriale a quella di dettaglio dei singoli componenti dei complessi architettonici. Il progetto in fase di sviluppo, una volta completate le fasi di censimento e documentazione, consentirà e di gestire e visualizzare nell'insieme le proprietà degli edifici documentati, contribuendo a evidenziare i caratteri patrimoniali di questo patrimonio, oggi spesso a rischio per la rapidità e importanza delle trasformazioni che si sviluppano nella metropoli di São Paulo.

Parole chiave

architettura moderna, São Paulo, itinerari, rilievo digitale integrato, georeferenziazione.



Una porzione del centro storico di São Paulo, la Vale do Anhangabaú, nel 2017 (foto degli autori).

Introduzione

La comunicazione si inserisce nel quadro delle attività sviluppate sulla base di un accordo di cooperazione internazionale tra il Dipartimento di Architettura (DIDA) di Firenze e la Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (USP) di San Paulo, durante le quali sono stati organizzati tre Workshop Internazionali di Rilievo Digitale Integrato a partire dal 2017. Dopo un intervento relativo alla presentazione pubblica del nostro progetto di documentazione di una parte di quello che si può chiamare il centro storico della conurbazione di São Paulo, nel 2017, il prof. Lucio Gomes Machado, docente della FAU-USP [1], mi ha proposto una giornata di visita per mostrarmi gli edifici che maggiormente rappresentano l'interpretazione brasiliana del Movimento Moderno. Ho accettato volentieri e, accompagnato da una mia dottoranda e muniti entrambi di fotocamera, lo abbiamo seguito in un viaggio a dir poco entusiasmante. Ho annotato su di un taccuino i nomi degli architetti, le date e un numero rilevante di artisti che avevano eseguito opere *open air* a completamento degli ingressi, delle facciate o dei magnifici terrazzi delle coperture. Tutto questo stava conservato nella memoria della mia guida che, con grande dedizione e partecipazione stava narrando anche parte della sua esperienza professionale, avendo visto crescere o addirittura partecipato alla costruzione di alcune di queste opere, con coloriti commenti su autori, colleghi e fatti di cronaca. Successivamente abbiamo elaborato la tematica con studi specifici e una tesi di dottorato. Si presenta ora una trattazione sintetica che mira alla costruzione di esempi di possibili itinerari culturali sul tema dell'architettura moderna di interesse patrimoniale nella città di São Paulo, e che dovrebbe trovare interessanti sviluppi anche per quanto riguarda le opportunità offerte dal mondo della comunicazione digitale del patrimonio.



Fig. 1. R. Levi, Teatro Cultura Artística: mosaico in facciata. Di Cavalcanti, 1950, edificio danneggiato in seguito ad un incendio nel 2008 (foto degli autori, 2017).

Fig. 2. R. Levi, Banco Sulamericano, 1963; l'ultima architettura di Levi (foto degli autori, 2017).



Il Movimento Moderno in Brasile

Il Movimento Moderno si manifesta in Brasile attraverso l'influenza che Le Corbusier [2] esercita su Costa e sul suo collaboratore Niemeyer; unitamente alla volontà degli architetti locali di adottare nuove e più moderne forme di espressione, mediante l'utilizzo dell'innovativa tecnica del calcestruzzo armato [3]. La nuova architettura brasiliana si richiama alla 'maniera' di Le Corbusier e ai criteri progettuali del Movimento Moderno (utilizzo di volumi puri, di *pilotis* e di *brise-soleil*), ma non trascura gli elementi del *genius loci* e dell'architettura tradizionale, armonizzando entrambi gli aspetti a favore di una certa espressività. L'impiego di parametri moderni è inoltre diffuso sia nell'architettura delle classi medie nelle piccole città – è documentata infatti la presenza di case monofamiliari degli anni '50 proget-

tate dagli stessi proprietari con l'ausilio di costruttori esperti, nelle quali è possibile individuare elementi del linguaggio del Movimento Moderno, la conoscenza del quale è trasmessa attraverso il passaparola – sia nella configurazione delle favelas. A causa dell'estensione di tale fenomeno, è possibile parlare di “Modernismo reso Vernacolare” [Lara 2009]. I primi celebri risultati di questo nuovo modo di fare architettura sono gli edifici del Ministero dell'Educazione e della Sanità a Rio de Janeiro (1936-43) di Costa, Niemeyer, Machado Moreira e Reidy e della casa personale di Warchavchik a São Paulo (1927-1928). La dimora dell'architetto ucraino, formatosi alla Scuola Superiore di Architettura di Roma e assistente di Piacentini, è considerata la prima casa modernista di São Paulo, sebbene risponda ai principi lecorbuseriani solo nella composizione della facciata e mantenga una struttura tradizionale in muratura [Vikhreva 2018]. La modalità con cui l'architetto ha disegnato la casa, senza la volontà di copiare i modelli europei, ma coniugando i volumi puri Moderni con gli elementi decorativi tradizionali e il circostante giardino tropicale, ha lo scopo di ottenere una “dimora propriamente Brasiliana, che si adatta perfettamente al contesto” [4]. Questo *modus operandi* si relaziona con il contingente manifesto culturale scritto da Oswald De Andrade nel 1928, il *Manifesto Antropófago* (trad. *Manifesto Cannibalista*), che esprime il concetto di una cultura, quella Brasiliana, che trova il proprio punto di forza nel ‘cannibalizzare’ le altre culture, affermandosi contro la dominazione intellettuale europea post-coloniale [Vikhreva 2018].



Fig. 3. Edificio Itacolomi, 1961, di V. Reif architetto che negli anni '30 ha collaborato con Taut nel Bauhaus (foto degli autori, 2017).

Fig. 4. F. Heep, Edificio Lausanne, 1958, (foto degli autori, 2017).

Il caso di São Paulo

São Paulo, fondata nel 1554 sulla collina detta Triângulo Histórico e caratterizzata da architetture in stile coloniale fino ai primi decenni del '900, assume i connotati di una città 'moderna' in concomitanza con lo sviluppo economico e l'impennata della crescita demografica di fine '800 e post-II Guerra Mondiale. La città va incontro a una rapida espansione orizzontale, che gli architetti Ulhôa Cintra e Prestes Maia tentano di controllare tramite il *Plano de Avenidas* [5] del 1929, per passare a uno sviluppo verticale attorno agli anni '20 e '30, aumentando la densità abitativa e intensificando il processo di demolizione di edifici esistenti e di costruzione di immobili nuovi [Lemos 2016]. I processi di 'crescita selvaggia' hanno modificato l'immagine urbana, accentuandone le discontinuità formali, tanto che São Paulo è definita *três cidades em um século* [6] [Lima De Toledo 2007] e “o avesso do avesso

Fig. 5. Siffredi e Bardelli, Edificio Nobel: mosaico in facciata. B. Buffoni, 1950, quest'ultimo ha lavorato per Olivetti sia in Italia che in Brasile (foto degli autori, 2017).



do avesso do avesso” [7]: è una città cosmopolita, con culture contrastanti nel medesimo spazio, nella quale l'impianto urbano originale rimane visibile nonostante la presenza delle moderne *avenidas*. Ciò rende complessa l'edificazione di nuovi edifici, che devono adattarsi ai lotti esistenti e spesso creano sottosistemi con molteplici funzioni, generando ulteriori spazi urbani e nuovi percorsi. Il prodotto che ne consegue è quello di un'immagine urbana con discontinuità formali fortemente accentuate, sia nelle dimensioni degli edifici che nell'eletticismo degli stili utilizzati, con le strutture che creano ulteriori sottoinsiemi di spazi urbani e di nuovi percorsi, anche grazie all'uso di elementi tipici del linguaggio del Movimento Moderno quali le costruzioni sopraelevate su pilotis e le Unité d'habitation [8].



Fig. 6. J.B. Vilanova Artigas. Edificio Louveira, 1946, (foto degli autori, 2017).



Fig. 7. O. Niemeyer, Edificio Copan, 1961, (foto degli autori, 2017).



Fig. 8. M. Piacentini, Edificio Matarazzo, 1939, (foto degli autori, 2017).

A São Paulo si trovano infatti architetture con citazioni Art Déco, neoclassiche, rinascimentali, o con riferimenti al Movimento Moderno, all'International Style e alla Scuola di Chicago, uniti ecletticamente a manufatti della tradizione coloniale come le decorazioni a mosaico o con *azulejos* [Cottini 2020]. Questa ricerca di 'modernità' coniugata al vernacolo non si applica soltanto al disegno dell'architettura in senso stretto, ma interessa anche il design degli arredi, delle opere d'arte e del paesaggio circostante, proprio come Warchavchik aveva pionieristicamente fatto durante la progettazione della sua casa, citata nel precedente paragrafo [Anelli 2016]. A tal proposito, sono degne di nota le influenze esercitate sull'architettura locale da alcuni architetti, artisti e imprenditori che fanno parte della comunità di Italiani emigrati in Brasile o che discendono da essi, tra i quali si ricordano Marcello Piacentini, Giancarlo Palanti, Pietro Maria Bardi, Lina Bo Bardi, Ermanno Siffredi e Maria Bardelli, Bramante Buffoni, Giuseppe Martinelli, Rino Levi. Questi flussi migratori di intellettuali contribuiscono alla diffusione in Brasile di riviste italiane come *Ricordi di architettura* (1878-1900), *Domus* (1928), *Casabella* (1928), forniere di modelli pratici e teorici che vengono assunti quali paradigmi 'classici' [Cottini 2020].



Fig. 9. Foto del Banco Santander in Rua Quinze de Novembro, con la peculiare facciata in stile 'fiorentino' (foto degli autori, 2017); Dettaglio della facciata dell'Hotel Jaraguá, 1948, di F. Heep e M. Juliano.



Il progetto di ricerca

Per salvaguardare il patrimonio storico brasiliano e i valori universali tradizionali, nel 1937 viene fondata l'agenzia IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) che riconosce e protegge gli edifici con rilevanza storica con il vincolo del tombamento. Negli anni '60, '70 e '80 nascono associazioni su iniziativa congiunta di accademici e cittadini per preservare non solo edifici storici, ma anche tradizioni e paesaggi naturali, suscitando dibattiti sulla definizione di Patrimonio Culturale [Arantes 1993].

A oggi è quindi presente una documentazione sugli edifici moderni di São Paulo, anche iconografica, e una letteratura che analizza il rapporto di questi ultimi con la città, prendendo in considerazione l'impianto urbano tradizionale, il contrasto tra città ideale e città reale, il problema della riqualificazione del centro storico [9].

La ricerca è finalizzata a creare una rete che metta in correlazione le architetture moderne di São Paulo, allo scopo di promuovere la conoscenza di tale patrimonio e renderlo fruibile anche da remoto. Lo scopo è quello di promuovere la conoscenza delle forme in cui il Movimento Moderno si manifesta all'interno della città, grazie all'acquisizione della documentazione con metodologie di rilievo digitale integrato e con documentazione fotografica, finalizzata alla catalogazione e georeferenziazione delle architetture documentate.

Sfruttando le potenzialità delle basi di dati georeferenziati è possibile mettere in correlazione una base cartografica con differenti tipologie di informazioni aggiornabili e integrabili nel tempo, ricavate dallo studio delle fonti storiche e dall'acquisizione dati *in situ*. Ciò permette di ottenere delle mappe digitali con due reti parallele di percorsi tematici (nello spazio fisico e nello spazio virtuale) che connettono le manifestazioni puntiformi degli edifici moderni alla dimensione della città. A tale scopo si ritiene opportuno utilizzare strumenti *open-source* [10] di georeferenziazione del Patrimonio, utili sia perché non hanno costi di utilizzo e possono essere personalizzabili a seconda delle singole esigenze, sia perché mirano a uniformare la metodologia di catalogazione del Patrimonio Culturale attraverso l'adozione di standard per l'inventariazione, per la semantica del modello 3D, per l'interscambio di dati. Tali strumenti permettono a istituzioni e professionisti del settore, previa autenticazione, di inserire dati e documentazione relativi ai casi-studio inventariati, in relazione con le basi car-



Fig. 10. A sinistra: nuvola di punti di una porzione dell'Avenida São João, nel centro storico di San Paolo, ottenuta da rilievo digitale laser-scanner nel 2017. A destra: dettaglio della nuvola di punti con l'Edifício Martinelli, 1934.

tografiche contemporanee e storiche. I fruitori, che siano studiosi del settore, amministrazioni od utenti occasionali, possono quindi accedere a informazioni selezionate e individuare le relazioni esistenti reciprocamente tra gli elementi segnalati sulla mappa, o tra gli elementi e il territorio, od ancora tra gli elementi e i layer di informazioni di varia natura a essi associati. In questo modo è possibile operare da remoto a più scale di dettaglio, da quella globale e territoriale a quella di dettaglio dei singoli componenti del complesso architettonico. Un primo esempio di tale lavoro è fornito dalla campagna di rilievo sulla Av. São João, nel centro storico di São Paulo, in occasione di una tesi di laurea discussa nel 2018, e della quale abbiamo dato conto in alcune pubblicazioni [11]: le operazioni di rilievo digitale integrato con laser-scanner e fotogrammetria sono state affiancate da un'attività di schedatura delle facciate dei fronti urbani (figg. 10, 11).

1 Caratteri identificativi

Codice SQL: 001.072.0004
 Subepifiteura: 5a
 Indirizzo principale: Avenida São João
 Civico: 11; 15; 19; 23; 25; 33; 37; 41; 45; 51; 53; 61; 65
 Denominazione: presente Edificio Martinelli / Antico Edificio Am...
 assente
 Veicolo di conservazione: presente Tombrado I Resolução 37/92-118 (NP.2)
 assente

2 Caratteri contestuali

Tipologia architettonica: schiera blocco grattacielo
 isolata intermedia interscambio interscambio a destra interscambio a sinistra
 Ubicazione: prospetto retrofacciata
 Rilevanza: architettonica commerciale nessuna altro

3 Caratteri dimensionali

Numero piani: 29 Altezza alla gronda
 Numero piani interrati: Larghezza

4 Destinazioni d'uso

Piano -1	<input checked="" type="checkbox"/> residenziale culturale <input type="checkbox"/> commerciale <input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> occupato abbandonato
Piano 0	<input checked="" type="checkbox"/> residenziale culturale <input type="checkbox"/> commerciale <input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> occupato abbandonato
Piano 1	<input checked="" type="checkbox"/> residenziale culturale <input type="checkbox"/> commerciale <input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> occupato abbandonato
Piano 2	<input checked="" type="checkbox"/> residenziale culturale <input type="checkbox"/> commerciale <input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> occupato abbandonato
Piano 3	<input checked="" type="checkbox"/> residenziale culturale <input type="checkbox"/> commerciale <input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> occupato abbandonato
Piani <3	<input checked="" type="checkbox"/> residenziale culturale <input type="checkbox"/> commerciale <input type="checkbox"/> servizi <input type="checkbox"/> occupato abbandonato

5 Descrizione architettonico-morfologica

7 Superficie di facciata

Codice SQL: 001.072.0004

Base: pertinenza cortina wall balconata facciata a vista lastre platinato

Corpo principale: pertinenza cortina wall balconata facciata a vista platinato

Coronamento: modanato fido con timpano sporgente

Copertura: alla francese piana a falde inclinate nascosta a falde inclinate

7 Analisi di facciata

<input checked="" type="checkbox"/> Porta: 18	<input checked="" type="checkbox"/> Vetina
<input checked="" type="checkbox"/> Finestra: 249	<input checked="" type="checkbox"/> Terrazzo
<input checked="" type="checkbox"/> Balcone: 61	<input checked="" type="checkbox"/> Abbaino
<input checked="" type="checkbox"/> Avanzamento	<input checked="" type="checkbox"/> Balaustra

7 Aperture

Codice SQL: 001.072.0004

Aperture di coronamento:

<input checked="" type="checkbox"/> portone in metallo <input type="checkbox"/> portone in metallo e vetro <input type="checkbox"/> portone in legno <input type="checkbox"/> portone in legno avvitabile in pvc	<input type="checkbox"/> non stabile <input type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> vetratura in legno <input type="checkbox"/> vetratura in pvc <input type="checkbox"/> avvitabile in metallo <input type="checkbox"/> labici di metallo <input type="checkbox"/> nessuno <input type="checkbox"/> avvitabile in pvc	<input type="checkbox"/> maniglia
--	---	-----------------------------------

Aperture di proiezione:

<input checked="" type="checkbox"/> grata in metallo <input type="checkbox"/> ante di metallo con vetro <input type="checkbox"/> ante di metallo <input type="checkbox"/> ante di legno con vetro	<input type="checkbox"/> ante di pvc con vetro <input type="checkbox"/> ante di metallo con vetro	<input type="checkbox"/> nessuno
---	---	----------------------------------

Aperture di apertura:

<input type="checkbox"/> F1 Porta semplice	<input type="checkbox"/> metallo	<input type="checkbox"/> ante di metallo con vetro	<input type="checkbox"/> grata in metallo	quantità
				18
<input type="checkbox"/> F1 Finestra semplice	<input type="checkbox"/> metallo	<input type="checkbox"/> nessuno	<input type="checkbox"/> ante di metallo con vetro	429
<input type="checkbox"/> F1 Finestra semplice	<input type="checkbox"/> legno	<input type="checkbox"/> nessuno	<input type="checkbox"/> ante di legno con vetro	429
<input type="checkbox"/> F1 Finestra con arco a Lento	<input type="checkbox"/> legno	<input type="checkbox"/> nessuno	<input type="checkbox"/> ante di legno con vetro	44

7 Elementi decorativi

Codice SQL: 001.072.0004

Materiali: intonaco pietra naturale cemento leg pietra artificiale marmo metallo altri

Stati di conservazione: buono discreto insufficiente

Aperture di decorazione:

D1 Cornice modanata	pietra naturale	100	buono	
D2 Cornice fido	pietra naturale	215	buono	
D3 Sporcatura modanata	pietra naturale	100	buono	
D4 Sporcatura fido	pietra naturale	280	buono	
D5 Sporcatura timpanata	pietra naturale	73	buono	

Fig. 11. In alto: esempio di schedatura delle facciate degli edifici dell'Avenida São João. In basso: disegno in CAD e fotopiano di una porzione dell'Avenida (elaborazione grafica A. Cottini, C. Alessi).



Conclusioni

Il rilievo digitale 3D del Patrimonio Culturale, anche effettuato in forme speditive - laser scanner con mappatura fotografica, fotogrammetria da terra, aerofotogrammetria, è utile per garantire, oltre alla conservazione del dato e della forma del Patrimonio al momento dell'indagine, l'accessibilità da remoto e la diffusione della conoscenza dell'architettura sia nel caso in cui sia impossibile accedervi fisicamente, sia per le persone con disabilità (*virtual tour* degli edifici con barriere architettoniche, modelli tattili stampati in 3D per i non vedenti). Nel caso specifico, la possibilità di operare con dati riferiti a diverse scale di dettaglio e georeferenziati consente di gestire e visualizzare nell'insieme elementi del Patrimonio territorialmente distanziati e dislocati nella municipalità di São Paulo. In aggiunta, ciò rende possibile

considerare l'opera nella propria interezza e indagare il modernismo paulista come progetto complessivo di composizione architettonica, design di interni, integrazione con opere d'arte e pianificazione paesaggistica. Un ulteriore aspetto da considerare è, poi, quello del tempo, in quanto le operazioni di rilievo e documentazione fissano lo stato di fatto dell'edificio in un preciso momento e permettono di recuperarne l'immagine in futuro. In una città in costante mutamento come São Paulo occorre tener presente tale fattore e affrontarlo aggiornando i dati dopo un determinato lasso temporale, ad esempio per monitorare lo stato di conservazione o le variazioni di destinazione d'uso dell'edificio.

Note

[1] Il prof. Lucio Gomes Machado, docente della FAU-USP, è stato professore di *Storia dell'Architettura e del Design* e curatore delle 3^a e 4^a *Bienais Internacionais de Arquitetura*.

[2] Nel 1929 Le Corbusier compie un viaggio a São Paulo e a Rio de Janeiro [Muntoni 2009].

[3] Nel 1899 nasce a São Paulo il Centro di Studi sulla Resistenza dei Materiali, dove si studiano la progettazione e costruzione in cemento armato, su brevetto del sistema Hennebique [Anelli R. (2014). São Paulo: struttura urbana di estensione territoriale. In area, 114: <<https://www.area-arch.it/sao-paulo-urban-structure-of-territorial-extension/>> (consultato il 20 maggio 2021). Tra il '20 e il '40 la tecnologia del cemento armato si diffonde negli ambienti accademici e negli studi professionali ed è pubblicizzata nelle riviste del settore come simbolo di progresso tecnico e di sviluppo sociale ed economico, fino ad approdare a una vera e propria normazione [Dos Santos R. E. (2008). *A armação do concreto no Brasil. História da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia*. Belo Horizonte. Tesi di Dottorato].

[4] Ferraz Geraldo, 1965. *Warchavchik e a introdução da nova arquitetura no Brasil: 1925 a 1940*. São Paulo: Museu de Arte de São Paulo, 1965.

[5] Piano che struttura la crescita cittadina all'interno di un sistema di vie radiali e perimetrali ad anello.

[6] Trad: "tre città in un secolo".

[7] Trad: "il contrario del contrario del contrario del contrario", verso della canzone *Sampa* (1978) di Caetano Veloso.

[8] L'esempio più celebre di tale paradigma abitativo a San Paolo è rappresentato dall'Edificio Copan (1952-66) dell'architetto Oscar Niemeyer.

[9] Si vedano ad esempio: Debenedetti E., Salmoni A. (1953). *Architettura italiana a San Paolo*. Inst. Cult. Italo-Brasileiro; Lévi-Strauss C. (1996). *Saudades de São Paulo*. São Paulo: Instituto Moreira Salles; Goodwin, P.L. (1943). *Brazil builds: architecture new and old, 1652-1942*. New York: The Museum of Modern Art; Segawa, H. (2010). *Arquiteturas no Brasil 1900-1990*. São Paulo: EDUSP: <<http://centrohistoricosp.mackenzie.br/>> (consultato il 22 febbraio 2021).

[10] Per esempio la piattaforma <<https://www.archesproject.org/>>, sviluppata da Getty Conservation Institute e World Monuments Fund, "Arches has been purpose-built for the international cultural heritage field, and can be used to inventory and document buildings and other structures, cultural landscapes, heritage ensembles or districts, as well as archaeological sites. As open-source software, Arches is freely available to use and customize, without licensing or upgrade costs, and it is capable of being configured and extended to meet the needs of particular users. Arches incorporates international standards for heritage, information management, and software, leading to better practices in the creation and management of heritage data and facilitating data exchange and longevity in spite of advances in technology": <<https://www.wmf.org/project/arches-project>> (consultato il 22 febbraio 2021).

[11] Si vedano: Cottini A. (2019). Il disegno dei fronti urbani dell'Avenida São João nel centro storico di São Paulo in Brasile. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni: l'arte del disegno/ il disegno dell'arte. Reflections: the art of drawing/ the drawing of art. Atti del 41° Convegno UID*. Perugia, 19-21 Settembre 2019, pp. 581-588. Roma: Gangemi Editore; Bertocci S. et al. (2018). Progetti di ricerca per la documentazione del centro storico di Sao Paolo in Brasile in collaborazione con USP. In S. Bertocci *Programmi multidisciplinari per l'internazionalizzazione della ricerca*. Firenze: didapress; Bertocci S. et al. (2019). LabSAMP: Rilievo nel centro storico di San Paolo per l'educazione alla tutela del patrimonio. In Bertocci S., Conte A. *Il Simposio UID di internazionalizzazione della ricerca. Patrimoni culturali, Architettura, Paesaggio e Design tra ricerca e sperimentazione didattica*. Firenze: didapress.

Crediti

Introduzione, Il Movimento Moderno in Brasile, Il caso di Sao Paulo sono di S. Bertocci
Il progetto di ricerca, Conclusioni sono di A. Cottini

Riferimenti bibliografici

Anelli R. (2016). Roots of Brazilian Design: Identity and Modern Aesthetics. In *SP-ARTE 365* <<https://www.sp-arte.com/en/editorial/roots-of-brazilian-design-identity-and-modern-aesthetics-by-renato-anelli/>> (consultato il 20 maggio 2021).

Arantes A. (1993). Le pietre miliari del paesaggio urbano: Il caso del Brasile. In *La Ricerca Folklorica*, Brescia: Grafo Spa, n. 28, pp.17-28.

Cottini A. (2020). Il contributo degli architetti italiani nella San Paolo modernista. In *Firenze Architettura Quaderni 2020. Oriente-Occidente rilievi*, XXIV, pp. 102-107. Firenze: Firenze University Press. <<https://www.wmf.org/project/arches-project>> (consultato il 22 febbraio 2021).

- Debenedetti E., Salmoni A. (1953). *Architettura italiana a San Paolo*. Inst. Cult. Italo-Brasileiro.
- Goodwin P.L. (1943). *Brazil builds: architecture new and old, 1652-1942*. New York: The Museum of Modern Art.
- Lara F.L. (2009). Modernism Made Vernacular: The Brazilian Case. In *Journal of Architectural Education*, vol. 63, pp.41-50.
- Lemos C.A.C. (2016). *Como nasceram as cidades brasileiras*. São Paulo: Studio Nobel.
- Lévi-Strauss C. (1996). *Saudades de São Paulo*. São Paulo: Instituto Moreira Salles.
- Lima De Toledo B. (2007). *São Paulo: três cidades em um sécul*. São Paulo: Cosac Naify.
- Muntoni A. (2009). *Lineamenti di storia dell'architettura contemporanea*. Bari: Editori Laterza.
- Segawa H. (2010). *Arquiteturas no Brasil 1900-1990*. São Paulo: EDUSP: <<http://centrohistoricosp.mackenzie.br/>> (consultato il 22 febbraio 2021).
- Vikhreva N. (2018). The roots of Brazilian Modern Architecture. In J. Cunha Pimentel, A. Trevisan, A. Cardoso (a cura di). *Regionalism, Nationalism & Modern Architecture. Proceedings*. Porto: ESAP, October 25-27, 2018, pp. 465-473.

Autori

Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze, stefano.bertocci@unifi.it
Anastasia Cottini, Università degli Studi di Firenze, anastasia.cottini@unifi.it

Per citare questo capitolo: Bertocci Stefano, Cottini Anastasia (2021). Itinerari di Architettura Moderna a São Paulo, Brasile/Modern architecture itineraries in São Paulo, Brazil. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1352-1369.



Modern Architecture Itineraries in São Paulo, Brazil

Stefano Bertocci
Anastasia Cottini

Abstract

This contribution is presented as a short itinerary through the peculiar way in which modern architecture manifests itself in Brazil, in São Paulo, between European and North American influences and local components that almost show vernacular aspects. After a contextualization of the theme, within the framework of the historical development of the Brazilian metropolis, the issues related to the documentation and fruition of the Paulista Modern Heritage are addressed. This patrimony can be documented, even in expeditive forms, with integrated digital surveying methodologies, both for the purpose of preserving the current image and for the use of itineraries in the physical space or in the virtual one – remotely. To this end, the geo-referencing of the data takes on a fundamental role and allows to operate, even remotely, with databases related to different scales, from the urban and territorial one to the one of detail of the single components of the architectural complexes. The project under development, once the phases of census and documentation are completed, will allow both to manage and visualize the properties of the documented buildings as a whole, contributing to highlight the patrimonial characteristics of this heritage, often at risk today for the speed and importance of the transformations that develop in the metropolis of São Paulo.

Keywords

modern architecture, São Paulo, routes, integrated digital survey, georeferencing



A portion of the historic center of São Paulo, the Vale do Anhangabaú, in 2017 (photo by the authors).

Overview

The communication is part of the activities developed on the basis of an international cooperation agreement between the Department of Architecture (DIDA) of Florence and the Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (USP) in San Paulo, during which three International Integrated Digital Survey Workshops were organized starting in 2017. After a speech related to the public presentation of our project documentation of a part of what can be called the historic center of the conurbation of São Paulo, in 2017, Prof. Lucio Gomes Machado, professor of FAU-USP [1], offered me a visit to show me the buildings that most represent the Brazilian interpretation of the Modern Movement. I accepted willingly and, accompanied by a Phd student and both equipped with a camera, we followed him on a journey that was nothing short of exciting. I noted on a notebook the names of the architects, the dates and a significant number of artists who had performed open air works to complete the entrances, facades or magnificent terraces of the roofs. All this was preserved in the memory of my guide who, with great dedication and participation was also narrating part of his professional experience, having seen grow or even participated in the construction of some of these works, with colorful commentaries on authors, colleagues and news stories. We then developed the topic with specific studies and a doctoral thesis. It is now presented a summary that aims to build examples of possible cultural itineraries on the theme of Modern Architecture of Heritage interest in the city of São Paulo, and which should find interesting developments also with regard to the opportunities offered by the world of digital communication of the Heritage.



Fig. 1. R. Levi, Teatro Cultura Artística: mosaic in façade. Di Cavalcanti (1950): building damaged after a fire in 2008 (photo by the authors).

Fig. 2. R. Levi, Banco Sulamericano, 1963; the last architecture of Levi (photo by the authors).



The Modern Movement in Brazil

The Modern Movement manifests itself in Brazil through the influence that Le Corbusier [2] exerts on Costa and his collaborator Niemeyer; together with the will of local architects to adopt new and more modern forms of expression, using the innovative reinforced concrete technique [3]. The new Brazilian architecture recalls the manner of Le Corbusier and the design criteria of the Modern Movement (use of pure volumes, *pilotis* and *brise-soleil*), but does not neglect the elements of *genius loci* and traditional architecture, harmonizing both aspects in favour of a certain expressiveness.

The use of modern parameters is also widespread both in the architecture of the middle classes in small cities - is documented in fact the presence of single-family homes of the '50s

designed by the same owners with the help of experienced builders, in which it is possible to identify elements of the language of the Modern Movement, the knowledge of which is transmitted through word of mouth - both in the configuration of the favelas. Because of the extent of this phenomenon, it is possible to speak of “Modernism made Vernacular” [Lara 2009].

The first famous results of this new way of doing architecture are the buildings of the Ministry of Education and Health in Rio de Janeiro (1936-43) of Costa, Niemeyer, Machado Moreira and Reidy and the personal home of Warchavchik in São Paulo (1927-1928). The home of the Ukrainian architect, trained at the High School of Architecture in Rome and assistant of Piacentini, is considered the first modernist house of São Paulo, although it corresponds to the LeCorbusierian principles only in the composition of the facade and maintains a traditional masonry structure [Vikhreva 2018]. The way in which the architect designed the house, without the will to copy the European models, but combining the pure modern volumes with the traditional decorative elements and the surrounding tropical garden, aims to obtain a “properly Brazilian home, which fits perfectly in the context” [4]. This modus operandi relates to the cultural manifesto written by Oswald De Andrade in 1928, the *Manifesto Antropófago* (trad. *Cannibalist Manifesto*), which expresses the concept of a culture, the Brazilian one, which finds its strength in the “cannibalisation” of other cultures, asserting itself against the post-colonial European intellectual domination [Vikhreva 2018].



Fig. 3. Edifício Itacolomi, 1961, by V. Reif architect who in the 1930s collaborated with Taut in the Bauhaus (photo by the authors).

Fig. 4. F. Heep. Lausanne Building, 1958 (photo by the authors).

The São Paulo case

São Paulo, founded in 1554 on the hill called Triângulo Histórico and characterized by colonial architecture until the first decades of the 900, takes on the connotations of a ‘modern’ city in conjunction with economic development and the surge in population growth in the late 19th and post-II World War. The city is undergoing a rapid horizontal expansion, which architects Ulhôa Cintra and Prestes Maia try to control through the *Plano de Avenidas* [5] of 1929, to move to a vertical development around the 1920s and 1930s, increasing population density and intensifying the process of demolition of existing buildings and construction of new buildings [Lemos 2016]. The processes of ‘wild growth’ have changed the urban image, accentuating the formal discontinuities, so much that São Paulo is defined “três cidades em um século” [6] [Lima De Toledo 2007] and “o avesso do avesso do avesso do avesso” [7].

Fig. 5. Siffredi & Bardelli, Nobel Building: mosaic in façade. B. Buffoni, 1950, the latter has worked for Olivetti both in Italy and in Brazil (photo by the authors).



São Paulo is a cosmopolitan city, with contrasting cultures in the same space, in which the original urban layout remains visible despite the presence of modern *avenidas*. This makes the construction of new buildings complex, because they have to adapt to existing lots and often create subsystems with multiple functions, generating additional urban spaces and new routes. The product that follows is that of an urban image with formal discontinuities strongly accentuated, both in the size of the buildings and in the eclecticism of the styles used, with the structures that create additional subsets of urban spaces and new paths, also thanks to the use of typical elements of the language of the Modern Movement such as the elevated constructions on *pilotis* and the Unité d'habitation [8].



Fig. 6. J.B. Vilanova Artigas, Louveira Building, 1946 (photo by the authors).



Fig. 7. O. Niemeyer, Copan Building, 1961 (photo by the authors).



Fig. 8. M. Piacentini, Matarazzo Building, 1939 (photo by the authors).

In São Paulo there are architectures with Art Deco, Neoclassical, Renaissance references, or references to the Modern Movement, the International Style and the School of Chicago, eclectically combined with traditional colonial artifacts such as mosaic decorations or with *azulejos* [Cottini 2020]. This search for modernity combined with the vernacular does not apply only to the design of architecture in the strict sense, but also affects the design of furniture, works of art and the surrounding landscape, just as Warchavchik had pioneeringly done during the design of his home, mentioned in the previous paragraph [Rings 2016]. In this regard, are worthy of note the influences exerted on the local architecture by some architects, artists and entrepreneurs who are part of the community of Italians emigrated to Brazil or who are descended from them, among which we remember Marcello Piacentini, Giancarlo Palanti, Pietro Maria Bardi, Lina Bo Bardi, Ermanno Siffredi and Maria Bardelli, Bramante Buffoni, Giuseppe Martinelli, Rino Levi. These migratory flows of intellectuals contribute to the spread in Brazil of Italian magazines such as *Ricordi di architettura* (1878-1900), *Domus* (1928), *Casabella* (1928), harbingers of practical and theoretical models that are taken as 'classic' paradigms [Cottini 2020].



Fig. 9. Photo of the Banco Santander in Rua Quinze de Novembro, with the peculiar facade in 'Florentine' style (photo by the authors); Detail of the facade of the Hotel Jaraguá, 1948, by F. Heep and M. Juliano.



The research project

In order to safeguard the Brazilian historical heritage and traditional universal values, in 1937 the agency IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) was founded, which recognizes and protects buildings with historical relevance with the constraint of the *tombamento*. In the '60s, '70s and '80s associations were born on the joint initiative of academics and citizens to preserve not only historical buildings, but also traditions and natural landscapes, arousing debates on the definition of Cultural Heritage [Arantes 1993]. Today there is therefore a documentation on the modern buildings of São Paulo, also iconographic, and a literature that analyzes the relationship of the latter with the city, taking into account the traditional urban layout, the contrast between the ideal city and the real city, the problem of the redevelopment of the historic center [9].

The research aims to create a network that links the modern architecture of São Paulo, in order to promote the knowledge of this heritage and make it usable even remotely. The aim is to promote knowledge of the forms in which the Modern Movement manifests itself within the city, thanks to the acquisition of documentation with integrated digital survey methodologies and photographic documentation, aimed at cataloguing and geo-referencing documented architectures.

Exploiting the potential of geo-referenced databases, it is possible to correlate a map base with different types of information that can be updated and integrated over time, derived from the study of historical sources and data acquisition in situ. This makes it possible to obtain digital maps with two parallel networks of thematic paths (in physical and virtual space) that connect the point-like manifestations of modern buildings with the dimension of the city. For this purpose, it is considered appropriate to use open source [10] geo-referencing tools of Heritage, useful both because they have no costs of use and can be customized according to individual needs, both because they aim to standardise the methodology of cataloguing the Cultural Heritage through the adoption of standards for the inventory, for the semantics of the 3D model, for the interchange of data. These tools allow institutions and professionals in the sector, after authentication, to enter data and documentation related to case studies inventoried, in relation to the contemporary and historical map bases.



Fig. 10. Left: Point-cloud of a portion of the Avenida São João, in the historical center of São Paulo, obtained by digital laser-scanner survey in 2017. Right: detail of the point cloud with the Martinelli Building, 1934.

work in its entirety and investigate Paulist modernism as an overall project of architectural composition, interior design, integration with works of art and landscape planning. A further aspect to consider is time, as the operations of survey and documentation fix the state of the building in a precise moment and allow to recover the image in the future. In a constantly changing city such as São Paulo, it is necessary to take this factor into account and address it by updating the data after a certain period of time, for example to monitor the conservation status or changes in the intended use of the building.

Notes

[1] Prof. Lucio Gomes Machado, professor of the FAU-USP, was professor of History of Architecture and Design and curator of the 3rd and 4th *Bienais Internacionais de Arquitetura*.

[2] In 1929 Le Corbusier made a trip to São Paulo and Rio de Janeiro [Muntoni 2009].

[3] In 1899 the Centre for Studies on the Resistance of Materials was founded in São Paulo, where the design and construction of reinforced concrete was studied, on the basis of a patent by the Hennebique system [Anelli R. (2014). São Paulo: urban structure of territorial extension. In *area*, 114: <<https://www.area-arch.it/sao-paulo-urban-structure-of-territorial-extension/>> (accessed 2021, May 20). Between the '20s and the '40s the reinforced concrete technology spreads in academic circles and professional studios and is advertised in the magazines of the sector as a symbol of technical progress and social and economic development, to the point of reaching a real standardization [Dos Santos R.E. (2008). *AA armação do concreto no Brasil. História da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia*. Belo Horizonte. História da difusão da tecnologia do concreto armado e da construção de sua hegemonia. Belo Horizonte. Doctoral thesis].

[4] Ferraz Geraldo, 1965. *Warchavchik e a introdução da nova arquitetura no Brasil: 1925 to 1940*. São Paulo: Museu de Arte de São Paulo, 1965.

[5] Plan that structures the city growth within a system of radial streets and perimeter ring.

[6] "Three cities in a century".

[7] "The opposite of the opposite of the opposite", verse of the song Sampa (1978) by Caetano Veloso.

[8] The most famous example of this housing paradigm in São Paulo is the Copan Building (1952-66) by architect Oscar Niemeyer.

[9] See for example: Debenedetti E., Salmoni A. (1953). *Italian architecture in São Paulo*. Inst. Cult. Italo-Brasileiro; Lévi-Strauss C. (1996). *Saudades de São Paulo*. São Paulo: Instituto Moreira Salles; Goodwin, P.L. (1943). *Brazil builds: architecture new and old, 1652-1942*. New York: The Museum of Modern Art; Segawa, H. (2010). *Arquiteturas no Brasil 1900-1990*. São Paulo: EDUSP; <<http://centrohistoricosp.mackenzie.br/>> (accessed 2021, May 20).

[10] For example, the <https://www.archesproject.org/> platform, developed by the Getty Conservation Institute and the World Monuments Fund: "Arches has been purpose-built for the international cultural heritage field, and can be used to inventory and document buildings and other structures, cultural landscapes, heritage ensembles or Districts, as well as archaeological sites. As open-source software, Arches is freely available to use and customize, without licensing or upgrade costs, and it is capable of being configured and extended to meet the needs of particular users. Arches incorporates international standards for heritage, information management, and software, leading to better practices in the creation and management of heritage data and facilitating data exchange and longevity in spite of advances in technology": <<https://www.wmf.org/project/arches-project>> (accessed 2021, May 20).

[11] See: Cottini A. (2019). Il disegno dei fronti urbani dell'Avenida São João nel centro storico di São Paulo in Brasile. In P. Berardi (Ed.). *Riflessioni: l'arte del disegno il disegno dell'arte. Reflections: the art of drawing/ the drawing of art*. Atti del 41° Convegno UID. Perugia, 19-21 Settembre 2019, pp. 581-588. Roma: Gangemi Editore; Bertocci S. et al. (2018). Progetti di ricerca per la documentazione del centro storico di Sao Paolo in Brasile in collaborazione con USP. In Bertocci S. *Programmi multidisciplinari per l'internazionalizzazione della ricerca*. Firenze: didapress; Bertocci S. et al. (2019). LabSAMP: Rilievo nel centro storico di San Paolo per l'educazione alla tutela del patrimonio. In Bertocci S., Conte A. (Eds.). *Il Simposio UID di internazionalizzazione della ricerca. Patrimoni culturali, Architettura, Paesaggio e Design tra ricerca e sperimentazione didattica*. Firenze: didapress.

Credits

Introduzione, Il Movimento Moderno in Brasile, Il caso di Sao Paulo by di S. Bertocci
Il progetto di ricerca, Conclusioni by A. Cottini

References

Anelli R. (2016). Roots of Brazilian Design: Identity and Modern Aesthetics. In *SP-ARTE 365* <<https://www.sp-arte.com/en/editorial/roots-of-brazilian-design-identity-and-modern-aesthetics-by-renato-anelli/>> (accessed 2021, May 20).

Arantes A. (1993). Le pietre miliari del paesaggio urbano: Il caso del Brasile. In *La Ricerca Folklorica*, Brescia: Grafo Spa, n. 28, pp.17-28.

Cottini A. (2020). Il contributo degli architetti italiani nella San Paolo modernista. In *Firenze Architettura Quaderni 2020. Oriente-Occidente rilievi*, XXIV, pp. 102-107. Firenze: Firenze University Press. <<https://www.wmf.org/project/arches-project>> (accessed 2021, February 22).

- Debenedetti E., Salmoni A. (1953). *Architettura italiana a San Paolo*. Inst. Cult. Italo-Brasileiro.
- Goodwin P.L. (1943). *Brazil builds: architecture new and old, 1652-1942*. New York: The Museum of Modern Art.
- Lara F.L. (2009). Modernism Made Vernacular: The Brazilian Case. In *Journal of Architectural Education*, vol. 63, pp.41-50.
- Lemos C.A.C. (2016). *Como nasceram as cidades brasileiras*. São Paulo: Studio Nobel.
- Lévi-Strauss C. (1996). *Saudades de São Paulo*. São Paulo: Instituto Moreira Salles.
- Lima De Toledo B. (2007). *São Paulo: três cidades em um sécul*. São Paulo: Cosac Naify.
- Muntoni A. (2009). *Lineamenti di storia dell'architettura contemporanea*. Bari: Editori Laterza.
- Segawa H. (2010). *Arquiteturas no Brasil 1900-1990*. São Paulo: EDUSP: <<http://centrohistoricosp.mackenzie.br/>> (accessed 2021, February 22).
- Vikhreva N. (2018). The roots of Brazilian Modern Architecture. In J. Cunha Pimentel, A. Trevisan, A. Cardoso (a cura di) *Regionalism, Nationalism & Modern Architecture. Proceedings*. Porto: ESAP, October 25-27, 2018, pp. 465-473.

Authors

Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze, stefano.bertocci@unifi.it
Anastasia Cottini, Università degli Studi di Firenze, anastasia.cottini@unifi.it

To cite this chapter: Bertocci Stefano, Cottini Anastasia (2021). Itinerari di Architettura Moderna a São Paulo, Brasile/Modern architecture itineraries in São Paulo, Brazil. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, 1352-1369.



Ecosystems and Green Connections: Representation and Strategy for Cremona Landscape

Alessandro Bianchi

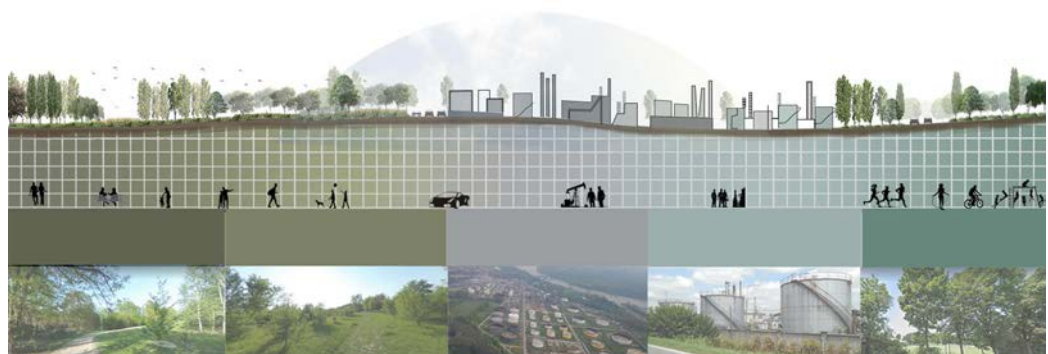
Abstract

The research work, object of this paper, is included in the *Fragile Territories* project of the Department of Architecture and Urban Studies of the Politecnico di Milano.

The province of Cremona where the research is handled is traditionally where rural areas confront expanding urbanization located in northern Italy. With the help of the GIS software, Cremona's current status was analyzed in terms of different qualities. The results revealed some issues that should be considered when representing and developing the landscape strategy, like quality of the green, water pollution, soil contamination, etc. Correlatively with these results, the proposed research and project development is aimed to represent the symbiotic relationship between the phenomenon of how different types of greens that serve different social and environmental functions work and harmonize with each other, connecting and enhancing landscapes that have been fragmented through the wild urbanization happened after the second world war time. At the same time, this paper aims to demonstrate how the representation of new mobility connections might become a sort of fil rouge with the history of a place. In fact we need to rediscover the precious signs on the territory, existing before the wild industrialization and urbanization destroyed them after second world war, to go ahead with our designing proposals; this is the reason because landscape representation is a fundamental topic of our contemporaneity.

Keywords

landscape, representation, mobility, connection, Cremona.



Representation of a landscape strip in Cremona

Introduction

Current perception and the appearance of the landscape are subjected to changes that are increasing, due to the quantity and quality of the human intervention on the landscape [Sereni 1961].

Nevertheless, even if the environment influenced the development of human civilization in some territories, it has been the man who shaped and modified the environments, changing them in a significant way. These altering interventions remain still visible even when the human acts (operations) cease to exist, giving life to hybrid landscapes that, while showing signs of anthropization, do not lack a 'human' component.

The territory of the Municipality of Cremona is part of a very important ecological system rich in biodiversity that make the landscape of these places special. Their representation becomes so interesting in the light of contemporary needs, including problems related to the reuse of abandoned resources with an eye to the history of the agricultural landscape. The paper aims to recover the interest lost for the marginal rural areas in decline and semi-abandoned areas, intervening both on the landscape representation and on the perception of itself by the inhabitants and tourists [Clément 2004].

The ultimate goal is to make the area under examination a place where both activities related to slow lifestyle and activities of crucial importance can be concentrated and to preserve and encourage the cultivation of the typical species of the area; a place where visitors can become both users of the landscape and observers of a process aimed at sustainable lifestyle. It is very important the representation because by the representation of old imagines and maps we can understand a possible direction for the future [Sereni 1961].

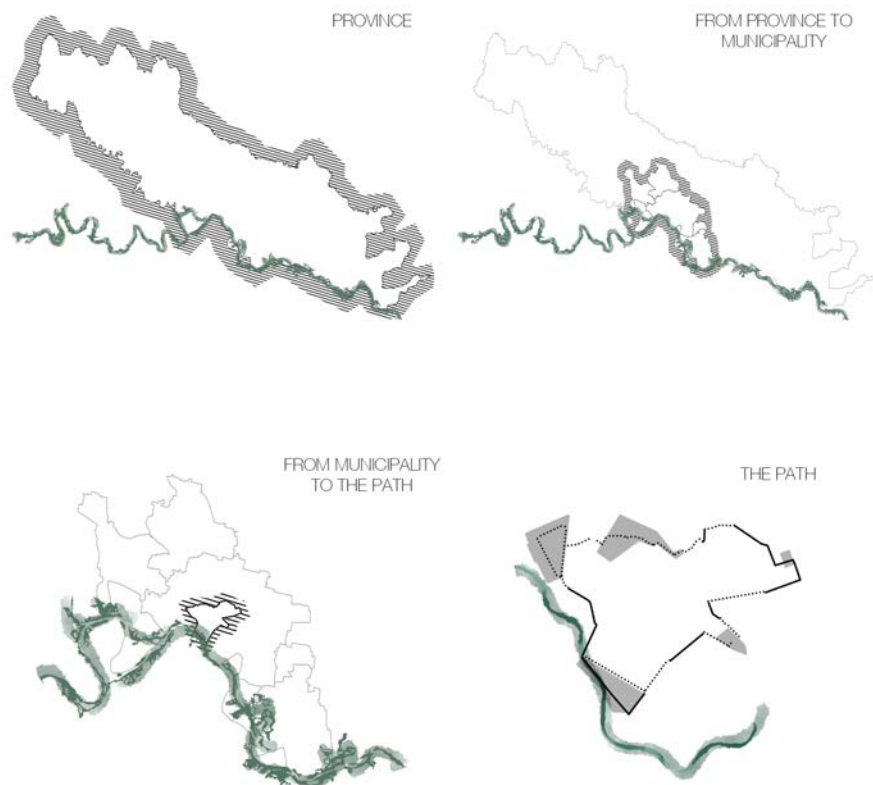


Fig. 1. Cremona territory, municipality, green belt and the path, an overview.

Territorial representation and QGIS analysis

In order to understand the qualities of the landscape character, QGIS data representation technique [Congedo 2021], is used in the scale of territory as a starting point [Liu, Nijhuis 2020]. Within the analysis, the land cover is defined with the headlines of terrestrial and wetland ecosystems [Lee, Hwang et al. 2009]. With the definition of these maps, the question of how these areas are covering the land occurred. The answer was found by analyzing natural greens, semi natural areas, urban coverage and how they were distributed. When the main analysis of ecosystems was done over the maps in the scales of the territory and municipality as shown in QGIS data (fig. 2), the question of where the highest existing connections of two elements of landscape, which are the Cremona city and Po river has been solved. The main and most important relationship exists in correspondence with the least distance between Cremona city and Po river:

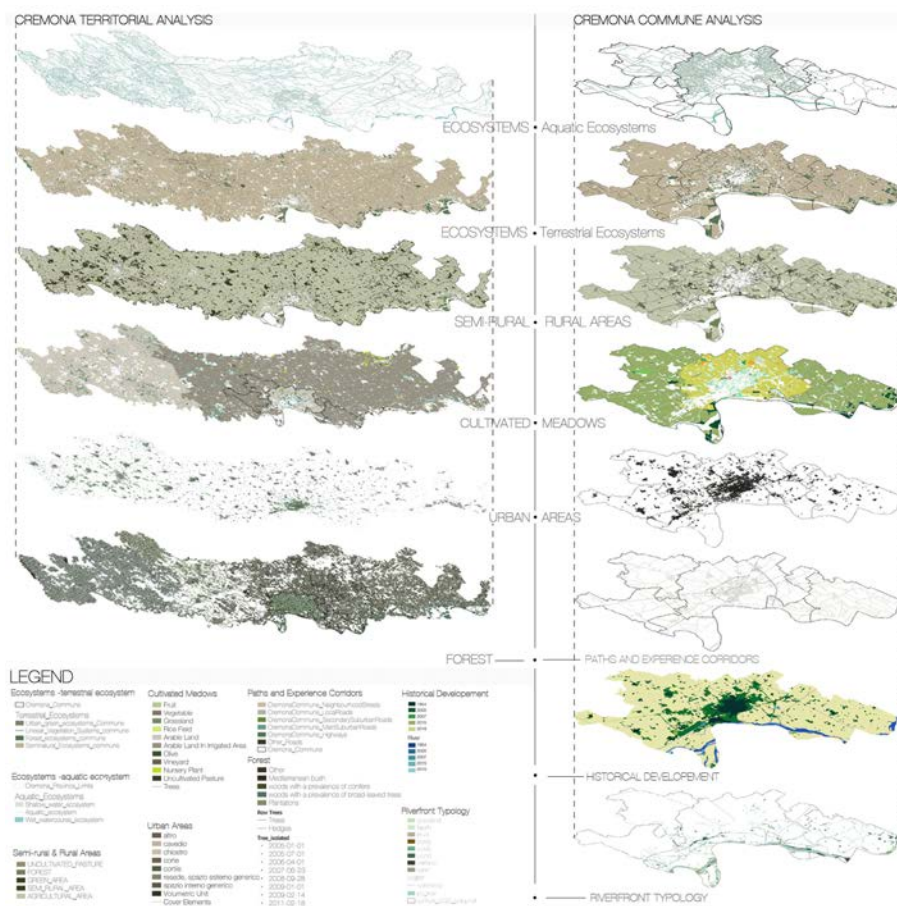


Fig. 2. Representation of maps with the QGIS data among terrestrial and commune scales.

However, in order to come to a final understanding of these landscape elements, a synchronic analysis was also done by overlaying the historical maps of Cremona (fig. 3). Following this way, we highlighted the evolution of the city growing and the relative erosion of the surrounding landscape, with particular attention dedicated at the green pillow between city and river. This new zoom, with all the previous analysis' and data representation techniques, highlighting all the problems related to this green pillow that lies between city and river, as industrialization, abandoned sites, pollution. By the result of QGIS data we went ahead to decide the strategies for developing of the possible design connections in terms of slow mobility.



Fig. 3. Synchronic analysis for the road matrix and semi natural/natural area distribution.

Within the related analysis points, the next step has been to understand the relationship between city and river; connection that represents the highest potential of landscape developing for the municipality of Cremona, and for all economy of the territory. In order to understand the character of this area and the relative quantitative and qualitative features of the soils, QGIS analysis was needed because the available maps did not be enough detailed for our intentions of research.

The seasonal evolution of the greenery (fig. 5) was created by using the formula for "Normalized Difference Vegetation Index NDVI" for three different seasons of 2019, and it has been calculated to understand how should be approached to the area while regenerating the greenery, for instance for the interpretation of the plant health.

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

The formula combines the information available in the red and NIR bands into a single and representative value. Conducting NDVI analysis can lead where to investigate further or do broader damage assessment, if you already know which factors are influencing plant health. Values between -1 and 0 indicate dead plants, or inorganic objects such as stones, roads, and houses. NDVI values for live plants range 0 to 1, with 1 being the healthiest and 0 being the least healthy.

The intervals that can help to compare maps easily are:

-1 to 0: Dead plant or object	0 to 0.33: Unhealthy vegetation
0.33 to 0.66: Moderately healthy plant	0.66 to 1: Very healthy plant

So on, Annual Evolution of the soil was analysed by calculating 3 factors: the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), the Normalized Difference Tillage Index (NDTI) about the percentage of cultivated soil, and the Built Up Index (BUI) about the percentage of built soil, in three different years 2018, 2019 and 2020, interpreting the evolution of each one.

$$\text{NDTI} = (\text{SWIR} - \text{NIR}) / (\text{SWIR} + \text{NIR})$$

$$\text{NDBI} = (\text{SWIR} 1 - \text{SWIR} 2) / (\text{SWIR} 1 + \text{SWIR} 2)$$

$$\text{BUI} = \text{NDBI} - \text{NDVI}$$

The thresholds that were considered to compare maps include some information like for instance very healthy vegetation for NDVI, built up and bare / cultivated soil for BUI and NDTI. In maps of NDTI, values between 0 to 0.1 shows built up area, and values between 0.1 and 0.2 show bare soil. In maps of BUI, values between 0 to 0.05 shows both built up area and bare soil, which are not separable.

As a green integration (fig. 6), all the missing green areas were found which are not included in Cremona urban green areas, such as private courtyards and gardens, in order to complete the green plan of the area municipality. For this purpose, we calculated NDVI as equation:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

After that, a raster file with $\text{NDVI} > 0.2$ was made which helps to find all sparse vegetation such as shrubs, grasslands, and senescing crops. To carry out this action, utilizing a false-color map and google satellite image are utilized. Using the near-infrared, red, and green spectral bands mapped to RGB – this image shows vegetation in a red tone, as vegetation reflects lightest in the near-infrared and we took advantage of this feature to find missing or incomplete greeneries.



Fig. 4. Close scale, representation of the textures of green areas and related qualities.

False-color image: R: NIR band G: Red band B: Green band

For the next step, a new layer was created for digitizing on-screen some green areas or even improve some existing ones is needed in the fig. 6. In light of the QGIS data, texture and historical reading, a classification of the green characters of the related green belt is defined as a initial study field for the following designing strategies.

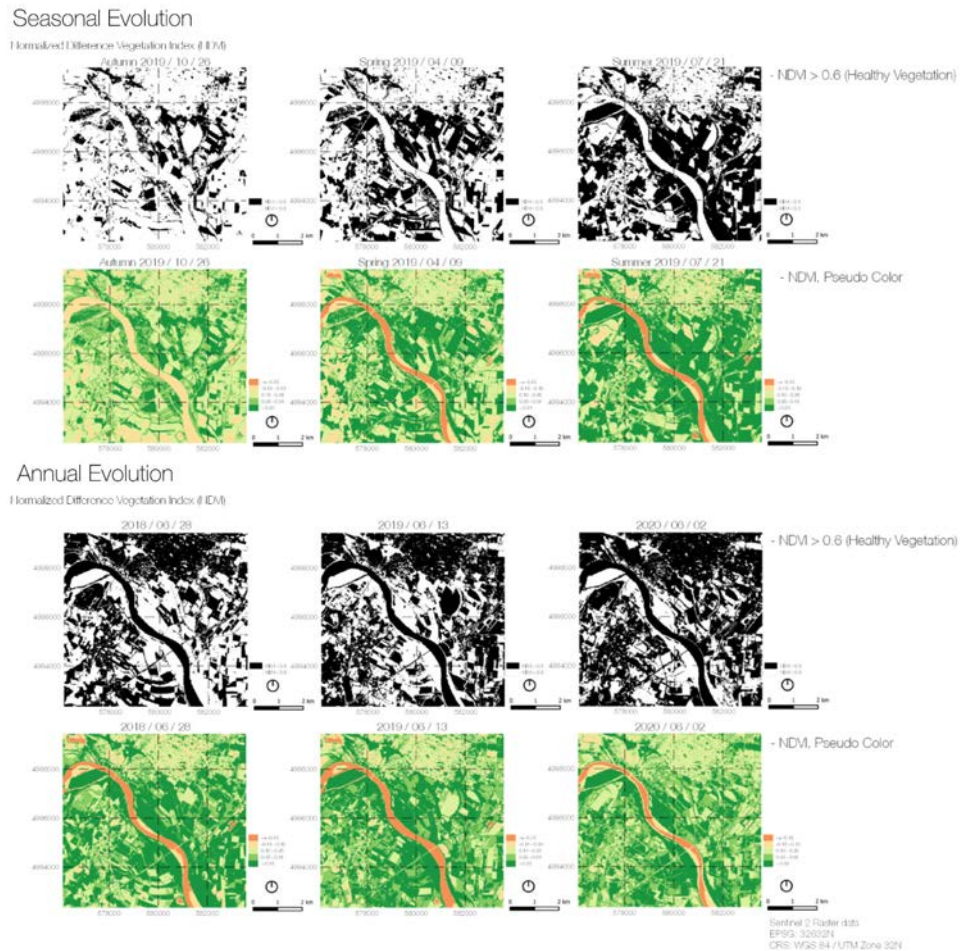


Fig. 5. Seasonal and annual evolution of NVDI.

The urban green characters land cover is always limited. There are instances of green bleeding in the city with the elements of watercourse and natural greens exists yet mostly the green is limited, surrounded by built environment. The soil is completely covered with human interventions with the exception of urban parks with the typology of enclosed definitions. Furthermore, we analyzed also the riparian greenery as interface between landscape and the river, where this buffer zone between wet ecosystems and terrestrial ecosystems lies. The green area charactering this land works like a buffer between river and the banks, and it is occluded by hydrophilic plants. The natural green character, less contaminated, is mainly concentrated in these areas, with the Parco del Morbasco and Parco del Po. They are natural parks –as far as possible– that still connects existing and contiguous green areas. These areas still have characteristics of ‘the big green belt’, with an extensive forestation, unpaved and non-processed soils, also because they are under protection by national laws. Instead, the industrial area where there is an abandoned old refinery, is a place of high contamination. The zone is a big loss of the green belt that we have just described, with full paved soil coverage and high percentages of soil contamination, and we can imagine it as a ‘potential greenery’ area after a total conversion, reconnecting it to the natural parks.

We could say, at the end of this QGIS analysis, that this green belt is a as semi natural area, a sort of grey zone where the definitions differ among the classified landscape. In the landscape territory of Cremona, specially between city and Po river, we have a sort of contamination of human being activities with natural elements, and in many cases all the present greenery derives from a repetitive action of men on the soil. It does not exist a wild vegetation, an original one, but only a manipulated vegetation for productive reasons [Sereni 1961].

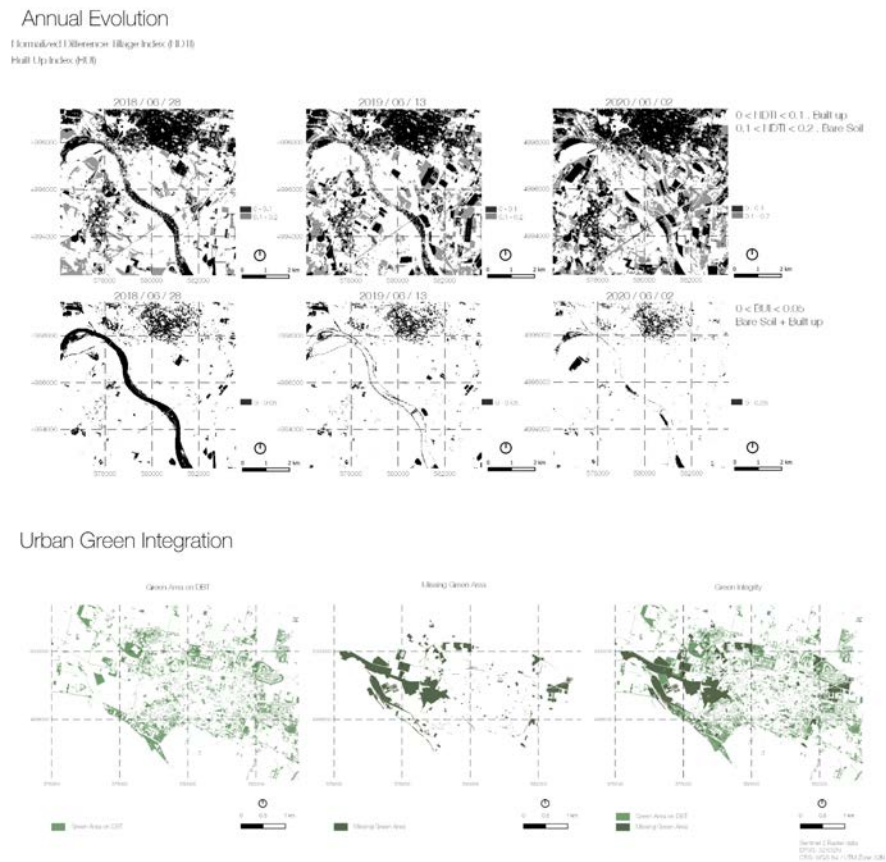


Fig. 6. Annual evolution of NDTI and BUI. Green integration.

Definition of the mobility connections

The aim of the research is to study a possible integrated path that connect the city and the river [Secchi 2003]. Therefore, the green belt being the element of connection, it is important to experience all green elements along the path. However, within this path, there are zones needs landscape rescue in order to be correctly defined as a qualitative green. The boundaries of the path and area were determined for the green loop that were aimed to identify the distribution of the existing green areas, land use, density and the use of different typologies with the connections. So, we have identified five nodes of the ring, and the goal has been to connect these different places and form a loop focusing on the components of the city towards the riverside and characterized areas around the river that fragmented over time.

By photorealistic sections, we studied the resources in the area, discovering continuity or disconnections of them, physical and experiential understanding of the zones analyzed. Likewise, also being able to materialize the experience with these long sections looking at the internal landscape far from the path (fig. 7), it was possible to understand the relationship between built environment, greenery, people, scale and vehicles, and where landscape needs attention to be implemented with functional elements or new vegetation. In fact, as it was represented in the bigger scale analysis, it is important to see the texture of the landscape in order to define characteristics. By creating an open string section technique, the specific zones were discovered and analyzed by means of color, theme, movement, experience and scale of representation, determining the relationship between different ecosystems, ecotone areas, and buffers with different combinations, that until now, did not be studied and connected.

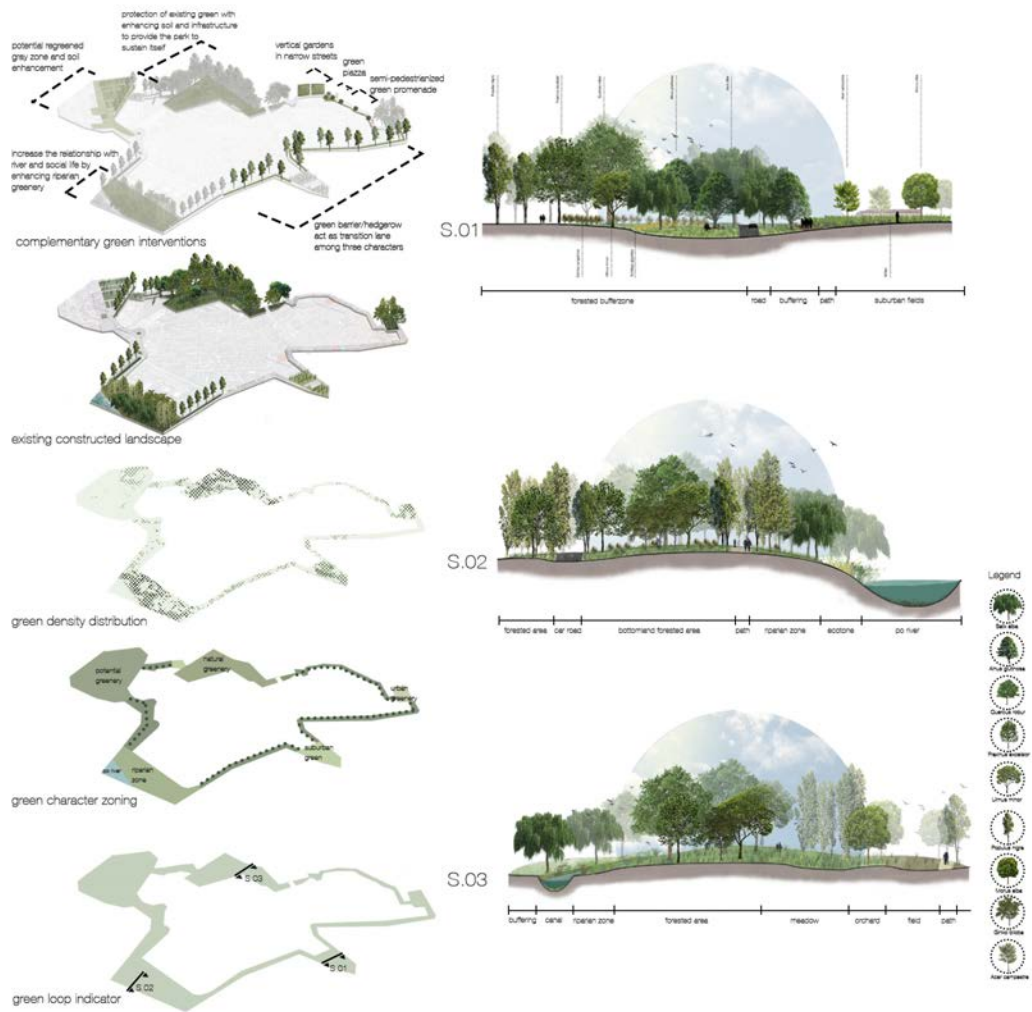


Fig. 7. Green elements and sections about the experience of related greenery.

By applying specified characters to the specific experience points, it was discovered that there are some nodes of missing links of experience. Such as the urban area, which is a very strong experiential path, which will not allow any green bleeding, but is also cut with a strong end in the beginning of natural areas. These abstract representations created the awareness of creating connection strategies also among experiential using of the landscape.

Strategies of landscape rescue

Under the light of all representation and analysis both of the scientific and social perspectives, it was necessary to find points of strategies defined by intersections of the needs among the green loops. The main discovery has been discontinuity among the experiences hence the green belt, so the design strategy was to recreate the landscape character of the green belt [Brick, Lewis 2016], which in many points lacks the sense among activities, greenery and facilities [Corboz 1983]. While approaching the landscape, paths was reconsidered according to the history of the places, and in terms of remediation matter treating soil, water and the vegetation. The quality and the character of the greenery is analyzed one more time in the third dimension with sections (fig. 8).

Different approaches were made for each of them, regarding the green character defined before and solutions were offered. Firstly, the soil must be rescued with the water quality in

mind since these areas has relatively higher physical relationships with the water. It is aimed that the soil to be cleaned by phytoremediation [Slegers 2010]. by planting of some new yet familiar vegetation. Then, in the agricultural fields, cleaning the quality of the crops can be improved by the support to the soil. Adding trees for phytoremediation, to increase the biodiversity from the bigger animals, all the way to the bugs to help pollination. Lastly, the urban soil is need of rescue, hence the amount of built environment. Recommended porous pavement significantly decreases the risk of storm water runoff and erosion by allowing the soil to be permeated by water. These are only few instances for a possible strategy of landscape managing.

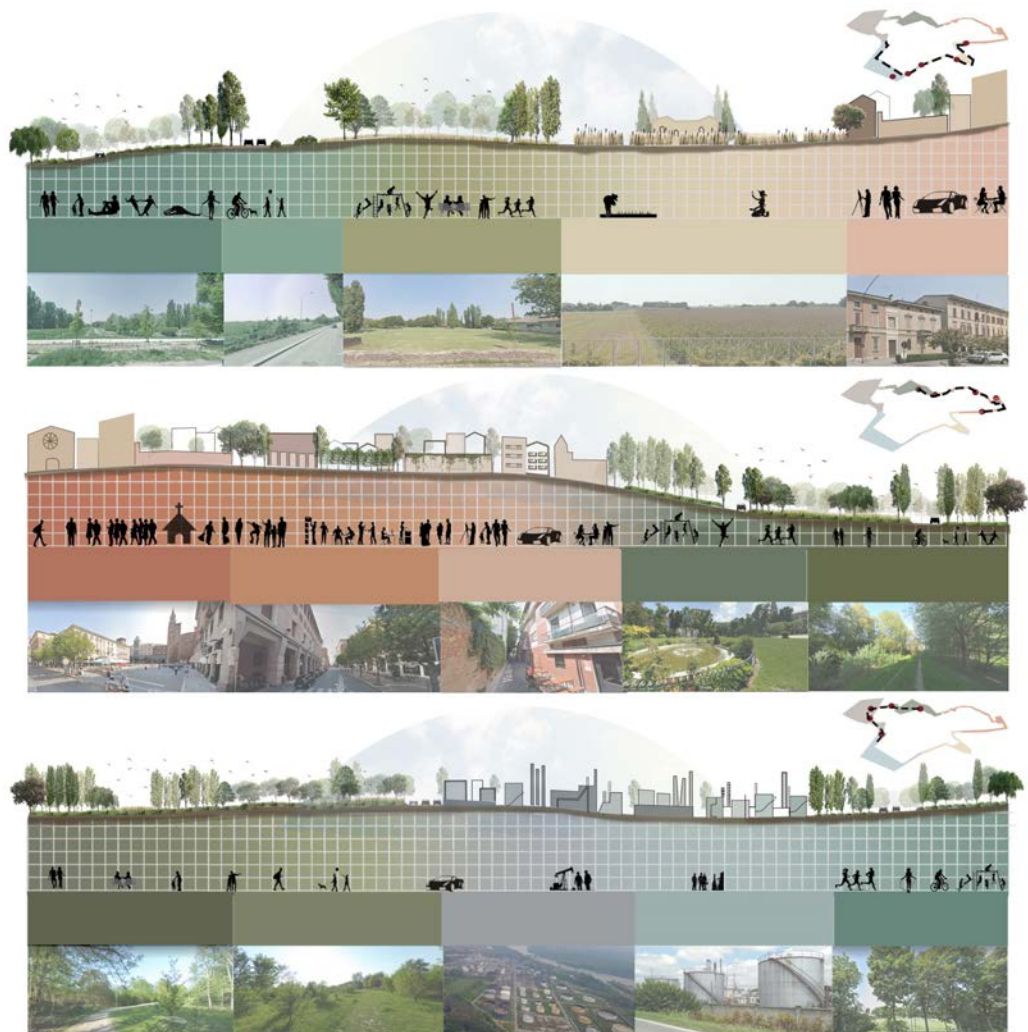


Fig. 8. Sections of experience and theme among the different characters and types of greenery.

Conclusions

As a result of this research, ecosystematic land cover, green characters among the green belt, which discovered as the main connection for the city and the river, users and soil typologies were analyzed and represented. In terms of sustaining the territory and environmental quality, the existing green areas were enhanced by necessary environmental strategies and increase in the mass ratio of green is provided to regain the definition of the green belt in the area. The path, which mainly aims the human experience to understand all the character of the greenery, has been left natural and improved infrastructural aspects and at some points rescued as a landscape. Within these strategies, the area will be an inviting industrial

green park and the big gap on the green belt will be fulfilled with green elements with the green loop path. It is considered appropriate to develop these slow mobility strategies also in the present Covid-19 pandemic situation, in an attempt to minimize the spreading of virus infection. In this perspective, it is important to encourage forms of active and proximity mobility [Bianchi, D'Uva et. al. 2020], also to develop an approach that allows us to rediscover in a sustainable way the areas less frequented by the mass tourism, at the same time taking into careful account their internal fragility. This design-oriented approach to territorial strategies will produce long term, durable benefits of which both the insiders (permanent inhabitants) and the outsiders (temporary inhabitants or tourists) will benefit.

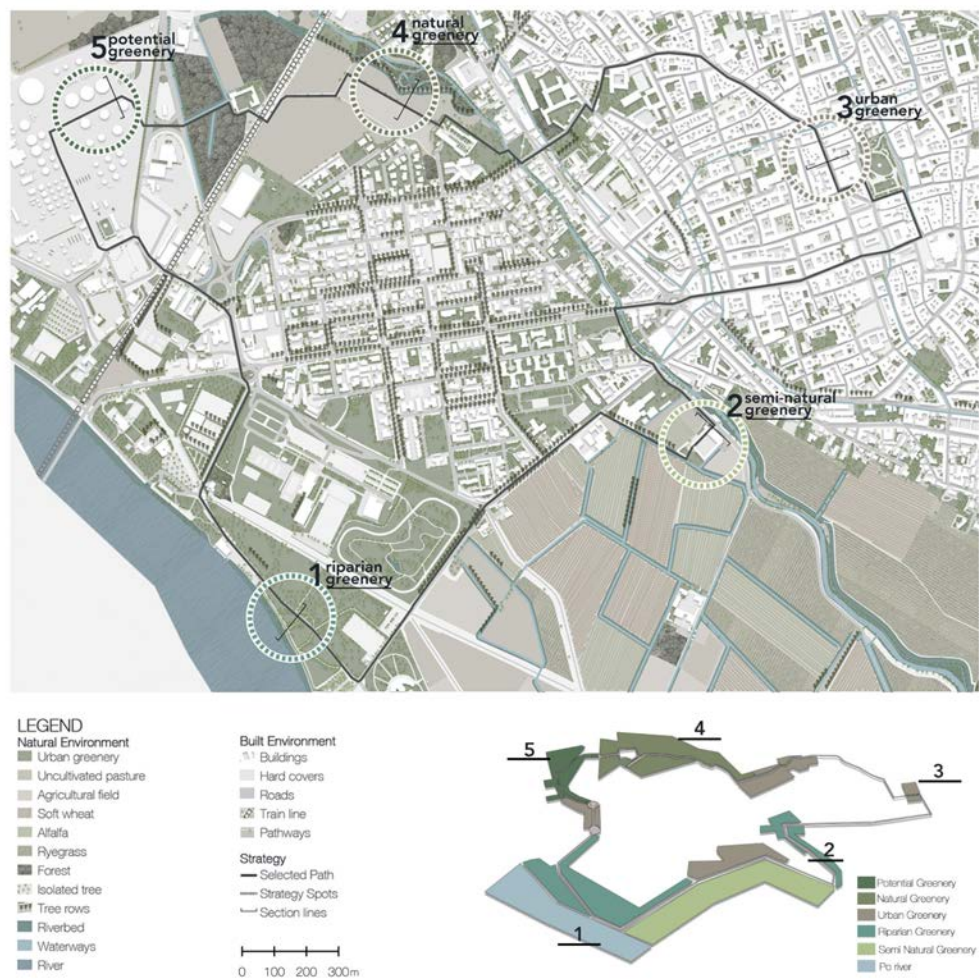


Fig. 9. The related path, connecting all types of greenery.

Acknowledgments

This work has been carried on within the activities of the Landscape Representation group of the Pole of Piacenza, Politecnico di Milano (Alessandro Bianchi, Giovanna Sona. Direction, Andrea Asti, Mattia Belloni, Alessia Damone, Gianmarco Paris - Assistants, E. Demre, K. Kardelen, K. Fatemeh, M. S. Mona, N. S. Dokht, O. A. Ahsen, S. Seyedehfatemeh, T. Sezin, U. Seray) and the research included in the *Fragile Territories* developed by the Department of Architecture and Urban Studies.

References

Bianchi A. et al. (2020). A View from the Track: measuring spatial quality of slow mobility routes. Possible integration of GIS and machine learning based methods. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2973-2980. Milano: FrancoAngeli.

- Bianchi A., D'Uva D., Rolando A. (2020). An innovational digital tool in gis procedure: mapping Adriatic coast in Abruzzo region to support design of slow mobility routes. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLIII-B4-2020, pp. 533-537.
- Brick C., Lewis G. (2016). Unearthing the "Green" Personality: Core Traits Predict Environmentally Friendly Behavior. *Environment and Behavior* 2016, vol. 48(5), pp. 635-658
- Clément G. (2004). *Manifeste du Tiers paysage*. Paris: Éditions Sujet/Objet.
- Congedo L. (2021). *Semi-Automatic Classification Plugin Documentation*. Available at: <<https://semiautomaticclassificationmanual.readthedocs.io/en/latest/>> (accessed 2021, November 11).
- Corboz A. (1983). The land as Palimpsest. In *Diogenes*, vol. 31, issue 121, pp. 12-34.
- Lee S.W. et al. (2009). Landscape Ecological Approach to the Relationships of Land Use Patterns in Watersheds to Water Quality Characteristics. In *Landscape and Urban Planning*, 92, pp. 80-89.
- Liu M., Nijhuis S. (2020). Digital Methods for Mapping Landscape Spaces in Landscape Design. In *Journal of Digital Landscape Architecture*, 5, pp. 634-645.
- Regione Lombardia: <<http://www.geoportale.regione.lombardia.it/en/home>> (accessed 2021, November 11).
- Secchi B. (2003). Projects, visions, scenarios. In *Planum. The Journal of Urbanism*, n. 7, vol. 2. Available at <http://www.planum.net/three-stories-for-the-xxth-century> (accessed 2016 October 12).
- Sereni E. (1961). *Storia del paesaggio agrario italiano*. Bari: Laterza.
- Slegers F. (2010). Phytoremediation as Green Infrastructure and a Landscape of Experiences. In *Proceedings of the Annual International Conference on Soils, Sediments, Water and Energy*, vol. 15, article 13, pp. 132-140.
- State Archives of Cremona, *Cadastral Maps of 1877, 1914, 1925, 1954*: <<http://www.archivodistatocremona.beniculturali.it/catasto-teresiano/cremona>> (accessed 2021, November 11).

Author

Alessandro Bianchi, Politecnico di Milano, alessandro.bianchi@polimi.it

To cite this chapter: Bianchi Alessandro (2021). Ecosystems and green connections: representation and strategy for Cremona landscape. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1370-1380.



L'ultra-distanza e l'epifenomeno della finitezza, tra distanza e Distanza

Rosario Giovanni Brandolino
Paola Raffa

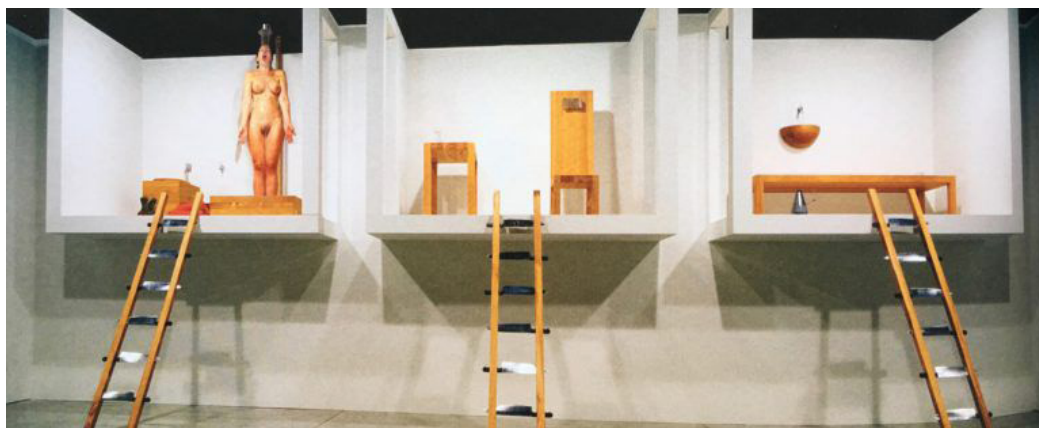
Abstract

Prima lo sguardo e poi la parola, in questo senso la larghezza, la lateralità e la distanza portano a immaginare una moltitudine di orizzonti alternativi. Alcune distanze sono considerazioni che appaiono quando si sente che 'percepire' è un modo di esaminare e di interrogarsi con gli occhi.

Le utopie consolano, afferma Paul-Michel Foucault, ed è quello che si può trarre dalla *Iconic Artworks* di Marina Abramovic. La *The House with the Ocean View*, è una installazione pubblica vivente, una sorta di isolario domestico che un'artista seminale pone in una suddivisione di stanze. Dodici giorni in tre ambienti sopraelevati, due vani e un servizio, diventa lo scenario di una visione esperenziale e apocalittica di una routine quotidiana, con regole e restrizioni. L'impossibilità di uscire, prossemica clausura di una attuale quarantena in *lockdown*, manifesta nei collegamenti verticali, scalette di coltelli, le analogie con una esistenza pubblica confinata.

Parole chiave

distanza, estetica dello sguardo, immagini, disegno, utopia.



Marina Abramovic, *The house with ocean view*, 2002.

Si vede solo nella distanza
[Emilio Tadini]

Le distanze non separano lo sguardo dalle osservazioni che si associano alle diversità del disegno per tipologia di veduta, per esplorazione della visione, per posizione di un punto strategico che è contrassegnato dall'ampiezza di uno scatto angolare.

Ambiente, contesto e piano rappresentano una relazione percettiva tra uno spazio di prossimità e uno spazio di lontananza nell'evocazione di un luogo fissato, un contatto visivo come contenitore di immagini.

Lo sguardo che viene definito appartiene a un ordine prefissato delle distanze che, tra collocazione e spostamento, esercita essenziali punti di appoggio, che stabiliscono un intorno tra misura e dismisura.

Prima lo sguardo e poi la parola, in questo senso la larghezza, la lateralità e la distanza nel disegno portano a immaginare una moltitudine di orizzonti alternativi.

Il disegno è descritto tra lo strofinio di un'istante e la distanza di un'immagine sul paesaggio di grafite, che risiede nei disegni d'occasione, rimane natura messa in posa, tra segni reinterpretati e argomenti che attingono alla necessità di una traccia.

Alcune distanze alla definizione di un 'disegnare è correggere', di un 'disegnare è capire', sono considerazioni che appaiono quando si sente che 'percepire' è un modo di esaminare e di interrogarsi con gli occhi.

In fondo, la distanza è la scena della rappresentazione. È ciò che rimane e si riporta in presenza quando, spesso, di fatto, è sparita la presenza. Disegnando, in assenza della distanza, si trae il luogo in cui ogni presenza diviene lettura della misura, dello spazio, della forma osservata.

Le diversità di un insieme che divide due nessi con i termini di 'distanza' e 'Distanza' rappresentano tutto ciò che si relaziona tra noi e il nostro intorno, qualcosa che diviene un intermezzo variabile. Ciò che la visione unisce, tra una cesellatura e l'immenso.

Immaginari egemoni.



Fig. 1. Emilio Tadini, *La camera da letto*, 1993.



Fig. 2. Emilio Tadini, *Oltremare*, 1992.

Utopie della distanza

Il mondo a caso pone
[Epicuro]

La Distanza come valore di un enigma ci accomuna nelle ipotesi e approssimazioni che Emilio Tadini ripone nell'evidenza di una soffice e duttile fragilità in cui rappresentazione, forma e, forse, tutto ciò che noi chiamiamo 'estetico', si pongono l'obiettivo di misurare la distanza [Tadini 1998, pp. 1-9].

In una nota di riflessione, nel *pathos* della 'distanza', Italo Calvino afferma che non è la 'distanza', ma la passione per l'inaudito che pone il concetto di separatezza. Tutto ciò che si ripone nel distanziarsi nell'immaginario tra immanenza e distanza, così come avviene in un racconto: "Lo so bene – esclamò il vecchio Qfwfq – voi non ve ne potete ricordare ma io sì. L'avevamo sempre addosso, la luna, smisurata" [Calvino 1965]. Calvino pone la distanza nella descrizione onirica di una luna distanziata ma non distante, in un rapporto metaletterario di conflittualità espressiva.

Tra i poeti lunari il concetto di 'distanza' muove da alcuni versi dell'Ariosto che, sulla luna di Astolfo, nel momento in cui si rende conto delle dimensioni mutevoli, pone il rovesciamento di uno sguardo: "Qui ebbe Astolfo doppia meraviglia: che quel paese appresso era sì grande, il quale picciol tondo rassomiglia a noi che lo miriam da queste bande; e ch'aguzzar convegli ambe le ciglia, s'indi la terra e 'l mar ch'intorno spande, discernen vuol; che non avendo luce, l'imagin lor poco alta si conduce" [Ariosto 1982, XXXV, 71].



Fig. 3. Luca Ronconi, con la trasposizione di Edoardo Sanguineti, *Orlando Furioso* di Ludovico Ariosto, 1969. Trasposizione teatrale del poema dell'Ariosto messa in scena nell'estate del 1969 al Festival dei due Mondi di Spoleto.

Tra la luna e l'isole remote appare il rovesciamento della distanza che due pianeti assumono cambiando il punto di osservazione e l'enigma del comporre misteriose *facies* nella visione di un *topos* sostituendo nell'ignoto punti e lettere di una filigrana per l'interpretazione astratta di un atlante.

L'importanza sulla distanza che appare di un 'disegno smarrito' appartiene alle considerazioni di Judith Schalansky [Schalansky 2009], tra isole e insulari, in cui si descrive del vagare con le dita di una mondografia e del dilatato senso di utopia, lontano da tutto e da tutti in una distanza che pone il cartografo nel luogo in cui la terra non ha margini.

Non distante dalle suddette utopie vi è anche la visione immaginifica del ripercorre, in uno smisurato contesto planetario, distanze oscure nel racconto dei luoghi di Fra' Mauro che, nelle meditazioni di un cartografo, traccia i confini di terre mai viste. Dai racconti di esploratori, mercanti, missionari e pellegrini in terre lontane, intraprende con l'immaginazione, su pergamena, una rappresentazione ideale soggettiva di una ispirazione di inattesi interrogativi nel sogno di disegnare il mondo [Cowan 1998].

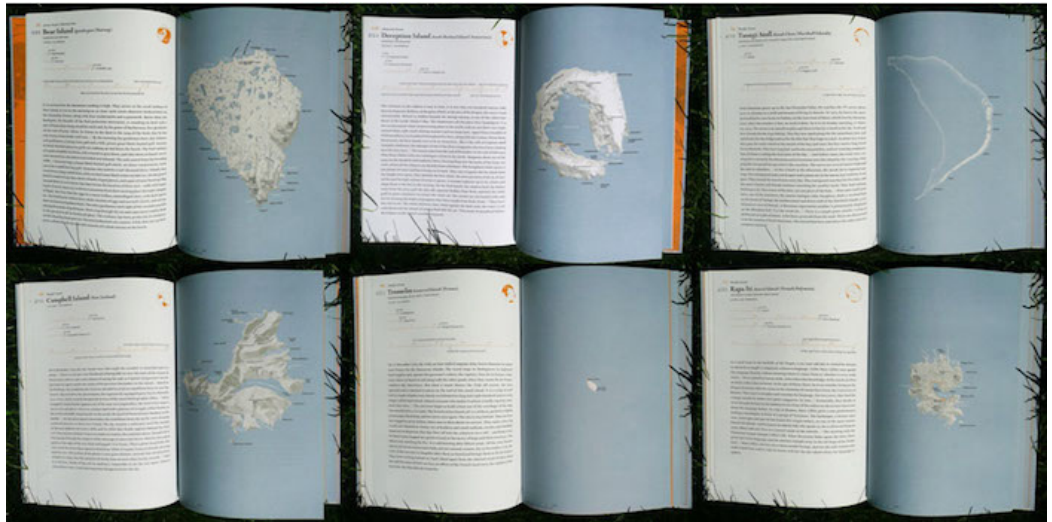


Fig. 4. Judith Schalansky, *Atlante delle Isole remote. Cinquanta isole dove non sono mai stata e mai andrò*, 2013.

Ulteriori traiettorie della distanza, tra storie e utopia, sono i disegni-collage [Baglivo 2014] di un immaginario-concettuale, una visione singolare di distanze senza tempo in sconfinamenti, montaggi e mutazioni nella rappresentazione di un aspetto introspettivo di una riscrittura circolare, tra il monumento e l'innesto.

Ed ancora, John Berger afferma che disegnare è un modo di indagare [Berger 2011], è la condizione che appare tra le pagine ritrovate di un taccuino, attribuito al filosofo olandese Baruch Spinoza, detto Bento, annotando che nell'osservare con gli occhi altrui vi è il senso delle cose.

La distanza che si affronta, nel taccuino di Bento, pone sull'atto dello sguardo che in ogni "disegno di simulazione" appare la distanza di un processo creativo tra il reale e l'immaginario. Nell'atto di guardare, di interrogare gli occhi siamo quasi diventati intercambiabili.

Deve essere perché entrambi sappiamo dove e a cosa può condurre la pratica del disegno e nel *tout se tient*, tutto si adatta. "Disegnando parti da te, ma lo sforzo è diventare ciò che stai guardando. Cogliere il collegamento con la cosa che hai davanti e quelle intorno, che non si vedono in una forma di contemplazione manuale" [Berger 2011].



Fig. 5. Fra Mauro, *Mappamondo XV secolo*, 1450 c. (dettaglio), (Biblioteca Nazionale Marciana, Venezia).

Utopie del distacco

Il tempo è la più lunga distanza tra due luoghi
[Williams Tennessee]

L'utopia è un disegno etico, distante dal ritrovare un'"isola che ammette la passione e rifiuta le illusioni" [Overton 2018].

Tra gli aspetti di un'utopia solidale appare l'esperienza di *Soul City*, North Carolina, dalla costruzione utopica alla città prigione 1970-1997, che non riguarda storia ispirazionale, ma essenzialmente una "Città Negra", una città mai nata. La distanza ideale che si avvale di un sogno spezzato, metafora per i neri d'America di una terra degli uomini liberi alla delusione dell'ultima utopia del distacco è il divenire degli esclusi, rimane la distanza di un tentativo per una possibile integrazione svanita per "*Soul City: race, equality, and the lost dream of an american utopia*" [Grosso 2021].

La distanza oculare di un'utopia appare anche tra distrofie e infermità, in patologie del buio o della diversità ed è quella che si compone in strofe. Riguarda la storia di Dippold, poesie e confessioni in forma di epitaffio [Lee Master 1943].



Fig. 6. Kevin Bush, *Soul City*, ambiente 3D Artstation.

Nel racconto di un ottico che, nell'idea di ottimizzare la distanza, stanco di far vedere ai clienti semplicemente cosa sta loro intorno, che vuole fare occhiali speciali che aiutino a vedere oltre la realtà. Versi che Fabrizio De André, su Un ottico ricompono la traccia di un frammento: "Daltonici, presbiti, mendicanti di vista il mercante di luce, il vostro oculista, ora vuole soltanto clienti speciali che non sanno che farne di occhi normali. Non più ottico ma spacciatore di lenti per improvvisare occhi contenti, perché le pupille abituate a copiare invertino i mondi su quali guardare. Seguite con me questi occhi sognare, fuggire dall'orbita e non voler ritornare" [De André 1971].

In fondo, la distanza è proprio quella luce che trasforma il mondo in un giocattolo.

Utopie del dialogo visivo

Taci, o di qualcosa di meglio del silenzio!
[Salvator Rosa]

Nell'immobilità si può riconoscere il movimento ed è la connessione che esercita Marina Abramovic [Akers 2012], al MoMA di NY nel 2010, dove la distanza costante trova meno spazio per andare altrove. Una performance che unisce le linee orizzontali dello sguardo di un dialogo visivo di oltre 750.000 persone nell'invariabile lunghezza che si trova in un rapporto silente del comunicare. Estendere lo spazio in una doppia interminabile linea nelle 736 ore di una univoca presenza e stabile distanza del connettere, toccare l'estremo, in quel flusso di energia che non ha più bisogno di nulla.

Sguardi attraverso sguardi sono le sensazioni che appartengono alla stessa distanza immateriale, su un filo invisibile, che descrive attraverso le opere la partecipazione di chi viene "osservato". Le tele contengono 'trappole iconografiche' che delineano l'aspetto informale della distanza tra il dipinto e l'osservatore [Corgnati 2011]. Un sistema di sguardi interni posto nei dipinti dei personaggi che guardano la relazione di una visibilità dell'essere osservante e osservato sulla distanza di un artificio del guardare per essere guardati tra gli sguardi dei telai su l'osservatore dirimpetto e l'inquadratura del soggetto in risvolti tematici.

I monumenti ci guardano dall'alto e tutto ciò che appartiene a una percezione inclinata dello sguardo, come Sigmund Freud afferma "la sensazione dominante, il primo impatto con la statua, concerne il senso di immobilità cui segue la percezione della fissità dello sguardo dell'occhio di pietra. Se le statue sono più d'una si instaura poi un intreccio di sguardi su imprevedibili traiettorie" [Barucchetto 2003]. Lo sguardo di pietra, di marmo e ligneo ricompongono l'immobilità percettiva descritta da Andrei Arsenyevich Tarkovskij di 'scolpire il tempo' [Tarkovskij 2002] figure di una dimora stanziale in cui lo sguardo intreccia orientamenti stabili nella spazialità di un luogo in relazione alla cecità della materia.

E nella consapevolezza di possedere grandi occhi, vi è una visione elastica in Margaret Keane, in una consolidata prerogativa che riguarda lo sguardo. In quasi tutte le opere i personaggi hanno grandi occhi spalancati e perfettamente circolari, che coprono una considerevole parte del viso, introiettando l'osservatore in un mondo parallelo.



Fig. 7. Marina Abramovic,
The artist is present, 2010.

In *Big Eyes*, un film diretto da Burton nel 2014, si ritrae la distanza inversa che esprime Margaret Keane nei ritratti infantili, in cui nelle figure rappresentate appare la misura dello sguardo e i grandi occhi esprimono la distanza interiore di un ampio dialogo visivo.



Fig. 7. Margaret Keane, *Big Eyes*, 1963.

Fig. 8. Margaret Keane, *Big Eyes*, 1981.

Conclusioni

Il prossimo è distanza sullo stesso piano
[Emilio Tadini]

Ambiguità e svelamento, fra un polo e l'altro, tra vicinanza e distanza, al limite di qualsiasi sguardo risiede una relazione di prossimità che diviene relazione di equilibri.

Una finalità sostanziale è individuata nel tentativo di argomentare una forma espositiva discretizzata, per punti, che corrispondono alla denominazione delle 'mappe' interlocutorie in cui la distanza non può che presentarsi come una nuova immagine del reale.

Lo spazio, quindi, diviene la rappresentazione di incontro fra ciò che appare e lo sguardo condiviso, un abitare l'estraneità da immaginari eccedenti che riguardano una relazione nell'unità di vicinanza e distanza.

In questo contesto, oltreconfine, sono considerabili i fenomeni di venuta e comparsa dei dislocamenti migratori, una geografia dello sguardo sequenziale che cerca di capire la complessità dello spazio dinamico, flussi di diversa natura, relazioni multidimensionali della visione continua per identificare, ricomporre, trascrivere i segni di una logica di riduzione nel guardare, graduare e comporre le linee di classificazione e significati ai segni che connotano la mobilità umana con il ruolo dell'immagine del 'pensiero visivo' e dello 'sguardo perduto'. A tal fine, si compongono altre mappe di migrazione umana su uno 'sguardo continuo' determinando ciò che allude 'geografie difficili' della distanza e ai luoghi neutri e dello 'sguardo ospitale'.

Spazi di convivenza in distanza sono le visioni distopiche di un comportamento virtuoso, forzati cambiamenti temporanei dell'essere confinato, con un *social distancing* con spazi di controtendenza.

Uno 'sguardo di mutazione' verso una ricerca di dispersione è quella di spaesamento che appare nel paesaggio dell'incertezza, una fragile sospensione nel mantenere la distanza di una Distanza, una forma di abitudine di relativismo oculare.

Lo schermo contrae lo spazio diluito come forma di comunicazione sociale, la visione è un'eccezione del contagio, un ideale stato di separazione, una percezione pervasiva della distanza.

La percezione ha il contagio di luogo stabile per cogliere l'assoluto, mediante forme sensibili in cui lo sguardo diviene la rubrica di ciò che ci appare e la diffidenza di fondare la visione di un *intus legere*. Leggere la distanza unisce la connectografia dentro la visione insieme immagini, per incrociare gli sguardi tra uno spazio virtuale e l'estensione 'reale', nella percezione dell'infosfera di uno smisurato contesto.

In fondo, come afferma Emilio Tadini, tra distanze immense e distanze minime, ogni distanza è rappresentabile da un segmento di linea, misurabile in quanto limitato da due punti.

Riferimenti bibliografici

Akers M. (2014). *Marina Abramovic. The artist is present*. Milano: Feltrinelli.

Ariosto L. (1982). *Orlando Furioso*. Milano: BUR.

Baglivo C. (2014). *Disegni corsari*. Melfi: Libria.

Barucchetto G. (2003). *Cosa guardano le statue*. Ravenna: Danilo Montanari.

Berger J. (2011). *Il taccuino di Bento*. Vicenza: Neri Pozza.

Calvino I. (1965). *Le Cosmicomiche*. Torino: Einaudi.

Corgnati M. (2011). *I quadri che ci guardano. Opere in dialogo*. Bologna: Editrice Compositori.

Cowan J. (1998). *Il sogno di disegnare il mondo le meditazioni di fra Mauro cartografo alla corte di Venezia*. Milano: Rizzoli.

De André F. (1971). *Non al denaro, non all'amore né al cielo*. Milano: Dischi Ricordi.

Grosso L. (2021). Il sogno spezzato. Quel che resta di un'utopia. Soul City, la città dei adesso è soltanto una prigione. In *L'Espresso* n. 15, Roma 4 aprile 2021.

Lee Master E. (1943). *Antologia di Spoon River* (trad. Pivano F.). Torino: Einaudi.

Overton T., Nadotti M. (a cura di). (2018). *John Berger. Ritratti*. Milano: il Saggiatore.

Schalansky J. (2009). *Atlante delle isole remote. Cinquanta isole dove non sono mai stata e mai andrò*. Milano: Bompiani.

Tadini E. (1998). *La distanza*. Torino: Einaudi.

Tarkovskij A. (2002). *Scolpire il tempo*. Milano: Ubulibri.

Autori

Rosario Giovanni Brandolino, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, gianni.brandolino@gmail.com

Paola Raffa, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, paola.raffa@unirc.it

Per citare questo capitolo: Brandolino Rosario Giovanni, Raffa Paola (2021). L'ultra-distanza e l'epifenomeno della finitezza, tra distanza e Distanza/Ultra-distance and the epiphenomenon of finitude, between distance and Distance. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1381-1396.



Ultra-Distance and the Epiphenomenon of Finitude, between 'distance' and Distance

Rosario Giovanni Brandolino
Paola Raffa

Abstract

First the look and then the word, in this sense the width, the laterality and the distance lead to imagine a multitude of alternative horizons. Some distances are considerations that appear when one feels that 'perceiving' is a way of examining and questioning oneself with the eyes.

Utopias support, says Paul-Michel Foucault, and that is what we can deduce from Marina Abramovic's iconic artworks. *The House with the Ocean View* is a living public installation, a kind of domestic island that a seminal artist places in a subdivision of rooms. Twelve days in three raised rooms, two rooms and a service, it becomes the setting for an experiential and apocalyptic vision of a daily routine, with rules and restrictions. The impossibility of going out, the proxemic enclosure of a current lockdown, manifests itself in the vertical connections, ladders of knives, the analogies with a confined public existence.

Keywords

distance, aesthetics of the look, images, drawing, utopia.



Marina Abramovic, *The house with ocean view*, 2002/2017.

Si vede solo nella distanza
[Emilio Tadini]

The distances do not separate the look from the observations that are associated with the diversity of the drawing by type of view, by exploration of the vision, by the position of a strategic point that is marked by the width of an angular view.

Environment, context and plane represent a perceptive relationship between a space of proximity and a space of distance in the evocation of a fixed point, a visual contact as a container of images.

The look that is defined belongs to a predetermined order of distances which, between location and displacement, prepare essential points of support, which establish a surroundings of support points placed between measure and overbalance.

First the look and then the word, in this sense, in the drawing, the width, the laterality and the distance, lead to imagine a multitude of alternative horizons.

The drawing is described between the rubbing of an instant and the distance of an image on the graphite landscape, which lives in occasional drawings. It stay like nature exhibited, between reinterpreted signs and themes that need to be traced.

Some distances to the definition of a 'drawing is correcting', or 'drawing is understanding', are considerations that appear when one feels that 'perceiving' is a way of examining and questioning oneself with the eyes.

After all, distance is the scene of the representation. It is what remains and is brought back into the presence when, often, in fact, the presence often disappeared. By drawing, in the absence of distance, we obtain the place where every presence becomes a reading of the measure, of the space, the observed form.

The diversity of a whole that divides two links with the terms 'distance' and 'Distance' represent everything that relates between us and our surroundings, something that becomes a variable interlude. That's what vision unites, between a chiselling and the immense.

Finctional hegemons.



Fig. 1. Emilio Tadini, *La camera da letto*, 1993.



Fig. 2. Emilio Tadini, *Oltremare*, 1992.

Utopias of distance

Il mondo a caso pone
[Epicuro]

Distance as the value of an enigma unites us in the hypotheses and approximations that Emilio Tadini places in the evidence of a soft and ductile fragility in which representation, form and, perhaps, everything that we call 'aesthetic', set themselves the goal of measuring the distance [Tadini 1998, pp. 1-9].

In a note of reflection, in the pathos of 'distance', Italo Calvino states that it is not distance, but the passion for the unheard-of that poses the concept of separateness. Everything that rests in distancing oneself, in the imagination between immanence and distance, as happens in a story: "I know it well –the old Qfwfq cried– you can't remember it but, but I can. We had her on top of us all the time, that enormous Moon" [Calvino 1965]. Calvino places distance in the dream description of a distant but not distant moon, in a metaliterary relationship of literary expressive conflict.

Among the lunar poets the concept of Distance moves from some verses of Ariosto who, in *Astolfo of the Moon*, after he understands the changing dimensions, puts the reversal of a the look: "*Qui ebbe Astolfo doppia meraviglia: che quel paese appresso era sì grande, il quale picciol tondo rassomiglia a noi che lo miriam da queste bande; e ch'aguzzar convegli ambe le ciglia, s'indi la terra e 'l mar ch'intorno spande, discernere vuol; che non avendo luce, l'imagin lor poco alta si conduce*" [Ariosto 1982, XXXV, 71].



Fig. 3. Luca Ronconi, with the transposition by Edoardo Sanguineti, *Orlando Furioso* by Ludovico Ariosto, 1969. Theatrical transposition of the Ariosto poem exhibited on 1969 at the Festival dei due Mondi in Spoleto.

Between the moon and the remote islands we can see the reversal of the distance that two planets assume by changing the observation point and the enigma of composing mysterious facies in the vision of a topos by replacing in the unknown points and letters of a watermark for abstract interpretation of an atlas.

The importance we attribute to the distance of a 'lost drawing' belongs to Judith Schalansky's [Schalansky 2009] considerations, between islands and insular, she describes the wandering with the fingers on the atlas of the expanded sense of utopia, away from everything and everyone in an angular distance that places the cartographer in the place where the earth has no margins.

Not far from these utopias there is also the imaginative vision of retracing, in an immeasurable planetary context, obscure distances in Fra' Mauro's tales of places by who, in the meditations of a cartographer, traces the boundaries land we have never seen.

From the stories of explorers, merchants, missionaries and pilgrims in distant lands, he undertakes, on parchment, through the imagination an ideal and subjective representation of an inspiration of unexpected questions in the dream of representing the world [Cowan 1998].

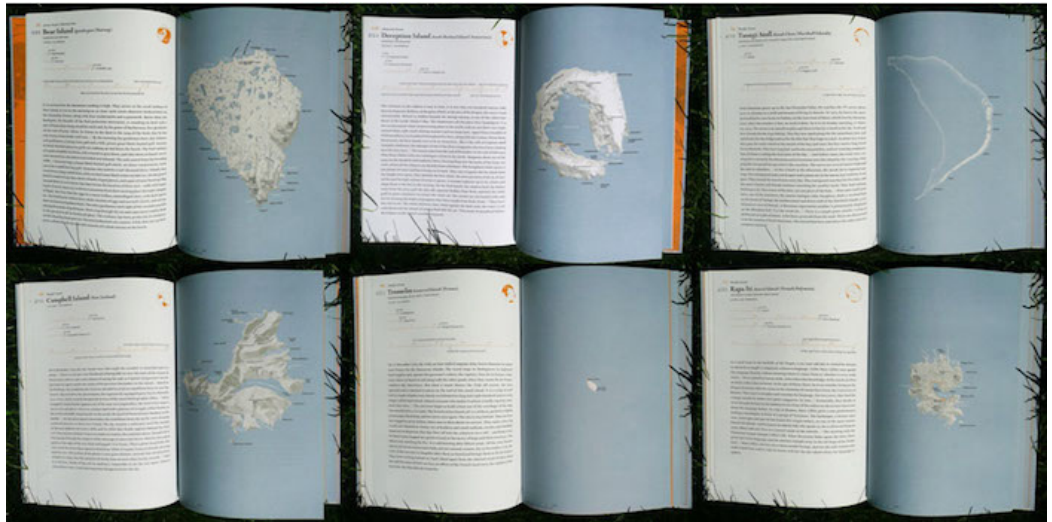


Fig. 4. Judith Schalansky, *Atlante delle Isole remote. Cinquanta isole dove non sono mai stata e mai andrò*, 2013.

Other trajectories of distance, between stories and utopia, are the collage-drawings [Baglivo 2014] of an conceptual imaginary, a singular vision of timeless distances in encroachments, montages and mutations in the representation of an introspective aspect of a circular rewriting, between the monument and the graft.

And even John Berger, affirms that drawing is a way of investigating [Berger 2011], it is the condition that appears among the found pages of a notebook, attributed to the Dutch philosopher Baruch Spinoza, called Bento, who noted that there is the sense of things i seeing through another's eyes.

The distance that is examined in Bento's notebook refers to the act of looking that in every "simulation drawing" appears the distance of a creative process between reality and imagination. In the act of looking, of questioning the eyes, we have almost become interchangeable. It must be because we both know where and to what the practice of drawing can lead and in the tout se tient, everything adapts "by drawing parts yourself, but the effort is to become what you are looking at. To grasp the connection with the thing in front of you and those around you, which are not seen in a form of manual contemplation" [Berger 2011].



Fig. 5. Fra Mauro, *Mappamondo XV secolo*, 1450 c. (detail), (Biblioteca Nazionale Marciana, Venezia).

Utopias of separation

Il tempo è la più lunga distanza tra due luoghi
[Williams Tennessee]

Utopia is an ethical drawing, far from rediscovering an “island that admits passion and rejects illusions” [Overton 2018].

Among the aspects of a supportive utopia there is the experience of *Soul City*, North Carolina, from the utopian construction to prison city, which is not about inspirational history, but essentially a “Negro City”, a city that was never born. The ideal distance that makes use of a broken dream, a metaphor for a land of men who are free to experience the disappointment of the last utopia of detachment for the blacks of America is the becoming of the outcasts. What remains is the distance of an attempt to find a possible integration that is vanished for “*Soul City: race, equality, and the lost dream of an American utopia*” [Grosso 2021].

The ocular distance of an utopia also appears between dystrophies and infirmities, in pathologies of darkness or diversity, and it is what is made up of stanzas. It is about Dippold's story, poems and confessions in the form of an epitaph [Lee Master 1943].



Fig. 6. Kevin Bush, *Soul City*, 3D environment Artstation.

In the story of an optician who, in the idea of optimizing the distance is tired of simply showing customers what is around them, and wants to make special glasses that allow to see beyond reality. Here are some verses that were written by Fabrizio De André, who recomposes the trace of a fragment in “*Daltonici, presbiteri, mendicanti di vista il mercante di luce, il vostro oculista, ora vuole soltanto clienti speciali che non sanno che fanno di occhi normali. Non più ottico ma spacciatore di lenti per improvvisare occhi contenti, perché le pupille abituate a copiare invertino i mondi su quali guardare. Seguite con me questi occhi sognare, fuggire dall'orbita e non voler ritornare*” [De André 1971].

After all, distance is precisely the light that transforms the world into a toy.

Utopias of visual dialogue

Taci, o di qualcosa di meglio del silenzio!
[Salvator Rosa]

Movement can be recognized in stillness and it is the connection employed by Marina Abramovic exerts, at the MoMA in NY in 2010, where constant distance finds less space to go elsewhere. A performance that combines the horizontal lines of the look of a visual dialogue of over 750,000 people in the invariable length which can be found in a silent relationship of communicating. Extending the space in an endless double line in the 736 hours of a unique presence and stable distance of connecting, touching the extreme, in that flow of energy that no longer needs anything.

Looks through looks are the sensations that belong to the same immaterial distance, on an invisible thread, which through the works describes the participation of those who are "observed". The canvases contain 'iconographic traps' that outline the informal aspect of the distance between the painting and the observer [Corgnati 2011]. A system of internal looks placed in the paintings of the characters that look at the relation of a visibility of the observer and the one who is observed on the distance of an artifice of looking in order to be looked between the gazes of the frames on the opposite observer and the framing of the subject in thematic implications.

The monuments look at us from above and everything that belongs to an inclined perception of the gaze, as Sigmund Freud states "the dominant sensation, the first impact with the statue, concerns the sense of immobility which is followed by the perception of the fixity of the gaze of the stone eye. If the statues are more than one, an intertwining of looks on unpredictable trajectories is established. [Barucchetto 2003]. The stony, marble and wooden gaze reconstructs the perceptive immobility described by Andrei Arsenyevich Tarkovskij of 'sculpting time' [Tarkovskij 2002] figures of a permanent residence in which the look intertwines stable orientations in the spatiality of a place in relation to the blindness of matter.

And in the awareness of having 'big eyes', there is an elastic vision in Margaret Keane, in a consolidated prerogative that concerns the look. In almost all the works, the characters have large, wide-open and perfectly circular eyes, which cover a considerable part of the face, introjecting the observer into a parallel world.



Fig. 7. Marina Abramovic,
The artist is present, 2010.

In *Big Eyes*, a movie directed by Tim Burton in 2014, present the inverse distance that Margaret Keane expresses in the portraits of big-eyed children, in which the figures convey the measure of the gaze and the big eyes express the inner distance of a wide visual dialogue.

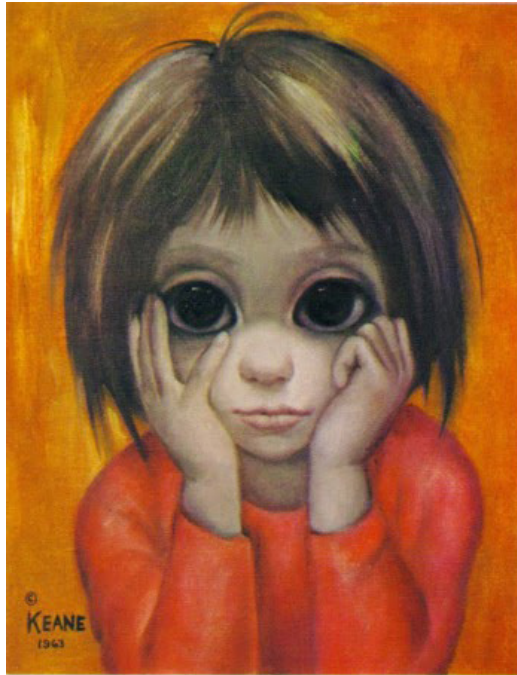


Fig. 7. Margareth Keane, *Big Eyes*, 1963.



Fig. 8. Margaret Keane, *Big Eyes*, 1981.

Conclusions

Il prossimo è distanza sullo stesso piano
[Emilio Tadini]

Ambiguity and disclosure, between one pole and the another, between proximity and distance, at the limit of every look there is a relationship of proximity that becomes a relationship of balance.

A substantial purpose is identified in the attempt to argue a discretized display form, by points, which correspond to the denomination of the interlocutory 'maps' in which the distance can only present itself as a new image of reality.

The space, therefore, becomes the representation of meeting between what appears and the shared look, a living in the strangeness of excess imaginaries that concern a relationship in the unity of closeness and distance.

In this context, across borders, the phenomena of the arrival and appearance of migratory displacements can be considered. A geography of the sequential look that tries to understand the complexity of dynamic space, flows of different nature, multidimensional relationships of continuous vision to identify, recompose, transcribe signs of a logic of reduction in looking grading and composing the lines of classification and meanings of the signs that connote human mobility with the role of the image of 'visual thought' and 'lost looks'.

For this purpose, other human migration maps are composed on a 'continuous look', determining what alludes to 'difficult geographies' of distance and neutral places and the 'hospitable look'. Spaces of coexistence in distance are dystopian visions of virtuous behavior, forced temporary changes of being restricted, with social distancing with spaces of countertrend.

A 'look of mutation' towards a search for dispersion is that of disorientation that appears in the landscape of uncertainty, a fragile suspension in maintaining the distance of a Distance, a form of habit of ocular relativism.

The screen contracts diluted space as a form of social communication, vision is an exception to contagion, an ideal state of separation, a pervasive perception of distance.

Perception has the contagion of a stable place to grasp the absolute, through sensitive forms in which the gaze becomes the rubric of what appears to us and the distrust of founding the vision of an *intus legere*.

Reading the distance put connectography in the general vision together of images, to meet our gaze between a virtual space and the 'real' extension, in the perception of the infosphere of a boundless context.

Basically, as Emilio Tadini states, between immense distances and minimum distances, each distance can be represented by a line segment, that can be measurable as it is limited by two points.

References

- Akers M. (2014). *Marina Abramovic. The artist is present*. Milano: Feltrinelli.
- Ariosto L. (1982). *Orlando Furioso*. Milano: BUR.
- Baglivo C. (2014). *Disegni corsari*. Melfi: Libria.
- Barucchetto G. (2003). *Cosa guardano le statue*. Ravenna: Danilo Montanari.
- Berger J. (2011). *Il taccuino di Bento*. Vicenza: Neri Pozza.
- Calvino I. (1965). *Le Cosmicomiche*. Torino: Einaudi.
- Corgnati M. (2011). *I quadri che ci guardano. Opere in dialogo*. Bologna: Editrice Compositori.
- Cowan J. (1998). *Il sogno di disegnare il mondo le meditazioni di fra Mauro cartografo alla corte di Venezia*. Milano: Rizzoli.
- De Andrè F. (1971). *Non al denaro, non all'amore né al cielo*. Milano: Dischi Ricordi.
- Grosso L. (2021). Il sogno spezzato. Quel che resta di un'utopia. Soul City, la città dei adesso è soltanto una prigioniera. In *L'Espresso* n. 15, Roma 4 aprile 2021.
- Lee Master E. (1943). *Antologia di Spoon River* (trad. Pivano F.). Torino: Einaudi.
- Overton T., Nadotti M. (a cura di). (2018). *John Berger. Ritratti*. Milano: il Saggiatore.
- Schalansky J. (2009). *Atlante delle isole remote. Cinquanta isole dove non sono mai stata e mai andrò*. Milano: Bompiani.
- Tadini E. (1998). *La distanza*. Torino: Einaudi.
- Tarkovskij A. (2002). *Scolpire il tempo*. Milano: Ubulibri.

Authors

Rosario Giovanni Brandolino, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, gianni.brandolino@gmail.com
Paola Raffa, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, paola.raffa@unirc.it

To cite this chapter: Brandolino Rosario Giovanni, Raffa Paola (2021). L'Ultra-distanza e l'epifenomeno della finitezza, tra distanza e Distanza/Ultra-distance and the epiphenomenon of finitude, between distance and Distance. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1381-1396.



Ricostruire per riscoprire storie: la chiesa di S. Francesco a Piazza Palazzo all'Aquila

Stefano Brusaporci
Pamela Maiezza
Alessandra Tata
Mario Centofanti

Abstract

Il contributo presenta la ricostruzione 3D della chiesa di S. Francesco all'Aquila, demolita nel 1878. La modellazione viene realizzata sulla base di una approfondita ricerca documentale, dell'analisi critica dei disegni storici, dello studio del contesto. Un primo obiettivo del paper è lo studio di un monumento non più esistente, con l'impiego di visualizzazioni digitali per il racconto della storia di una importante porzione di ambito urbano, evidenziando le caratteristiche e di valori attraverso la comprensione dei processi di trasformazione che l'hanno condotto all'attuale configurazione. Obiettivo generale è sviluppare una riflessione teorico-metodologica sull'impiego della modellazione digitale tridimensionale quale metodo per lo studio di configurazioni architettoniche non più esistenti: prendendo le mosse dallo stato dell'arte, e con riferimento allo specifico caso di studio, vengono evidenziate potenzialità e problematiche in essere.

Parole chiave

beni architettonici, modellazione 3d, visual computing, comunicazione della storia.



Chiesa demolita di S. Francesco all'Aquila: visualizzazioni digitali delle ipotesi ricostruttive delle facciate al XIX secolo e XVI secolo.

Introduzione

La chiesa di S. Francesco all'Aquila sorgeva su piazza Palazzo, fronteggiando la sede del governo civile, in posizione preminente nella definizione architettonica dello spazio urbano. Nel 1878 ebbero avvio i lavori di demolizione, per la realizzazione dell'isolato del Liceo-Convitto-Biblioteca-Camera di Commercio, in corrispondenza di un isolato della massima centralità urbana, all'intersezione degli assi ordinatori del tessuto urbano, secondo una volontà di rinnovo della città storica, con l'allargamento delle sezioni stradali e l'introduzione di una nuova tipologia con portici. Senza entrare nel merito delle vicende del nuovo progetto, che ha condotto all'assetto attuale, caratterizzato da importanti caratteri architettonici e urbanistici [Centofanti 2002], il presente contributo propone la ricostruzione digitale della scomparsa chiesa di S. Francesco, della quale oggi si è persa la memoria. L'obiettivo principale è il ricorso alla modellazione 3D come metodo di studio per l'analisi dei valori storici e architettonici [1].



Fig. 1. L'attuale configurazione del sito dove sorgeva la chiesa, con i portici dell'isolato del Liceo-Convitto-Biblioteca-Camera di Commercio. Immagine fotografica e modello 3D.

La chiesa di S. Francesco

L'insediamento francescano in questa zona centrale è presente sin dalla fondazione della città nel XIII secolo. Colpita gravemente dai terremoti del XIV secolo, la chiesa è ricostruita a tre navate; e al XV secolo è ascrivibile una facciata bicolore. Danneggiata nuovamente dal terremoto del 1703, tra il 1705 e il 1722 è rinnovata, assumendo l'ultima sua configurazione prima della demolizione nell'ultimo quarto del XIX secolo [Chioldi 1988, Bartolini Salimbeni 1993, pp. 45-48; Centofanti 2002]. Presso l'Archivio dell'Accademia del Disegno di Firenze, sono conservati i disegni datati 1877 al rilievo della chiesa e del convento, ante trasformazione, realizzati a china su lucido telato in scala 1:200, e redatti dall'Ing. Pietro Giusti per l'Ufficio Tecnico Provinciale, in tavole con dim. 880x550 mm per le piante, e dim. 910x570 per le sezioni [2]. Per il presente studio sono di specifico interesse la TAV. 3 "Pianta pianterreno", la TAV. 5 "Pianta piano primo", la TAVV. 6-7 raffigurante, tra le altre, la "Sezione sulla linea AB" longitudinale, e la "Sezione EF" trasversale. Inoltre, le carte della città dell'Aquila di Antonio Vandi del 1753 e di Vincenzo di Carlo del 1858 riportano la pianta del S. Francesco. Ulteriore documento di interesse è il "Gonfalone" di Giovanni Paolo Cardone del 1579, conservato al Museo Nazionale d'Abruzzo, che offre una immagine con un livello di dettaglio particolarmente definito.

Sul piano spaziale e figurativo, la chiesa di S. Francesco costituiva la conclusione dell'importante asse di via Roma e fronteggiava sulla piazza il palazzo di Margherita D'Austria sede della municipalità aquilana. L'impianto della chiesa settecentesca è a tre navate. Le dimensioni a filo interno della chiesa sono di circa 25 metri in lunghezza e di 53 metri in larghezza; navata centrale larga 8 metri alta 16,5 alla volta; navate laterali larghe 6 metri e alte 9; altezza

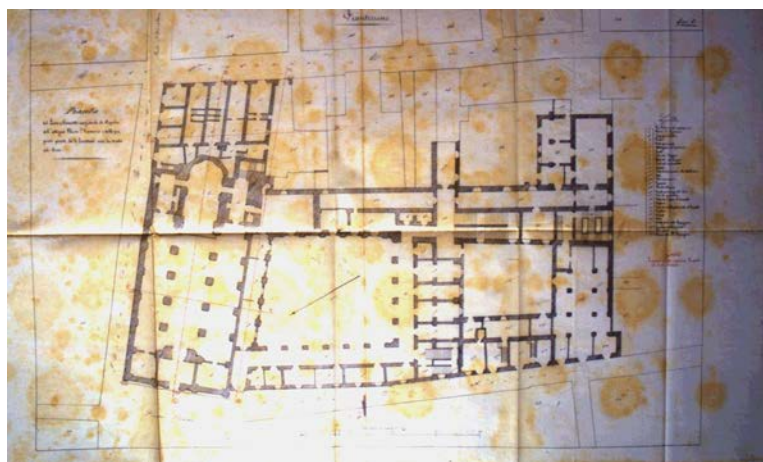


Fig. 2. Rilievo della pianta della chiesa (1877).

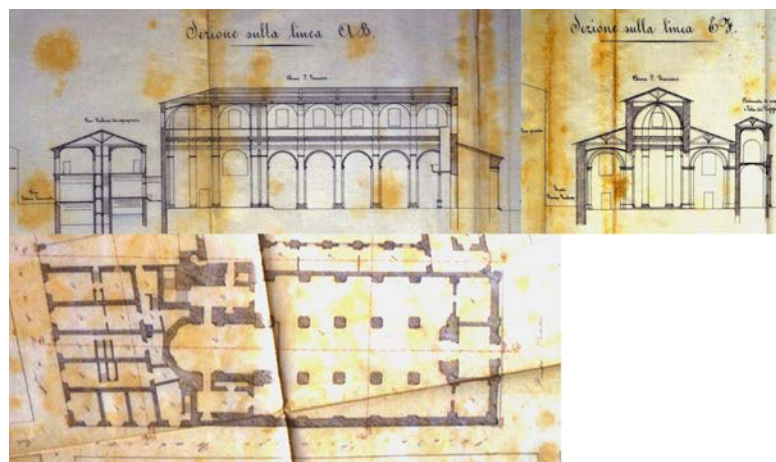
al colmo del tetto è 19 metri. In corrispondenza in navata centrale si apre un profondo vano absidale, probabilmente aggiunto nella seconda metà del XVIII secolo, atteso che non figura nella pianta del Vandi del 1753, e in quella del Di Carlo del 1858 è a semicerchio. La navata centrale è coperta con volta a tutto sesto lunettata per la presenza delle finestre laterali, mentre le navate laterali più basse, sono coperte da volte a vela. La sezione trasversale da conto della soluzione architettonica connessa con la simmetria della chiesa sulla asse longitudinale. Il muro laterale destro infatti ha uno spessore ridotto rispetto a quello sinistro. Le navate laterali sono però identiche nelle dimensioni nella configurazione architettonica del modulo spaziale coperto a volta a vela. Cambia la dimensione del pilastro che porta figurativamente gli archi di imposta della vela, paraste come leggere articolazioni della parete sinistra, veri e propri pilastri sporgenti dal filo muro a destra.

Dalla sezione longitudinale appare evidente la soluzione di facciata con esonartece, vestibolo centrale e cappelle laterali, coperto uno spiovente. Non risolvibile invece il problema della morfologia della facciata in assenza di rilievi di prospetto documenti fotografici e della sua posizione che sembrerebbe arretrata rispetto a quella a coronamento orizzontale che si legge nel cinquecentesco gonfalone.



Fig. 3. Sezioni storiche sincroniche redatte sulla base del rilievo dello stato attuale, relative alla configurazione del sito e del contesto al XVIII e al XX secolo.

Fig. 4. Lettura ed interpretazione dei disegni storici di rilievo: pianta, sezione longitudinale e sezione trasversale.



Modellazione come metodologia

Con lo sviluppo e diffusione delle tecnologie di modellazione digitale tridimensionale, per prima l'archeologia ha sperimentato gli ambiti della virtualità per la visualizzazione dei reperti e della ricostruzione di configurazioni non più esistenti [Forte, Siliotti 1996], e conseguentemente ha sviluppato riflessioni in merito alle potenzialità offerte da tale metodologia [Frischer 2008]. Proprio dal campo dell'archeologia sono nate la *Carta di Londra* [2009] e i *Principi di Siviglia* [2012]. La prima, di valenza generale e interdisciplinare, vuole "stabilire i principi per l'uso dei metodi e dei risultati di visualizzazione digitale nella ricerca e nella comunicazione relativa ai beni culturali per: Fornire un caposaldo che abbia un ampio riconoscimento fra gli interessati; Promuovere il rigore tecnico e intellettuale nella visualizzazione digitale dei beni culturali; Assicurare che i procedimenti e i risultati della visualizzazione digitale possano essere capiti e valutati dagli utenti; Fornire autorevolezza scientifica alla visualizzazione digitale nello studio, nell'interpretazione e nella gestione dei beni culturali; Assicurare che siano stabilite e applicate strategie di accessibilità e sostenibilità; Offrire una solida base d'appoggio sul quale le comunità impegnate nel settore possano costruire linee guida più dettagliate a implementazione della Carta di Londra" [London Charter 2009, p. 4]. In accordo con principio della "Implementazione", seguono i "Principi di Siviglia" che propongono linee guida per l'archeologia. Di particolare importanza è il concetto di 'trasparenza': "All computer-based visualization must be essentially transparent, i.e. testable by other researchers or professionals, since the validity, and therefore the scope, of the conclusions produced by such visualization will depend largely on the ability of others to confirm or refute the results obtained" [Seville Principles 2011, p. 8]. In tal senso i 'paradati' sono intesi come sorta di 'scholia', cioè di annotazioni e glosse che dovrebbero accompagnare le procedure di modellazione e visualizzazione per esplicitare le scelte critiche dello studioso



Fig. 5. La ricostruzione critica del modello 3D della chiesa.

[Bentkowska-Kafel, Denard, Baker 2012]. In parallelo, il tema del digital heritage negli anni ha assunto risvolti sempre più importanti [Stone 1999; Ronchi 2009; Cameron, Kenderdine 2010; Ch'ng, Gaffney, Chapman 2013].

Gli studiosi di architettura, e in particolare gli studiosi della rappresentazione dell'architettura, avvezzi all'impiego del disegno e della modellazione (in primo luogo *maquette*), e il cui lavoro è incentrato su di una disciplina che pone al centro dell'approccio teorico-metodologico il ricorso a modelli restitutivi-interpretativi, hanno da subito fatto riferimento alla computer graphics, quale approccio per lo sviluppo di modelli interpretativi in grado di favorire nuove esperienze percettive, in grado di approfondire aspetti architettonici altrimenti solo mediati da rappresentazioni bidimensionali. Molteplici sono gli studi sviluppati negli ultimi anni [Docci 2007; Maggio, Villa 2008; Albisinni, De Carlo 2011; Apollonio 2012; Marsiglia 2013; Franchina, Maggio, Vattano 2015; Mangione, Ribichini, Terragni 2015; Sdegno 2015; Spallone 2015; Centofanti et al. 2017; Giordano, Huffman 2018; Maggio 2019; Maiezza 2020].

Per molti versi, l'esperienza di ricostruzione di architetture non realizzate o non più esistenti si rifà alla tradizione della cosiddetta 'analisi grafica', dove la rappresentazione 2D e 3D è intesa come strumento di studio dell'architettura stessa [Brusaporci 2018].

Certamente numerose sono le differenze tra l'ambito archeologico e quello dell'architettura, in ordine agli approcci metodologici, agli interessi specifici, alle strategie di rappresentazione, alle caratteristiche dei beni rappresentati, ultimo ma non ultimo, alle fonti documentarie, dalle quali discendono importanti conseguenze in ordine al livello di più o meno spinto di



Fig. 6. Viste interne del modello 3D della chiesa nella configurazione ante demolizione.

interpretazione. Infatti, differenti possono essere i campi di applicazione e di interesse: configurazioni del passato di edifici o brani della città storica fortemente modificati, architetture non più esistenti, edifici solo progettati. Anche lo spettro temporale varia dall'antichità all'architettura moderna e contemporanea. In particolare, la disponibilità di documenti d'archivio, di progetto o anche di cantiere, con scritti ma soprattutto grafici, quali disegni storici – di rilievo ovvero di progetto – carte, disegni di paesaggio, ma anche immagini fotografiche, offrono importanti riferimenti che richiedono un approccio che rimanda all'ambito del visuale stesso. In ogni caso tali documenti a loro volta richiedono uno studio storico-critico preliminare. Non di minore importanza, nel caso di ricostruzioni che traggono riferimento dall'esistente, la necessità di incardinare le ricostruzioni su di un processo di rilevamento. Inoltre il passaggio da rappresentazioni discrete bidimensionali (pianche, prospetti, sezioni) al continuum tridimensionale del modello 3D moltiplica i gradi di indeterminazione. Altro tema è quello di una opportuna distinzione tra istanze relative alla modellazione geometrica e problematiche di texturizzazione e renderizzazione del modello. Ulteriori questioni discendono da: frequente non univocità tra le informazioni provenienti da diverse fonti; complessità nella diacronia dei processi di trasformazione e differente grado di informazione; differenza tra scala di rappresentazione dei documenti grafici, tra loro, e il livello di dettaglio richiesto al modello. In conclusione, l'impiego di modelli 3D per lo studio dell'architettura configura un approccio euristico, assimilabile a percorsi di visual computing, dove la visualizzazione del modello favorisce la comprensione di fenomeni complessi, e lo sviluppo e validazione di ipotesi interpretative [Brusaporci 2015].



Fig. 7. Foto-inserimento delle ricostruzioni digitali della chiesa nel contesto, con viste dalla fronteggiante torre del Palazzo di Città e foto storica con l'assetto della piazza a inizio Novecento. (rendering A. Ruggieri) [3].

Dalle fonti al modello

Per la modellazione della chiesa di S. Francesco, il lavoro ha preso le mosse dalla ricognizione dello stato di fatto, seppur profondamente alterato rispetto alla fase storica oggetto di studio, così che solo alcuni elementi del contesto all'oggi sono ancora riscontrabili rispetto alla preesistenza, tra i quali il chiostro e l'antico campanile del convento, e il profilo di alcuni isolati. In parallelo si è proceduto con lo studio archivistico e bibliografico. Centrale è lo studio dei documenti storici, sulla base dei quali è stata condotta la ricostruzione della posizione

della chiesa e quindi la modellazione 3D. Sulla base della configurazione attuale, i disegni storici sono stati rimessi in scala. Facendo riferimento alla pianta del piano terra, sono stati vettorializzati ridisegnandoli in 2D. In questa fase, gli aspetti critici hanno riguardato l'interpretazione dei segni grafici, ovvero di informazioni presenti sugli elaborati.

Successivamente è stata sviluppata la modellazione 3D, che ha posto questioni in ordine alla 'trasposizione' e 'interpolazione' delle informazioni nel continuum tridimensionale. La "trasposizione" ha riguardato una opportuna restituzione spaziale di elementi rappresentati in scala 1:200 nei grafici di rilievo, con la conseguente definizione del livello di dettaglio del modello 3D. Aspetto di particolare criticità, è relativo all' "interpolazione" delle superfici nello spazio, così da richiedere la definizione geometrica di elementi per i quali non sono presenti sufficienti informazioni a riguardo. Se la tipologia delle volte può essere definita con sufficiente sicurezza a partire dai disegni, al contrario poco può dirsi del prospetto, e sui suoi elementi, in quanto è assente il rilievo della facciata e non sono disponibili immagini fotografiche d'epoca. È documentata la presenza di un portico, così come può essere desunta la presenza di lesene, ma nulla è dato sapersi sul coronamento di facciata o sulla geometria del portale o del finestrone.

Conseguentemente si è proceduto a sviluppare ipotesi interpretative dei processi di trasformazione dell'edificio nel tempo, che traggono origine dallo studio della documentazione storica e, in particolare, dall'osservazione degli spessori murari – troppo importanti per un portico –. Secondo il Gonfalone, al XVI secolo, la chiesa di S. Francesco presentava una facciata a coronamento orizzontale, in corrispondenza del fronte esterno del portico. Pertanto, si suppone che tale facciata possa essere crollata nella parte alta in occasione del sisma del 1703, e ricostruita arretrata in corrispondenza della prima campata. La parte inferiore della vecchia facciata, non crollata, sarebbe stata reimpiegata per realizzare il portico. Infine, è nota la presenza di un rivestimento in pietra policroma, successivamente alla demolizione reimpiegato per l'attuale fontana in piazza Regina Margherita. Dalle considerazioni fatte, è discesa la scelta di sviluppare anche la ricostruzione 3D della facciata nella configurazione al XVI secolo, e per i dettagli architettonici, si è fatto riferimenti a elementi interpretati secondo analogie formali e tipologiche.



Fig. 8. Gonfalone (Giovanni Paolo Cardone, 1579) con immagine della città dell'Aquila al XVI secolo, e particolare con la chiesa di S. Francesco. È possibile osservare la facciata a coronamento orizzontale.

Conclusioni

Non ci si vuole soffermare su specifiche scelte interpretative o restitutive condotte in sede di modellazione, che certamente possono essere oggetto di discussione critica.

Invece si ritiene opportuno delineare alcune considerazioni di natura metodologica.

In primo luogo, appaiono evidenti questioni in ordine alla 'trasparenza scientifica', cioè alla rappresentazione e comunicazione delle scelte effettuate, i riferimenti alle fonti di diversa natura, le citazioni di natura comparativa e tipologica per quegli elementi per i quali i documenti non offrono indicazioni, nella assoluta mancanza di una normazione operativa.

Secondo aspetto riguarda il pericolo posto dalla forza visuale delle immagini di sintesi, che potrebbe indurre a una intrinseca valutazione estetica, fine a sé stessa, facendo perdere di vista il fine scientifico dell'attività, cioè la ricostruzione del passato per lo studio della storia

del costruito e quindi comprendere le dinamiche che hanno condotto alla configurazione attuale, per sviscerare i valori architettonici e urbani della città storica [Spagnesi 1984]. Questo pericolo può essere ancora maggiore quando le immagini vengono rivolte a un pubblico di non esperti, e in questo caso appare necessario accompagnare l'attività di comunicazione con una adeguata presentazione e disseminazione. Il rischio è quello di realizzare non modelli 'diacronici' della realtà che ci circonda, ma modelli "alloctronici", autoreferenziali, che rinviano a un ideale passato, non riferito all'attualità.

Ma come scriveva Lèvy, la "virtualità" può essere declinata nel senso etimologico proprio del termine: virtù, forza, potenza, cioè il modello digitale può offrire molteplici possibilità [Lèvy 1995]. Pertanto, gli stessi aspetti critici testimoniano la forza di una metodologia, quella della ricostruzione 3D, che trova nella dimensione euristica della modellazione spaziale e nella percezione immersiva di multiple visualizzazioni, la vera intrinseca potenzialità. Infine, tenendo conto delle precedenti raccomandazioni, sulla base del modello restitutivo 3D, è possibile sviluppare progetti di comunicazione e riscoperta della storia di un monumento scomparso e di un luogo centrale della città.

Fig. 9. Modellazione digitale delle ipotesi della facciata della chiesa al XX secolo, e al XVI secolo con foto-inserimento nel contesto attuale.



Note

[1] Il presente contributo è stato concepito congiuntamente dagli autori. Tuttavia, i paragrafi possono essere attribuiti come segue: S. Brusaporci è autore di "Introduzione" e "Conclusioni"; M. Centofanti di "La chiesa di S. Francesco"; P. Maiezza di "Modellazione come metodologia"; A. Tata di "Dalle fonti al modello".

[2] Archivio dell'Accademia del Disegno Firenze, "Atti 1876-1877". Presso lo stesso archivio sono presenti anche la planimetria generale, la pianta dei piani sotterranei, la pianta del secondo piano, la sezione trasversale del convento, e delle case che sorgevano sul retro della chiesa. Un rilievo del convento del 1816 (?) è conservato presso l'Archivio di Stato dell'Aquila, Fondo Intendenza, serie I, cat. XIV, busta 4284 B, fasc. 4. Per uno studio di questi disegni cfr. Centofanti (2002). Il riferimento a un altro rilievo della pianta della chiesa è in Bartolini Salimbeni (1993), p. 47.

[3] I foto-inserimenti sono rielaborazioni su immagini dal repository *Ju terramutu*.

Riferimenti bibliografici

Albisinni P., De Carlo L. (a cura di). (2011). *Architettura. Disegno. Modello*. Roma: Gangemi editore.

Apollonio F. I. (2012). *Architettura in 3D*. Milano: Bruno Mondadori.

Bartolini Salimbeni L. (1993). *Architettura francescana in Abruzzo*. In *I Saggi di Opus*, n. 2.

Bentkowska-Kafel A., Denard H., Baker, D. (Eds.) (2012). *Paradata and Transparency in Virtual Heritage*. Farnham: Ashgate Publishing.

Brusaporci S. (2015). On Visual Computing for Architectural Heritage. In S. Brusaporci (Ed.). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, vol. 1, pp. 94-123. Hershey PA: IGI Global.

Brusaporci S. (2018). Graphical Analysis 2.0: Digital Representation for Understanding and Communication of Architecture. In E. Castaño Perea, E. Echeverria Valiente (Eds.). *Architectural Draughtsmanship. From Analog to Digital Narratives*, pp. 531-543. Cham: Springer.

Cameron F., Kenderdine S. (Eds.) (2010). *Theorizing digital cultural heritage: a critical discourse*. Cambridge, MA: MIT Press.

Centofanti M. (2002). Nuove architetture per la città moderna. In A. Clementi (Ed.). *Un palazzo una città*, pp.67-137. L'Aquila: Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura dell'Aquila.

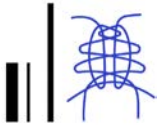
Centofanti M. et al. (2017). Integrated Survey and Three-Dimensional Modeling for the Historical-Critical Study of Modern Architecture. The Colonia "IX Maggio" (1934-1937) by Ettore Rossi. In C. Gambardella (Ed.). *World Heritage and Degradation Smart Design, Planning and Technologies*, pp. 1029-1036. Napoli: La scuola di Pitagora.

- Chiodi M. (1988). *Le 170 chiese di L'Aquila dal '200 al '900*. L'Aquila: Editrice Futura.
- Ch'ng E., Gaffney V., Chapman H. (Eds.) (2013). *Visual Heritage in the Digital Age*. London: Springer.
- Docci M. (2007). The unbuilt Vatican Basilica. The project by Antonio da Sangallo. In *Disegnare. Idee immagini*, 34, pp. 24-35.
- Forte M., Siliotti A. (Eds.) (1996). *Virtual Archaeology. Re-creating Ancient Worlds*. New York: Harry N. Abrams.
- Franchina A., Maggio F., Vattano S. (2015). Female Architecture: Unbuilt Digital Archive. In S. Brusaporci (Ed.), *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, pp. 510-549. Hershey, PA : IGI GLOBAL.
- Frischer B. (2008). From digital illustration to digital heuristic. In B.D. Frischer (Ed.), *Beyond illustration: 2d and 3d Digital Technologies As Tool for Discovery in Archaeology*, pp. v-xxii. Oxford: British Archaeological Reports.
- Giordano A., Huffman K. (Eds.) (2018). Advanced Technologies for Historical Cities Visualization. In *Disegnarecon*, vol. 11, n. 21.
- Lévy P. (1995). *Qu'est-ce que le virtuel?*. Paris: Editions La Découverte.
- London Charter (2009): <<https://www.londoncharter.org/>> (consultato il 28 gennaio 2021).
- Maggio F. (2019). Graphic Transcriptions: Le Corbusier and the Bologna enigma. In A. Luigini, C. Pancioli (Eds.), *Img Journal 01/2019 Manifesto*, pp. 184-199. Alghero: Publica.
- Maggio F., Villa M. (2008). *Architettura demolita*. Palermo: Edizioni Caracol.
- Maiezza P. (2020). *Aquila Moderna. Progetti e interventi nella prima metà del XX secolo*. Alghero: Publica.
- Mangione F., Ribichini L., Terragni A. (Eds.) (2015). *Giuseppe Terragni a Roma*. Roma: Prospettive Edizioni.
- Marsiglia N. (Ed.) (2013). *La ricostruzione filologico congetturale dell'architettura*. Palermo: Grafill. Maiezza, Aquila Moderna
- Ronchi A. M. (2009). *eCulture: Cultural Content in the Digital Age*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Sdegno A. (Ed.) (2015). *Le Corbusier reloaded. Disegni, modelli, video*. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste.
- Seville Principles (2011): <<http://smarterheritage.com/seville-principles/seville-principles>> (consultato il 28 gennaio 2021).
- Spagnesi G. (1984). Autonomia della Storia dell'architettura. In G. Spagnesi (Ed.), *Storia e restauro dell'architettura*, pp. 7-10. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani.
- Spallone R. (2015). Digital Reconstruction of Demolished Architectural Masterpieces, 3D Modeling and Animation: The Case Study of Turin Horse-Racing by Mollino. In S. Brusaporci (Ed.), *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, pp. 476-509. Hershey, PA: IGI Global
- Stone R. J. (1999). Virtual heritage. In *UNESCO World Heritage Magazine*, November, pp. 18-20.

Autori

Stefano Brusaporci, Università degli Studi dell'Aquila, stefano.brusaporci@univaq.it
 Pamela Maiezza, Università degli Studi dell'Aquila, pamela.maiezza@univaq.it
 Alessandra Tata, Università degli Studi dell'Aquila, alessandra.tata@graduate.univaq.it
 Mario Centofanti, Università degli Studi dell'Aquila, mario.centofanti@univaq.it

Per citare questo capitolo: Brusaporci Stefano, Maiezza Pamela, Tata Alessandra, Centofanti Mario (2021). Ricostruire per riscoprire storie: la chiesa di S. Francesco a Piazza Palazzo all'Aquila/Rebuilding to rediscover stories: the Church of S. Francesco in Piazza Palazzo, L'Aquila. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1397-1414.



Rebuilding to Rediscover Stories: the Church of S. Francesco in Piazza Palazzo, L'Aquila

Stefano Brusaporci
Pamela Maiezza
Alessandra Tata
Mario Centofanti

Abstract

The paper presents the 3D reconstruction of the church of S. Francesco in L'Aquila city, demolished in 1878. Modeling is carried out on the basis of in-depth documental research, a critical analysis of historical drawings, and a study of the context. First aim is the study of a monument that no longer exists, with the use of computer-based visualizations to for the storytelling of an important portion of the urban environment, highlighting the characteristics and values through the understanding of the transformation processes that led to the current configuration. The general aim is to develop a theoretical-methodological reflection on the use of three-dimensional digital modeling as a method for the study of architectural configurations that no longer exist: starting from the state of the art, and with reference to the case study, the paper points out potentialities and issues.

Keywords

architectural heritage, 3D Modeling, visual computing, historical storytelling.



Demolished church of
St. Francesco in L'Aquila:
digital visualizations
of the reconstructive
hypotheses of the facades
in the 19th and 16th
centuries.

Introduction

The church of S. Francesco in L'Aquila was in Piazza Palazzo, facing the seat of the civil government, in a prominent position for the architectural definition of the urban space. In 1878, demolition work began, for the construction of the block of the Lyceum-Boarding School-Library-Chamber of Commerce, in correspondence with a block in urban central position, at the intersection of the ordering axes of the urban fabric, according to a desire for renewal of the historic city, with the widening of the road sections and the introduction of a new building typology with arcades. Without going into the merits of the events of the new project, which led to the current structure, characterized by important architectural and urban characteristics [Centofanti 2002], the paper presents the digital reconstruction of the disappeared church of S. Francesco, of which today the memory has been lost. The main aim is the use of 3D modelling as a study method for the analysis of historical and architectural values [1].



Fig. 1. The current configuration of the site where the church stood with the arcades of the block of Liceo- Lyceum-Boarding School-Library-Chamber of Commerce. Photo and 3D model.

The Church of S. Francesco

The Franciscan settlement in this central area has existed since the founding of the city in the 13th century. Severely affected by the earthquakes of the fourteenth century, the church is rebuilt with three naves; and a two-tone façade can be attributed to the 15th century. Damaged again by the earthquake of 1703, between 1705 and 1722 it was renovated, taking on its last configuration before being demolished in the last quarter of the nineteenth century [Chiodi 1988, Bartolini Salimbeni 1993, pp. 45-48; Centofanti 2002]. In the Archive of the Accademia del Disegno in Florence, the surveying drawings of the church and of the convent, dated 1877 before transformation, are preserved, they are made in ink on glossy canvas at a scale of 1:200, and drawn up by Eng. Pietro Giusti for the Provincial Technical Office, in tables with dim. 880x550 mm for plants, and dim. 910x570 for the sections [2]. For the present study, TAV. 3 "Ground floor plan", TAV. 5 "First floor plan", TAVV. 6-7 representing, among others, the longitudinal "Section on line AB", and the transversal "Section EF" are of pivotal interest. In addition, the maps of the city by Antonio Vandi (1753) and by Vincenzo di Carlo (1858) show the plan of San Francesco. Another document of interest is the *Gonfalone* by Giovanni Paolo Cardone (1579), preserved in the National Museum of Abruzzo, which offers a view of the city with a particularly defined level of detail. On the spatial and figurative level, the church of S. Francesco constituted the end of the important axis of Via Roma and faced on the square the palace of Margherita D'Austria, seat of the municipality of L'Aquila. The eighteenth-century church has three naves. The internal dimensions of the church are about 25 meters in length and 53 meters in width; central nave 8 meters wide, 16.5 meters high, at the vault; lateral naves are 6 meters wide and 9

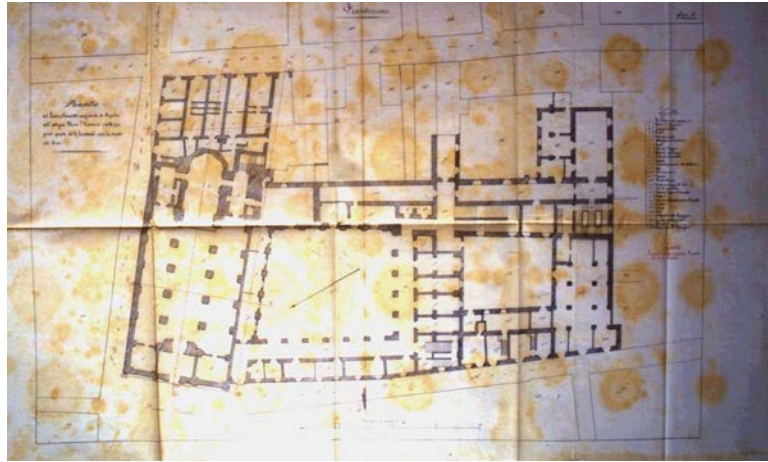


Fig. 2. Architectural survey of the plan of the church (1877).

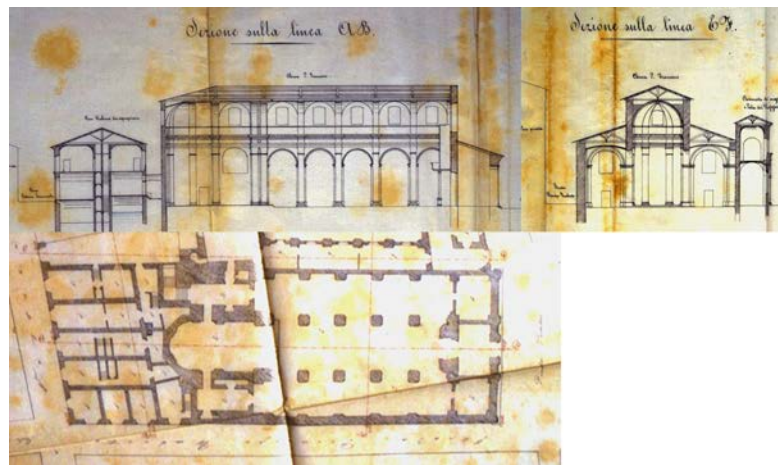
high and, the height at the top of the roof is 19 meters. In correspondence with the central nave opens a deep apse, probably added in the second half of the eighteenth century, since it does not appear in the Vandi plan of 1753, and in the one of Di Carlo of 1858 where it is semicircular. The central nave is covered with a round vault with lunettes for the side windows, while the lower aisles are covered by Bohemian vault. The cross section describes the architectural solution connected with the symmetry of the church on the longitudinal axis. In fact, the right-side wall has a reduced thickness compared to the left one. The aisles, however, are identical in size in the architectural configuration of the space module covered with a Bohemian vault. The size of the pillar that figuratively bears the arches of the sail changes, with pilasters like light articulations of the left wall, in fact pillars protruding from the right wall.

The longitudinal section shows the façade solution with exonarthex, central vestibule and side chapels, covered with a sloping roof. On the other hand, the problem of the morphology of the façade cannot be solved in the absence of elevation reliefs, photographic documents. Its position is back from the horizontal crowning façade that can be seen in the sixteenth century *Gonfalone*.



Fig. 3. Synchronic historical sections drawn up on the basis of the survey of the current state, relating to the configuration of the site and of the context in the 18th and 20th centuries.

Fig. 4. Reading and interpretation of historical drawings: plan, longitudinal section and cross section.



Modelling as Methodology

With the rise and diffusion of three-dimensional digital modeling technologies, archeology was the first to experiment with the areas of virtuality for the display of finds and the reconstruction of configurations no longer existing [Forte, Siliotti 1996], and consequently it developed reflections on the potential offered by this methodology [Frischer 2008]. The *London Charter* (2009) and the *Principles of Seville* (2012) were born precisely from the field of archaeology. The first, of general and interdisciplinary value, aims to “The London Charter seeks to establish principles for the use of computer-based visualisation methods and outcomes in the research and communication of cultural heritage in order to: Provide a benchmark having widespread recognition among stakeholders; Promote intellectual and technical rigour in digital heritage visualisation; Ensure that computer-based visualisation processes and outcomes can be properly understood and evaluated by users; Enable computer-based visualisation authoritatively to contribute to the study, interpretation and management of cultural heritage assets; Ensure access and sustainability strategies are determined and applied; Offer a robust foundation upon which communities of practice can build detailed London Charter Implementation Guidelines” [London Charter 2009, p. 4]. In accordance with the principle of ‘Implementation’, *Principles of Seville* proposes guidelines for archeology. Of particular importance is the concept of ‘transparency’: “All computer-based visualization must be essentially transparent, i.e. testable by other researchers or professionals, since the validity, and therefore the scope, of the conclusions produced by such visualization will depend largely on the ability of others to confirm or refute the results obtained” [Seville Principles 2011, p. 8]. In this way, the ‘paradates’ are intended as a sort of “scholia”, that is, annotations and glosses that should accompany the modeling and visualization procedures to make explicit the scholar’s critical choices [Bentkowska-Kafel, Denard, Baker 2012]. In



Fig. 5. The critical reconstruction of the 3D model of the church.

parallel, the theme of digital heritage has taken on increasingly important implications over the years [Stone 1999; Ronchi 2009; Cameron, Kenderdine 2010; Ch'ng, Gaffney, Chapman 2013].

Architecture scholars, and in particular scholars of the representation of architecture, accustomed to the use of drawing and modeling (primarily *maquettes*), and whose work is centered on a discipline that places at the center of the theoretical - methodological approach the use of restitution-interpretative models, they immediately referred to computer graphics, as an approach for the development of interpretative models able to favor new perceptive experiences, able to deepen architectural aspects otherwise only mediated by two-dimensional representations. There are many studies developed in recent years [Docci 2007; Maggio, Villa 2008; Albinini, De Carlo 2011; Apollonio 2012; Marsiglia 2013; Franchina, Maggio, Vattano 2015; Mangione, Ribichini, Terragni 2015; Sdegno 2015; Spallone 2015; Centofanti et alii 2017; Giordano, Huffman 2018; Maggio 2019; Maiezza 2020].

In many ways, the experience of reconstructing unrealized or no longer existing architectures refers to the tradition of the so-called 'graphic analysis', where 2D and 3D representation is intended as a tool for the study of architecture [Brusaporci 2018].

There are certainly numerous differences between the archaeological and architectural fields, in terms of methodological approaches, specific interests, representation strategies, the characteristics of the represented heritage, last but not least, the documentary sources, from which derives important consequences according to the more or less advanced level



Fig. 6. Interior views of the 3D model of the church in the pre-demolition configuration.

of interpretation. In fact, the fields of application and interest can be different: past configurations of buildings or parts of the historic city that have been heavily modified, architectures that no longer exist, only designed buildings. The temporal spectrum also varies from antiquity to modern and contemporary architecture. In particular, the availability of archival, project or even construction site documents, with writings but above all graphics, such as historical drawings—relief or project one— maps, landscape drawings, but also photographic images, offer important references that require an approach referred to visual analysis. In any case, these documents require a preliminary historical-critical study. In case of reconstructions referred to the existing, the need to hinge the reconstructions on a survey is very important.

Furthermore, the transition from discrete two-dimensional representations (plans, elevations, sections) to the three-dimensional continuum of the 3D model multiplies the degrees of indeterminacy.

Another theme is the appropriate distinction between instances posed by geometric modeling and problems of texturing and rendering of the model. Further issues arise from: frequent non-unicity between information from different sources; complexity in the diachronic transformation processes and different degree of information; differences in the scale of representation of graphic documents, between them, and with the level of detail of the model. In conclusion, the use of 3D models for the study of architecture configures a heuristic approach, similar to visual computing paths, where the visualization of the model favors the understanding of complex phenomena, and the development and validation of interpretative hypotheses [Brusaporci 2015].



Fig. 7. Photo-insertion of the digital reconstructions of the church in the context: view from the facing tower of the Town Hall and historical photo with the old square at the 20th century (rendering A. Ruggieri) [3].

From source to the model

For the modeling of the church of S. Francesco, the work moved from the recognition of the present context, albeit profoundly altered with respect to the historical phase under study, so that only some elements of the environment today are still present with respect to the pre-existence, such as the cloister and the ancient bell tower of the convent, and the profile of some blocks. In parallel we developed the archival and bibliographic study. Central is the study of historical documents, on the basis of which the reconstruction of the position of

the church and then the 3D modeling was conducted. Based on the still recognizable elements, the historical drawings have been re-scaled. Referring to the ground floor plan, they have been vectored by redesigning them in 2D. In this phase, the critical aspects have concerned the interpretation of the graphic signs, or of some information on the documents. Subsequently, 3D modeling has been developed; it raised questions regarding the 'transposition' and 'interpolation' of 2D information in the three-dimensional continuum. The 'transposition' involved the appropriate spatial restitution of elements represented in scale 1:200 in the survey graphs, with the consequent definition of the level of detail of the 3D model. The 'interpolation' of surfaces in the space has been a particularly critical aspect, so as to require the geometric definition of elements for which there is not enough information about it. If the type of vaults can be defined with sufficient certainty starting from the drawings, on the contrary little can be said about the main elevation, and on its elements, because the relief of the facade is absent and there are no old photographic images. The presence of a portico is documented, as the presence of pilasters, but nothing is known about the crowning of the façade or about the geometry of the portal or of the window.

Consequently, interpretative hypotheses of the transformation processes of the building over time have been developed, originated from the study of historical documentation and, in particular, from the observation of the wall thicknesses –too important for a portico–. According to the "Gonfalone", in the sixteenth century, the church of S. Francesco had a horizontal crowning facade, in correspondence of the external front of the portico. Therefore, it is assumed that this façade may have collapsed in the upper part during the earthquake of 1703 and rebuilt in correspondence with the first span. The lower part of the old façade, which had not collapsed, would have been reused to build the portico. Finally, the presence of a polychrome stone cladding is known, which was reused after the demolition to realize the current fountain in Piazza Regina Margherita. This led to the decision to model the 3D reconstruction of the 16th century configuration of the façade; for the architectural details, reference was made to elements interpreted according to formal and typological analogies.

Fig. 8. *Gonfalone* (Giovanni Paolo Cardone, 1579) that offers an image of the city of L'Aquila in the 16th century, and a detail with the church of S. Francesco. Please, note the horizontal crowning facade.



Conclusions

We do not want to dwell on specific interpretative or restitution choices made during the modelling phases, which certainly can be the subject of critical discussion. Instead, it is considered appropriate to outline some methodological considerations.

First of all, there are questions regarding the 'scientific transparency', that is, the representation and communication of the choices made, references to sources of different nature, citations of comparative and typological nature for those elements for which the documents offer no indications, in the absolute lack of operational standardization.

A second aspect concerns the danger posed by the visual strength of the synthetic images, which could lead to an intrinsic aesthetic evaluation, an end in itself, making the observer to lose sight of the scientific purpose of the modeling, that is the reconstruction of the past for

the study of the history of the built heritage and therefore for the understanding of the dynamics that led to the current configuration, to highlight the architectural and urban values of the historic city [Spagnesi 1984]. This danger can be even greater when the images are addressed to an audience of non-experts, and in this case it appears necessary to accompany the communication activity with adequate presentation and dissemination. The risk is the one of the creation of non-diachronic models of the reality that surrounds us, but “allochronic” models: self-referential models that allude to a ideal past, not related to actuality. As Lèvy said, “virtuality” can be declined in the etymological sense of the term: it is avirtue, strength, power; that is, the digital model can offer multiple possibilities [Lèvy 1995]. Therefore, the same critical aspects testify to the strength of a methodology, the one of 3D reconstruction, which finds its true intrinsic potential in the heuristic dimension of spatial modeling and in the immersive perception of multiple views. Finally, taking into account the previous recommendations, on the basis of the 3D restorative model, it is possible to develop communication and rediscovery projects of the history of a missing monument and of a central place in the city.

Fig. 9. Digital modeling of the hypotheses of the facade of the church at the 20th century, and in the 16th century with photo-insertion in the current context.



Notes

[1] The paper was conceived jointly by the authors. However, the paragraphs can be attributed as follows: S. Brusaporci is the author of “Introduction” and “Conclusion”; M. Centofanti of “The Church of S. Francesco”; P. Maiezza of “Modelling as Methodology”; A. Tata of “From source to the model”.

[2] Archivio dell'Accademia del Disegno Firenze, “Atti 1876-1877”. In the same archive there are also the general plan, the plan of the underground floors, the plan of the second floor; the cross section of the convent, and of the houses that stood at the back of the church. Another survey of the convent dated 1816 (?) is at l'Archivio di Stato dell'Aquila, Fondo Intendenza, serie I, cat. XIV, busta 4284 B, fasc. 4 (Centofanti 2002). The reference to another relief of the church plan is in Bartolini Salimbeni (1993), p. 47.

[3] The photo insertions are re-elaborations made on images from the repository *Ju terramutu*.

References

- Albisinni P., De Carlo L. (a cura di). (2011). *Architettura. Disegno. Modello*. Roma: Gangemi editore.
- Apollonio F. I. (2012). *Architettura in 3D*. Milano: Bruno Mondadori.
- Bartolini Salimbeni L. (1993). *Architettura francescana in Abruzzo*. In *I Saggi di Opus*, n. 2.
- Bentkowska-Kafel A., Denard H., Baker, D. (Eds.) (2012). *Paradata and Transparency in Virtual Heritage*. Farnham: Ashgate Publishing.
- Brusaporci S. (2015). On Visual Computing for Architectural Heritage. In S. Brusaporci (Ed.). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, vol. 1, pp. 94-123. Hershey PA: IGI Global.
- Brusaporci S. (2018). Graphical Analysis 2.0: Digital Representation for Understanding and Communication of Architecture. In E. Castaño Perea, E. Echeverria Valiente (Eds.). *Architectural Draughtsmanship. From Analog to Digital Narratives*, pp. 531-543. Cham: Springer.
- Cameron F., Kenderdine S. (Eds.) (2010). *Theorizing digital cultural heritage: a critical discourse*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Centofanti M. (2002). Nuove architetture per la città moderna. In A. Clementi (Ed.). *Un palazzo una città*, pp.67-137. L'Aquila: Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura dell'Aquila.
- Centofanti M. et al. (2017). Integrated Survey and Three-Dimensional Modeling for the Historical-Critical Study of Modern Architecture. The Colonia “IX Maggio” (1934-1937) by Ettore Rossi. In C. Gambardella (Ed.). *World Heritage and Degradation Smart Design, Planning and Technologies*, pp. 1029-1036. Napoli: La scuola di Pitagora.

- Chiodi M. (1988). *Le 170 chiese di L'Aquila dal '200 al '900*. L'Aquila: Editrice Futura.
- Ch'ng E., Gaffney V., Chapman H. (Eds.) (2013). *Visual Heritage in the Digital Age*. London: Springer.
- Docci M. (2007). The unbuilt Vatican Basilica. The project by Antonio da Sangallo. In *Disegnare. Idee immagini*, 34, pp. 24-35.
- Forte M., Siliotti A. (Eds.) (1996). *Virtual Archaeology. Re-creating Ancient Worlds*. New York: Harry N. Abrams.
- Franchina A., Maggio F., Vattano S. (2015). Female Architecture: Unbuilt Digital Archive. In S. Brusaporci (Ed.), *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, pp. 510-549. Hershey, PA : IGI GLOBAL.
- Frischer B. (2008). From digital illustration to digital heuristic. In B.D. Frischer (Ed.), *Beyond illustration: 2d and 3d Digital Technologies As Tool for Discovery in Archaeology*, pp. v-xxii. Oxford: British Archaeological Reports.
- Giordano A., Huffman K. (Eds.) (2018). Advanced Technologies for Historical Cities Visualization. In *Disegnarecon*, vol. 11, n. 21.
- Lèvy P. (1995). *Qu'est-ce que le virtuel?*. Paris: Editions La Découverte.
- London Charter (2009): <<https://www.londoncharter.org/>> (accessed 2021, January 28).
- Maggio F. (2019). Graphic Transcriptions: Le Corbusier and the Bologna enigma. In A. Luigini, C. Pancioli (Eds.), *Img Journal 01/2019 Manifesto*, pp. 184-199. Alghero: Publica.
- Maggio F., Villa M. (2008). *Architettura demolita*. Palermo: Edizioni Caracol.
- Maiezza P. (2020). *Aquila Moderna. Progetti e interventi nella prima metà del XX secolo*. Alghero: Publica.
- Mangione F., Ribichini L., Terragni A. (Eds.) (2015). *Giuseppe Terragni a Roma*. Roma: Prospettive Edizioni.
- Marsiglia N. (Ed.) (2013). *La ricostruzione filologico congetturale dell'architettura*. Palermo: Grafill. Maiezza, Aquila Moderna
- Ronchi A. M. (2009). *eCulture: Cultural Content in the Digital Age*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Sdegno A. (Ed.) (2015). *Le Corbusier reloaded. Disegni, modelli, video*. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste.
- Seville Principles (2011): <<http://smarterheritage.com/seville-principles/seville-principles>> (accessed 2021, January 28).
- Spagnesi G. (1984). Autonomia della Storia dell'architettura. In G. Spagnesi (Ed.), *Storia e restauro dell'architettura*, pp. 7-10. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani.
- Spallone R. (2015). Digital Reconstruction of Demolished Architectural Masterpieces, 3D Modeling and Animation: The Case Study of Turin Horse-Racing by Mollino. In S. Brusaporci (Ed.), *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, pp. 476-509. Hershey, PA: IGI Global
- Stone R. J. (1999). Virtual heritage. In *UNESCO World Heritage Magazine*, November, pp. 18-20.

Authors

Stefano Brusaporci, Università degli Studi dell'Aquila, stefano.brusaporci@univaq.it
 Pamela Maiezza, Università degli Studi dell'Aquila, pamelamaiezza@univaq.it
 Alessandra Tata, Università degli Studi dell'Aquila, alessandra.tata@graduate.univaq.it
 Mario Centofanti, Università degli Studi dell'Aquila, mario.centofanti@univaq.it

To cite this chapter: Brusaporci Stefano, Maiezza Pamela, Tata Alessandra, Centofanti Mario (2021). Ricostruire per riscoprire storie: la chiesa di S. Francesco a Piazza Palazzo all'Aquila/Rebuilding to rediscover stories: the Church of S. Francesco in Piazza Palazzo, L'Aquila. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1397-1414.



Il contributo della rappresentazione alla percezione dell'architettura. Orientamento, connessioni spaziali e accessibilità

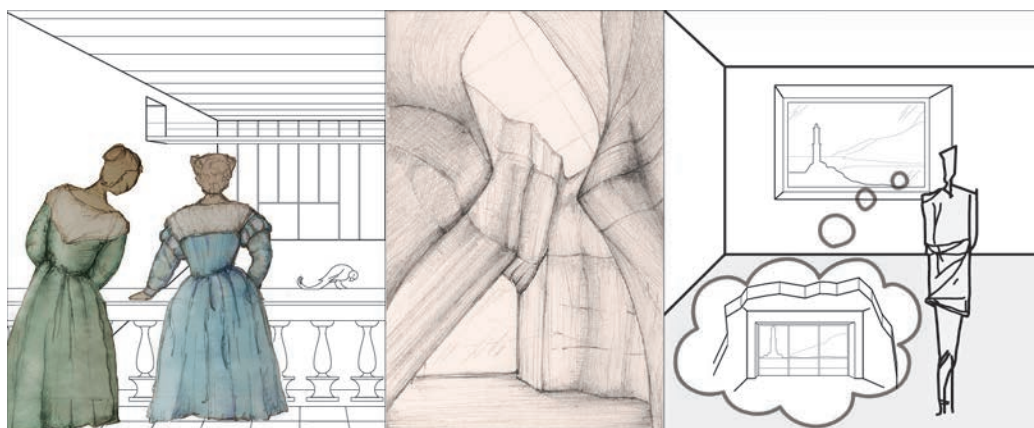
Cristina Càndito
Alessandro Meloni

Abstract

Il campo di indagine del presente contributo comprende gli elementi legati all'orientamento spaziale e il loro recepimento attraverso la percezione, coinvolgendo il concetto di rappresentazione mentale con implicazioni nell'ambito del wayfinding. I soggetti studiati sono gli interni architettonici, sia nelle loro caratteristiche ideali, che favoriscono o complicano la funzione dell'orientamento, sia attraverso architetture reali, capaci di illustrare propriamente alcune di queste particolarità. Abbiamo impiegato studi e ricerche compiute nell'ambito dell'architettura e delle scienze neurocognitive applicando metodologie proprie della rappresentazione, che permettono di simulare situazioni spaziali o di evidenziare alcuni aspetti di architetture esistenti. In particolare, abbiamo osservato come le caratteristiche descritte possano essere classificate secondo due tipologie di modalità per la connessione – o la riduzione delle distanze – tra spazio e fruitore: fisica e visiva. Nel corso dello studio si è rilevato come l'immagine mentale, che coinvolge diversi aspetti neurocognitivi, può essere favorita anche da fattori fondati non esclusivamente sulla visione. Tali elementi risultano utili anche per rendere la percezione spaziale inclusiva nei confronti delle persone con disabilità sensoriali, con un'attenzione all'accessibilità non più limitata ai solo aspetti funzionali dell'architettura.

Parole chiave

percezione, orientamento, wayfinding, accessibilità, multisensorialità.



L'affaccio (di Madama
Giustiniani Barbaro).
Interni di Simmons Hall.
I riferimenti esterni.

“(L’immaginazione) dipende da noi [...] è possibile, infatti, raffigurarsi qualcosa davanti agli occhi, come fanno coloro che dispongono le cose nei luoghi mnemonici e si costruiscono immagini”.
[Aristotele, *De anima*, III, 3, 427b] [1].

Orientamento nello spazio e rappresentazione

La conoscenza di una configurazione spaziale si fonda sulla sua rappresentazione mentale: le tracce raccolte attraverso i sensi e la loro percezione permettono la generazione di mappe utili per l’orientamento all’interno degli edifici, oltre a suscitare episodi capaci di condurre a letture articolate e coinvolgenti.

Il presente contributo indaga alcune caratteristiche dell’impatto percettivo generato all’interno dell’architettura, concentrandosi su elementi legati all’orientamento analizzati attraverso i metodi delle discipline del disegno. Il ‘senso di direzione’ trova una sintesi nella formulazione di una ‘mappa cognitiva’ nella zona dell’ippocampo, dopo aver coinvolto diverse parti del cervello [Berdik 2009] poiché è un’abilità che interessa l’ambiente, con la sua percezione e la sua memoria, ma anche il corpo, con la sua posizione e i suoi movimenti. Per questo motivo abbiamo considerato le ricerche sul *wayfinding* [Lynch 1960; Golledge, Stimson 1997], anche in ambito *Space Syntax* (insieme di teorie, metodi e strumenti mirati alla descrizione dei fenomeni di relazione tra spazio e società) [Hillier 1996 (ediz. 2007)] e alcuni studi riguardanti specificatamente l’orientamento all’interno degli edifici complessi, integranti l’ambito neurocognitivo e quello architettonico [Dalton Conroy et al. 2015].

I metodi di indagine propri della rappresentazione ci hanno suggerito l’utilità di tradurre in immagini alcune caratteristiche descritte dalle precedenti ricerche, per scoprire nuove implicazioni e individuare una loro funzionale classificazione secondo due tipologie di connessione – o di riduzione delle distanze – tra spazio e fruitore: quelle fisiche e quelle che invece si basano su elementi visivi. Tali caratteristiche sono state analizzate anche attraverso architetture reali, che non sono considerate quali casi studio ma come esempi per impostare un dialogo critico con altre proprietà architettoniche e per estendere le considerazioni alle percezioni non visive [Mallgrave 2013; Robinson, Pallasmaa 2015]. In questo campo, risulta proficuo il dialogo con esperienze che approfondiscono la conoscenza dello spazio in presenza di disabilità visive [Papadopoulos 2017]. Il presente studio, infatti, fa parte di una più ampia ricerca circa l’accessibilità, intesa non solo come impiego funzionale dell’architettura, bensì come promozione dell’inclusione e del contemporaneo implemento dell’espressività delle caratteristiche spaziali.

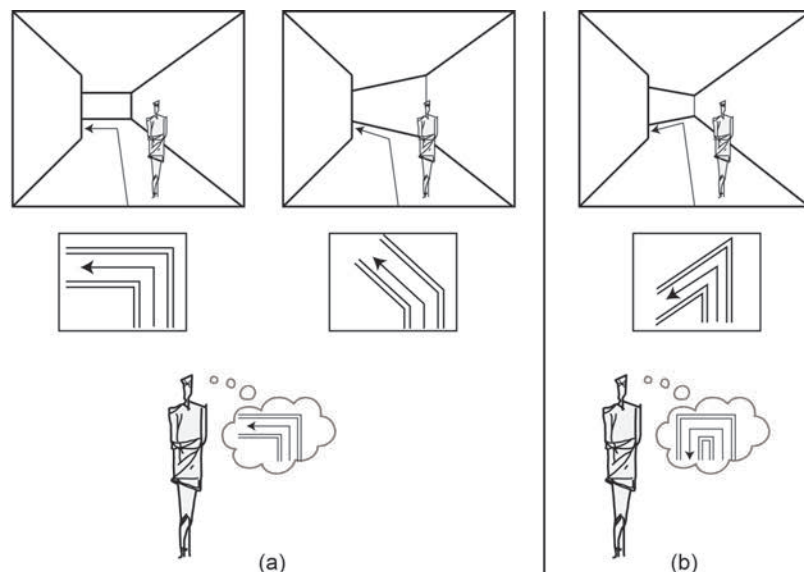


Fig. 1. I cambi di direzione.
(a) La svolta inferiore a 90° viene ricondotta mentalmente ad un cambio di direzione perpendicolare.
(b) Disorientamento causato da una svolta superiore ai 90°.

Connessioni spaziali fisiche tra orientamento e percezione

Durante il processo di esplorazione dello spazio, la sua ricostruzione mentale ha un ruolo rilevante in quanto permette di estrapolarne i principali elementi utili per l'orientamento. I cambi di direzione che si verificano all'interno di un edificio, ad esempio, sono capaci di influenzare i comportamenti e la percezione dello spazio percorso. Tendenzialmente l'utente è più incline a intraprendere percorsi rettilinei [2] e con curvature con angoli di svolta inferiori o uguali ai 90° (fig. 1a); una svolta superiore, infatti, sembrerebbe ricondurre alla provenienza, generando così disorientamento (fig. 1b) [Dalton Conroy et al. 2015, pp.18, 19]. Questo processo di schematizzazione del percorso favorisce il ricordo e facilita la possibilità di ripercorrere lo spazio: un'esigenza innata riconducibile all'istinto di sopravvivenza [Dalton Conroy 2003]. Si possono evidenziare gli atteggiamenti che si verificano soprattutto negli edifici multipiano che per caratteristiche spaziali e distributive risultano più complessi; gli utenti che esplorano questi ambienti presuppongono che gli elementi principali di ogni piano siano ugualmente disposti [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19].

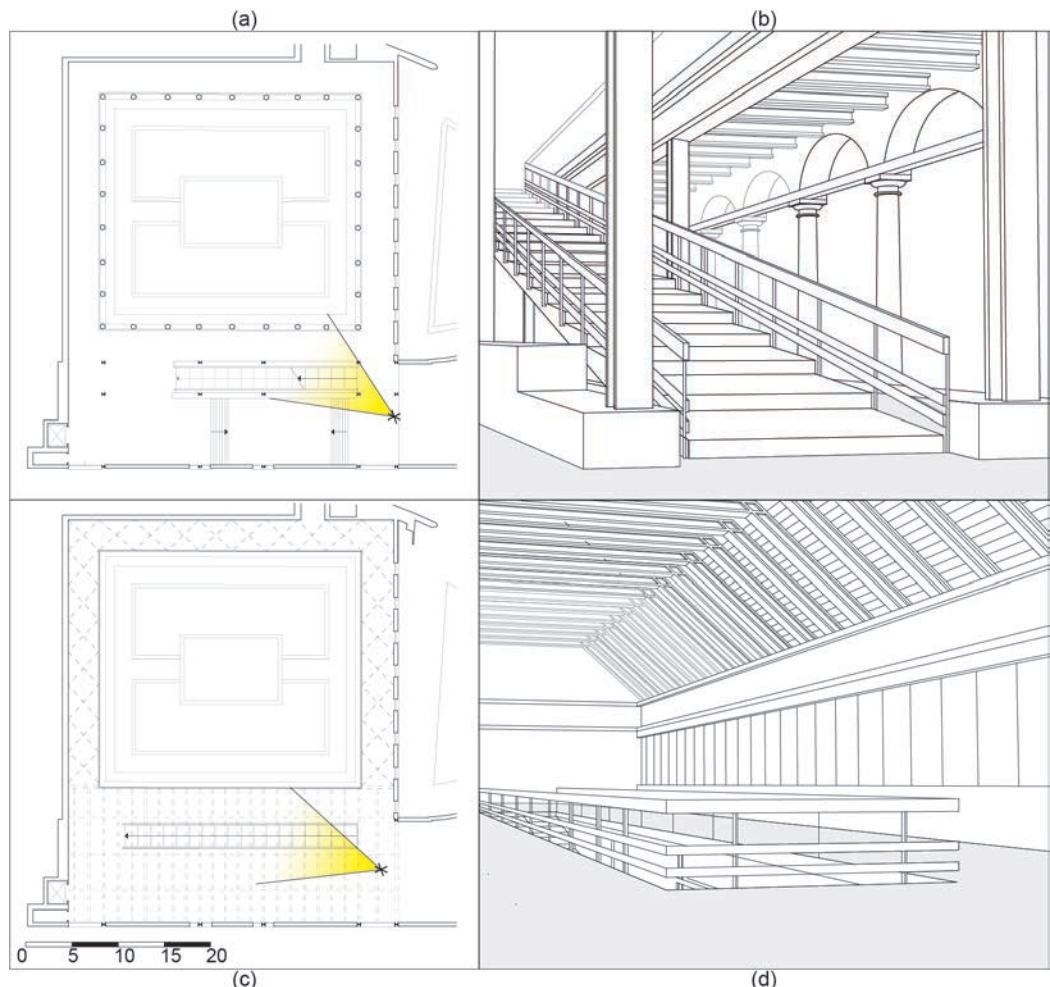


Fig. 2. Museo di Sant'Agostino, Genova; (a) Planimetria piano primo; (b) Visione del piano primo dove si evidenziano le arcate che delimitano il chiostro settecentesco; (c) Planimetria piano secondo; (d) Visione del piano secondo che evidenzia la serie continua di finestre.

Tra i molti esempi individuabili, il Museo di Sant'Agostino a Genova (Franco Albini, 1963-1979) [3] enfatizza questo aspetto attraverso la centrale rampa di scala, che si ripete a ogni piano diventando il punto di riferimento per la navigazione all'interno dell'edificio (fig. 2a, c). Il modello è la scalinata 'alla genovese', in cui la profondità della pedata in rapporto a un'alzata ridotta permette di assimilarla a una rampa inclinata, che induce a una lenta salita verso

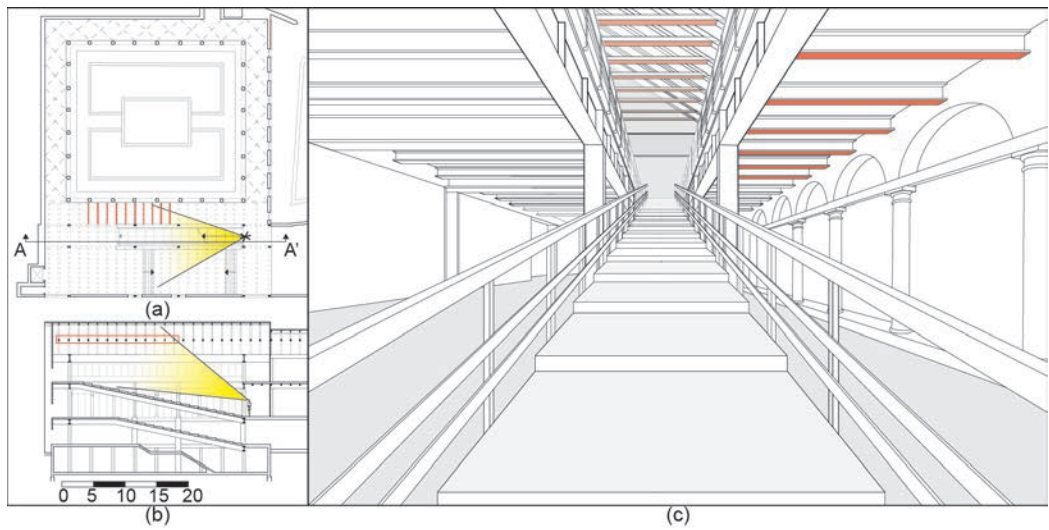


Fig. 3. Museo di Sant'Agostino, Genova: (a) Planimetria piano primo: in rosso, la struttura in acciaio del solaio; (b) Sezione A-A', dove vengono evidenziate le catene delle capriate di copertura; (c) Vista interna: in rosso, le travature della struttura.

il piano superiore, ideale per cogliere più a fondo la qualità spaziale. Inoltre, gli elementi architettonici che definiscono l'affaccio sul chiostro settecentesco variano a ogni livello, facilitando il riconoscimento dei diversi piani (fig. 2b, d). La ripetizione delle travi in acciaio a vista diventa un elemento che si ritrova anche all'ultimo piano, con le catene delle capriate (fig. 3): una ripetizione che può essere ritenuta 'pletorica' [Bucci, Rossari 2005, p. 58] ma che evidenzia la scansione spaziale utile per l'orientamento interno.

Un'analoga percezione si può ritrovare anche all'interno del Museo di Arte Orientale Davide Chiossone di Genova (Mario Labò, 1948-1971) [4]. Si tratta di un'architettura definita da elementi semplici che nascondono complessità legate alla geometria e al sistema distributivo. Lo spazio espositivo è articolato in cinque livelli sfalsati tra loro che si dispongono a ridosso dei lati maggiori dell'edificio e si affacciano internamente su uno spazio a tutta altezza che connette visivamente l'intero volume. L'aspetto caratterizzante è determinato dalla distribuzione: le scale in acciaio e legno sono disposte alle estremità dei livelli a eccezione dell'ultimo, dove la scala ruota di 90° per consentire la definizione di un percorso ciclico e intuitivo. Si tratta di una rivisitazione del concetto del "museo continuo e a crescita illimitata" elaborato

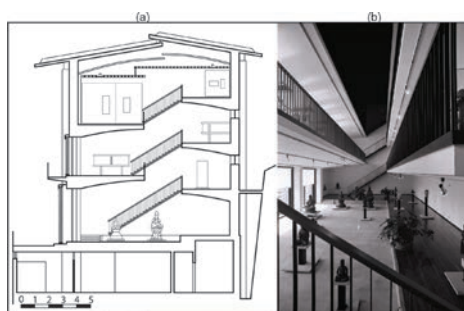
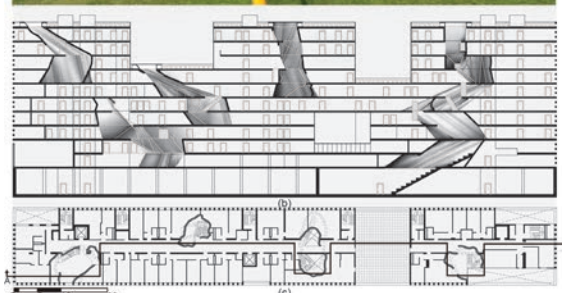


Fig. 4. Museo Davide Chiossone, Genova. (a) Sezione che evidenzia la disposizione dei piani; (b), (c) Spazio interno (foto di Paolo Monti, 1971; <<https://commons.wikimedia.org/>> (consultato il 20 febbraio 2021).



Fig. 5. Simmons Hall, Cambridge, Massachusetts. (a) Vista esterna <<https://commons.wikimedia.org/>> (consultato il 20 febbraio 2021); (b) Sezione A-A'; (c) Pianta piano settimo.



da Le Corbusier; in una versione di sviluppo verticale lungo l'altezza dell'edificio [Spesso, Porcile 2019, pp. 54, 55] (fig. 4). I casi sopracitati evidenziano una semplicità accentuata dalle connessioni verticali regolari che diventano punti di riferimento per la leggibilità spaziale.

La connessione tra i piani, tuttavia, può essere concepita anche attraverso elementi più complessi, come nel caso della Simmons Hall a Cambridge, Massachusetts (Steven Holl, 2001). La residenza universitaria presenta una regolarità geometrica nella facciata che contrasta con alcune aperture irregolari che anticipano la complessità dell'interno (fig. 5a). Gli ambienti dell'edificio seguono una distribuzione piuttosto regolare, caratterizzata da un ampio percorso baricentrico su cui si affacciano i servizi e gli alloggi (fig. 5c). La linearità viene interrotta, in maniera differente a ogni piano, da ampi volumi vuoti definiti da superfici curve che sono occupati solo in minima parte dalle scale (fig. 5b).

Si tratta di elementi che si insediano all'interno dell'edificio come corpi estranei, ma capaci di connettere gli ambienti sotto diversi aspetti:

- fisico, in quanto le imponenti superfici curve diventano punti di riferimento interni ben riconoscibili per individuare le scale (fig. 6a).
- di rapporto con l'esterno, perché forniscono una connessione diretta con la copertura, quali 'polmoni' dell'edificio, portatori di aria e luce nelle zone più interne [Holl 2004, p. 153] (fig. 6b).
- sociale, nella loro funzione di luoghi di incontro tra gli abitanti dei diversi piani della residenza.

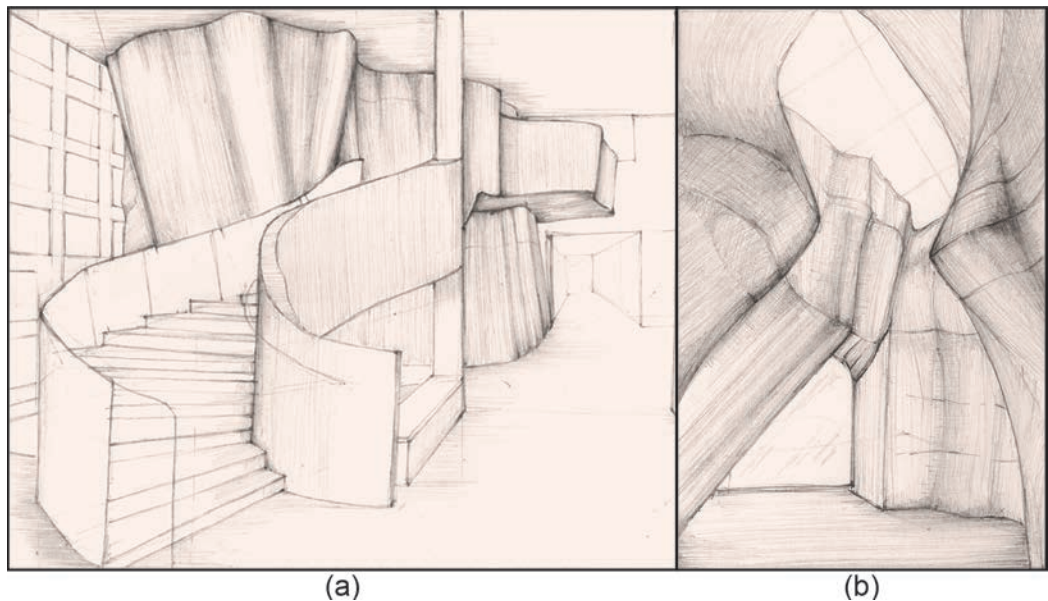


Fig. 6. Simmons Hall, Cambridge, Massachusetts; (a) Vista esterna di un volume di connessione; (b) Vista interna.

I coni visuali tra cognizione e precognizione

Oltre alle connessioni fisiche, anche quelle visive possono fornire utili elementi per il *way-finding* e la ricostruzione di una mappa mentale [Weisman 1981, p. 201]. Un elemento fondamentale per l'orientamento all'interno di un edificio complesso, infatti, è costituito dalla possibilità di percepire visivamente, almeno in parte, la sua distribuzione. La funzione è perfettamente svolta dagli affacci offerti da una posizione che permetta di osservare gli elementi distributivi o lo stesso accesso dell'edificio [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19]. In maniera reciproca, alcune disposizioni spaziali favoriscono 'un colpo d'occhio' fin dal primo ingresso nell'edificio, grazie all'affaccio dei piani superiori [Càndito, Castro, Meloni 2020].

La storia dell'architettura mostra una cospicua presenza di ambienti a doppia (o molteplice) altezza che, peraltro, suscitano sensazioni di dominio travalicanti la mera funzione dell'orientamento. A tale proposito si può evocare il noto dipinto della Sala dell'Olimpo a

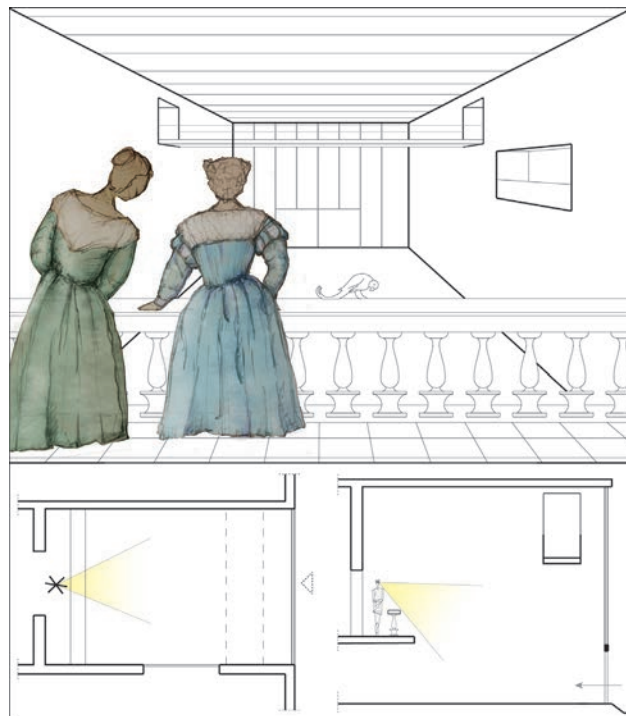


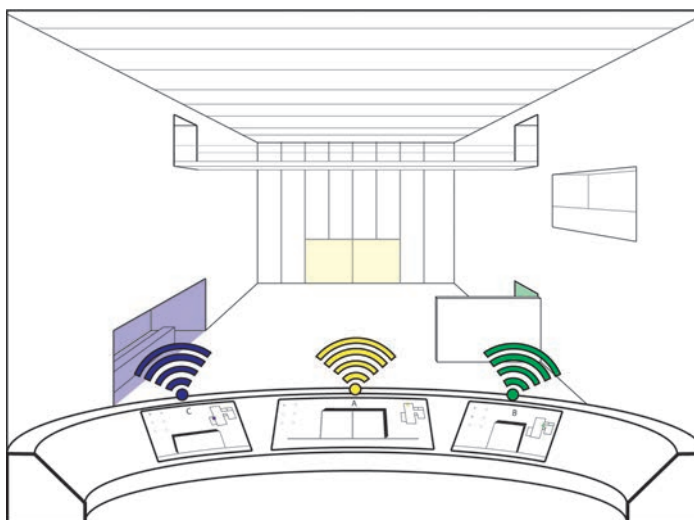
Fig. 7. Un affaccio su un ambiente a doppia altezza. In alto: libera trasposizione della vista sul retro del celebre dipinto con *Giustiniana Giustiniani Barbaro al balcone con nutrice* (Veronese, 1560-1562). In basso: pianta e sezione.

Villa Barbaro a Maser con la padrona di casa, *Giustiniana Giustiniani Barbaro con nutrice al balcone* (Paolo Caliari d. Veronese, 1560-1562) (fig. 7). Questa modalità trova applicazione nell'orientamento nei luoghi aperti attraverso l'individuazione della propria posizione grazie alla vista offerta da un luogo elevato utile per riconoscere il contesto [Hill 1999]. Tale disposizione spaziale, dalla notevole valenza monumentale, è molto diffusa negli edifici pubblici. Un esempio significativo in tal senso si trova nella sede della British Library di Londra [St. John Wilson, Long 1998]. Gli interni sono caratterizzati dalla centrale torre di vetro fumé che contiene la collezione di Giorgio III (*King's Library*), ma in questa sede interessa il sistema di scale a partire dall'atrio sul quale si affacciano i diversi livelli. L'attenzione per la visione globale dello spazio è sottolineata dalla presenza di affacci circolari [5] che consentono una suggestiva vista di insieme (fig. 8).



Fig. 8. Interno della British Library, Londra. Affaccio circolare che consente una vista d'insieme <<https://blogs.bl.uk/living-knowledge/2020/06/index.html>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Fig. 9. "Panorama multimediale accessibile" che traduce in versione multimediale l'immersività di una foto sferica a 360° e permette l'illustrazione di elementi nascosti alle persone vedenti e non.



Una visuale naturale può essere corredata da apparati utili per il reperimento di informazioni sull'orientamento, ma anche per segnalare luoghi di interesse. L'accessibilità a queste informazioni può essere ampliata attraverso elementi che traducono i contenuti visivi in contenuti multisensoriali, come alcune schematiche illustrazioni e descrizioni, anche a rilievo [Empler 1997]. È, peraltro, ormai tecnologicamente agevole consentire agli utenti di attivare elementi testuali e sonori descrittivi o evocativi: si ottiene così un "panorama multimediale accessibile", immersivo come una foto nodale a 360°, ma che propone una illustrazione dei contenuti estesa anche alle persone con disabilità visive o uditive [6].

Ciò che permette una maggiore inclusione può essere utile per tutti. Un esempio è costituito dalla presenza di ostacoli visivi [Dalton Conroy et al. 2015, p. 18], specialmente se questi coinvolgono gli elementi distributivi e gli accessi [Hölscher et al. 2012]: l'apparato panoramico può, infatti, fornire informazioni anche quando l'intervisibilità è impedita non solo ai non vedenti (fig. 9).

Si osserva come anche la presenza di elementi molto somiglianti tra loro all'interno dello stesso edificio possa causare disorientamento [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19]. La salienza delle caratteristiche di elementi urbani, come le facciate, è stata oggetto di studio [Nothegger et al. 2004], ma può essere interessante differenziare gli elementi chiave anche negli interni architettonici. Infatti, se una certa costanza nella distribuzione planimetrica negli edifici multipiano può essere auspicabile, nel caso delle alternative di direzione è meglio non riscontrare una perfetta uguaglianza, per non ricadere nel cosiddetto Problema di Monty Hall che suggerisce la scelta attraverso un mero calcolo statistico (fig. 10) [7].

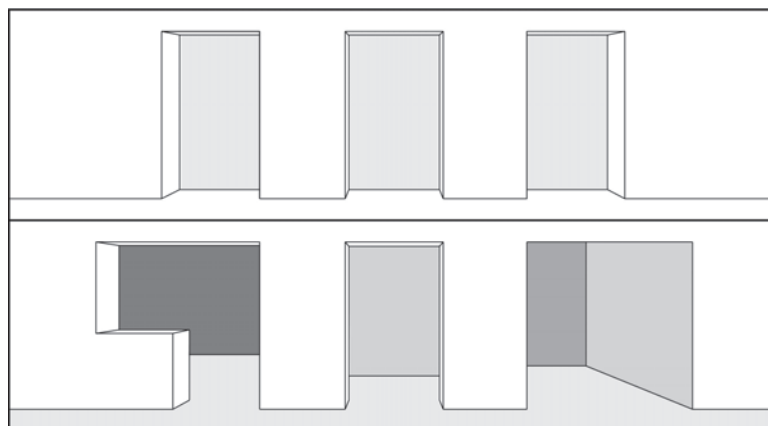


Fig. 10. La scelta della direzione. In alto: il *Paradosso di Monty Hall* che pone la scelta tra tre porte con calcolo statistico. In basso: una differenziazione formale delle alternative.

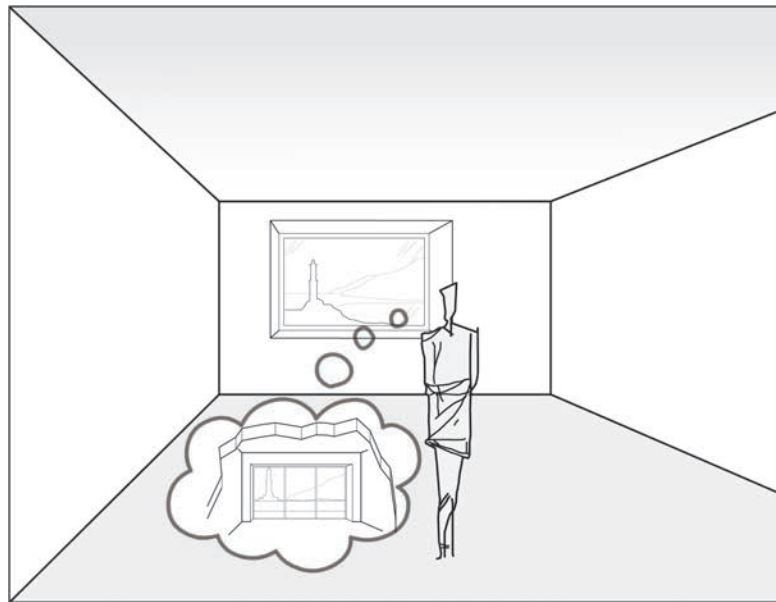


Fig. 11. I riferimenti esterni e la loro importanza per l'orientamento.

Particolare importanza nell'orientamento è ricoperta dal rapporto tra interno ed esterno, in quanto la vista di un punto di riferimento al di fuori dell'edificio permette il sicuro riconoscimento rispetto all'entrata o ad aperture rinvenute in altri luoghi della percorrenza [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19]. Si offre così anche la possibilità di gratificare le funzioni predittive che ci hanno permesso di elaborare un'ipotesi della disposizione spaziale (fig. 11) attraverso la raccolta di relazioni esperite durante la percorrenza.

Un esempio in questo senso può essere fornito dalla *Casa da Musica* di Porto (Studio OMA di Rem Koolhaas, 2001) la cui complessità, talvolta disorientante, viene bilanciata grazie alla comparsa della Rotonda da Boavista con il suo il monumento (J. Marques da Silva, A. de Sousa, 1909-1951) che, alto 45 metri, celebra gli eroi della vittoria su Napoleone (1814) e riappare non solo nella sala da concerto principale, ma anche nelle terrazze e verande dei livelli superiori, come quella che è internamente rivestita da moderni *azulejos* (fig. 12). È un'implicazione del valore dei *landmark* già segnalato da Kevin Lynch [1960] e che assume un valore simbolico travalicante la sola funzione legata all'orientamento.



Fig. 12. Casa da Musica, Porto. Vista del monumento della Rotonda da Boavista (foto di Jean Paul Larrarte): <<https://www.ch/291608144622572084/>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Conclusioni

Le connessioni fisiche e visuali tra lo spazio e le persone che lo praticano possono assumere svariati significati e fornire indizi utili per la risoluzione del problema di base dell'orientamento, che consiste nel raggiungimento della destinazione. Appare, però, interessante anche la possibilità di ricorrere alla reciprocità per addestrare alla capacità di riconoscere e ricostruire il percorso effettuato, fino a permettere di trarre indicazioni globali sul luogo praticato e arrivare a redigerne una mappa mentale. Al raggiungimento di questo scopo sembrano contribuire principalmente le percezioni visive che sono però coadiuvate dalle altre sensazioni, specialmente tattili e sonore, che integrano le informazioni visuali o le sostituiscono nel caso di disabilità sensoriali. Per questo motivo si sono integrate le illustrazioni schematiche di casi ideali con quelle delle architetture reali, non considerate quali casi studio ma come esempi di significative caratteristiche spaziali legate all'orientamento.

Crediti

Il presente studio è stato condotto con i fondi del progetto di *Rappresentazione architettonica inclusiva* (Progetti di Ricerca di Ateneo 2019, Università di Genova), che coinvolge entrambi gli autori. Lo studio è frutto della collaborazione tra i due autori, ma il paragrafo "Connessioni spaziali fisiche tra orientamento e percezione" è stato redatto da Alessandro Meloni, mentre il resto da Cristina Cåndito. Le figure, ove non altrimenti indicato, sono state ideate in collaborazione e realizzate da Alessandro Meloni.

Note

[1] Aristotele, *Anima*, a cura di Giancarlo Movia, Milano, 1996, p. 205.

[2] Questo fattore nell'ambito di *Space Syntax* viene denominato *Angularity* e *Angularity Choice*: il fruitore di uno spazio valuta più esteso un percorso con molti cambi di direzione [Dalton Conroy 2003].

[3] Il progetto prevede la ricostruzione e restauro del convento di Sant'Agostino fortemente danneggiato dai bombardamenti bellici. L'utilizzo prevalente dell'acciaio, con travi a luce libera di oltre 30 metri, consente di connettere le nuove costruzioni con l'esistente per definire spazi ampi e fluidi [Helg 1979].

[4] Alla morte di Mario Labò (1961) subentrò Giorgio Olcese (1963) e, nel 1967, Luciano Grossi Bianchi, Cesare Fera e Caterina Marcenaro si occuparono dell'allestimento museale.

[5] Il descritto oblò e altre caratteristiche formali degli interni rimandano alle immagini di una nave e le loro origini vengono attribuite alla precedente carriera di Colin, come ufficiale della marina.

[6] I "panorami multimediali accessibili" sono allo studio da parte di chi scrive nell'ambito del progetto di ricerca citato.

[7] Il "Paradosso di Monty Hall" deriva dal soprannome del conduttore del gioco televisivo che poneva la scelta tra tre porte, di cui una celava il premio dell'automobile e le altre una capra ciascuna. Se la prima scelta (con 1/3 delle probabilità) risultava sbagliata, il presentatore scopriva la rimanente errata e offriva lo scambio che se accettato, al contrario di quello che l'intuizione suggerisce, aumentava le probabilità di vincita.

Riferimenti bibliografici

Berdik C. (2009). Lost; Birds, rats and even hamsters are able to find their way [...] Why humans can't navigate out of a paper bag. In *New Scientist*, n. 2721, pp. 30-33.

Bucci M., Rossari A. (a cura di). (2005). *I musei e gli allestimenti di Franco Albini*. Documenti di architettura. Milano: Electa.

Cåndito C., Castro A., Meloni A., (2020). Rappresentazione, percezione e wayfinding. L'architettura per l'università del passato e del presente. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno internazionale dei Docenti della Rappresentazione. XVII Congresso U.I.D.*, pp. 1820-1841. Milano: Franco Angeli.

Dalton Conroy R. (2003). The Secret Is To Follow Your Nose: Route Path Selection and Angularity. In *Environment and Behavior*, 35, n. 1, pp. 107-131.

Dalton Conroy R., Hölscher C., Spiers H. J. (2015). Navigating Complex Buildings: Cognition, Neuroscience and Architectural Design. In *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity*, pp. 3-22. Netherlands: Springer.

Empler T. (1997). *Progettare il comfort urbano e d'interni: Guida ad una progettazione plurisensoriale*. Rimini: Maggioli.

Gibson J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Golledge R. G., Stimson R. J. (1997). *Spatial behavior: a geographic perspective*. New York: Guilford Press.

Helg F. (1979). Il museo di Sant'Agostino nel centro storico di Genova. In *Casabella*, n. 443, pp. 28-33.

- Hill K. (1998). The Psychology of Lost. In K. Hill (a cura di). *Lost Person Behavior*, pp. 1-15. Ottawa, Canada: National SAR Secretariat.
- Hillier B. (2007). *Space Is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. London: Space Syntax.
- Holl S. (2004). *Parallax. Architettura e percezione*. Milano: Postmedia Srl.
- Hölscher C., Brösamle M., Vrachliotis G. (2012). Challenges in multilevel wayfinding: a case study with the space syntax technique. In *Environment and planning B: Planning and Design*, 39, n. 1, pp. 63-82.
- Lynch K. (1960). *The image of the city*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Mallgrave H. F. (2013). *Architecture and Embodiment. The implication of the new sciences and Humanities for Design*. London: Routledge.
- Nothegger C., Winter S., Raubal M. (2004). Selection of Salient Features for Route Directions. In *Spatial Cognition and Computation*, n. 4, pp. 113-136.
- Papadopoulos K., Koustriava E., Barouti M. (2017). Cognitive Maps of Individuals with Blindness for Familiar and Unfamiliar Spaces: Construction through Audio-Tactile Maps and Walked Experience. In *Computers in Human Behavior*, n. 75, pp. 376-384.
- Robinson S., Pallasmaa J. (2015). *Mind in architecture: Neuroscience, embodiment, and the future of design*. Cambridge Mass.: MIT Press.
- Spesso M., Porcile G. L. (2019). *Da Zevi a Labò, Albini e Marcenaro: Musei a Genova 1948-1962: intersezioni tra razionalismo e organicismo*. Genova: University Press.
- Weisman J. (1981). Evaluating Architectural Legibility: Way-Finding in the Built Environment. In *Environment and Behavior*, 13, n. 2, pp. 189-204.

Autori

Cristina Cándito, Università di Genova, cristina.candito@unige.it
Alessandro Meloni, Università di Genova, arch.meloniolessandro@gmail.com

Per citare questo capitolo: Cándito Cristina, Meloni Alessandro (2021). Il contributo della rappresentazione alla percezione dell'architettura. Orientamento, connessioni spaziali e accessibilità/The contribution of representation to the perception of architecture. Orientation, spatial connections and accessibility. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologies. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1415-1434.



The Contribution of Representation to the Perception of Architecture. Orientation, Spatial Connections and Accessibility

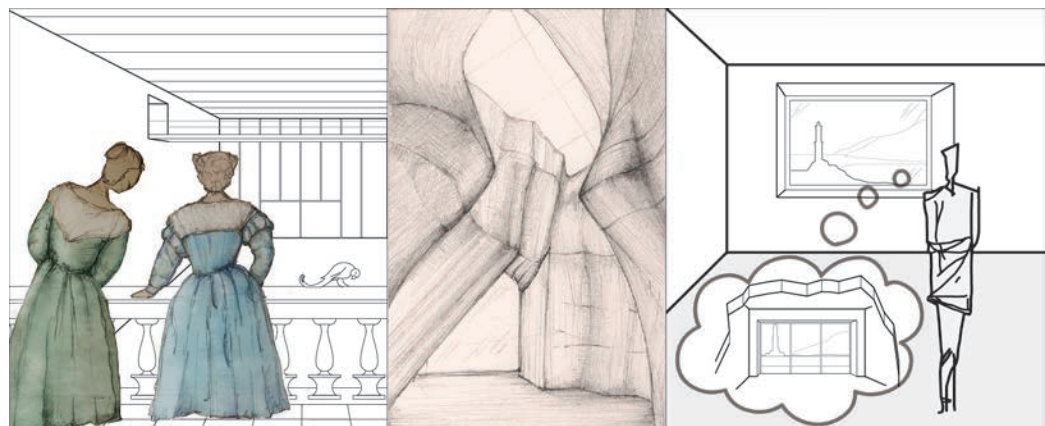
Cristina Càndito
Alessandro Meloni

Abstract

The field of investigation of this paper includes elements related to spatial orientation and their transposition through perception, involving the concept of mental representation, with implications that go beyond the scope of wayfinding. The subjects studied are architectural interiors, both in their ideal characteristics, that help or complicate the function of orientation, and through real architecture, capable of properly illustrating some of these peculiarities. We have used studies and research carried out in the field of architecture and neurocognitive sciences and we have applied methodologies typical of the field of representation, which allow us to simulate spatial situations or highlight some aspects of existing architecture. We have observed how the characteristics described can be classified according to two types of connection –or distance reduction– between space and user: physical and visual. During the study we have found that the mental image, which involves various neurocognitive aspects, can also be favoured by factors based not only on sight. These elements are also useful for making spatial perception inclusive for people with sensory disabilities, with attention to accessibility that involving not only functional aspects of architecture.

Keywords

perceptions, orientation, wayfinding, accessibility, multisensoriality.



The view (with Madama Giustiniani Barbaro).
Simmons Hall interior.
External references.

“(L’immaginazione) dipende da noi [...] è possibile, infatti, raffigurarsi qualcosa davanti agli occhi, come fanno coloro che dispongono le cose nei luoghi mnemonici e si costruiscono immagini”.
[Aristotele, *De anima*, III, 3, 427b] [1].

Orientation in space and representation

The knowledge of a spatial configuration is based on its mental representation: the traces collected through the senses and their perception allow the generation of maps useful for orientation inside the buildings, as well as arousing articulated and engaging interpretations. This contribution investigates some characteristics of the perceptual impact generated within architecture, focusing on elements related to orientation analysed through the methods of the disciplines of representation. The ‘sense of direction’ finds a synthesis in the formulation of a ‘cognitive map’ in the hippocampus area, after having involved different parts of the brain [Berdik 2009] since it is a skill that affects the environment, with its perception and his memory, but also the body, with its position and movements. For this reason, we have considered research on wayfinding [Lynch 1960; Golledge, Stimson 1997], also in the *Space Syntax* field (set of theories, methods and tools aimed at describing the phenomena of relationship between space and society) [Hillier 1996, ed. 2007] and some studies specifically concerning orientation within complex buildings, integrating neurocognitive and architectural fields [Dalton Conroy et al. 2015].

The methods of investigation typical of representation have suggested to us the usefulness of translating into images some characteristics described by previous research, to discover new implications and identify their functional classification according to two types of connection –or reduction of distances– between space and user: the physical ones and those that are based on visual elements. These characteristics were also analysed through real architectures, which are not considered as case studies but as examples to set up a critical dialogue with other architectural properties and to extend the considerations to non-visual perceptions [Mallgrave 2013; Robinson, Pallasmaa 2015]. In this field, the dialogue with experiences that deepen the knowledge of space in the presence of visual impairments is fruitful [Papadopoulos 2017]. The present study, in fact, is part of a broader research on accessibility, understood not only as a functional use of architecture, but as a promotion of inclusion and the simultaneous implementation of the expressiveness of spatial characteristics.

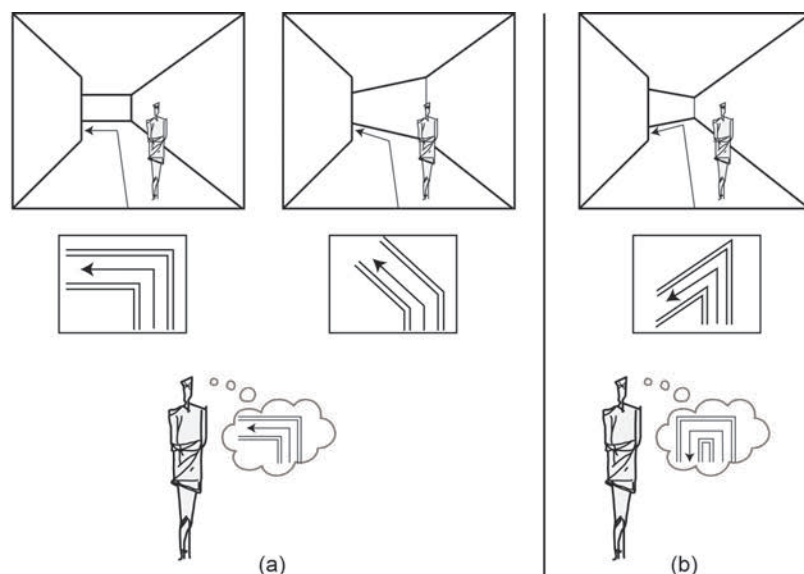


Fig. 1. The changes of direction. (a) Turning less than 90 degrees is mentally traced back to a perpendicular change of direction. (b) Disorientation caused by a turn greater than 90 degrees.

Physical spatial connections between orientation and perception

During the process of space exploration, its mental reconstruction plays an important role as it allows the main elements useful for orientation to be extrapolated. The changes of direction that occur inside a building, for example, can influence the behaviour and perception of the space covered. Generally, the user is more inclined to undertake straight paths [2] and with curves with turning angles less than or equal to 90 degrees (fig. 1a); a greater turning point, in fact, would seem to lead back to the origin, thus generating disorientation (fig. 1b) [Dalton Conroy et al. 2015, pp. 18, 19]. This process of schematizing the path favours memory and facilitates the possibility of retracing the space: an innate need that can be traced back to the survival instinct [Dalton Conroy 2003]. It is possible to highlight the attitudes that occur above all in multi-storey buildings which, due to spatial and distributive characteristics, are more complex; users exploring these environments assume that the main elements of each floor are equally arranged [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19].

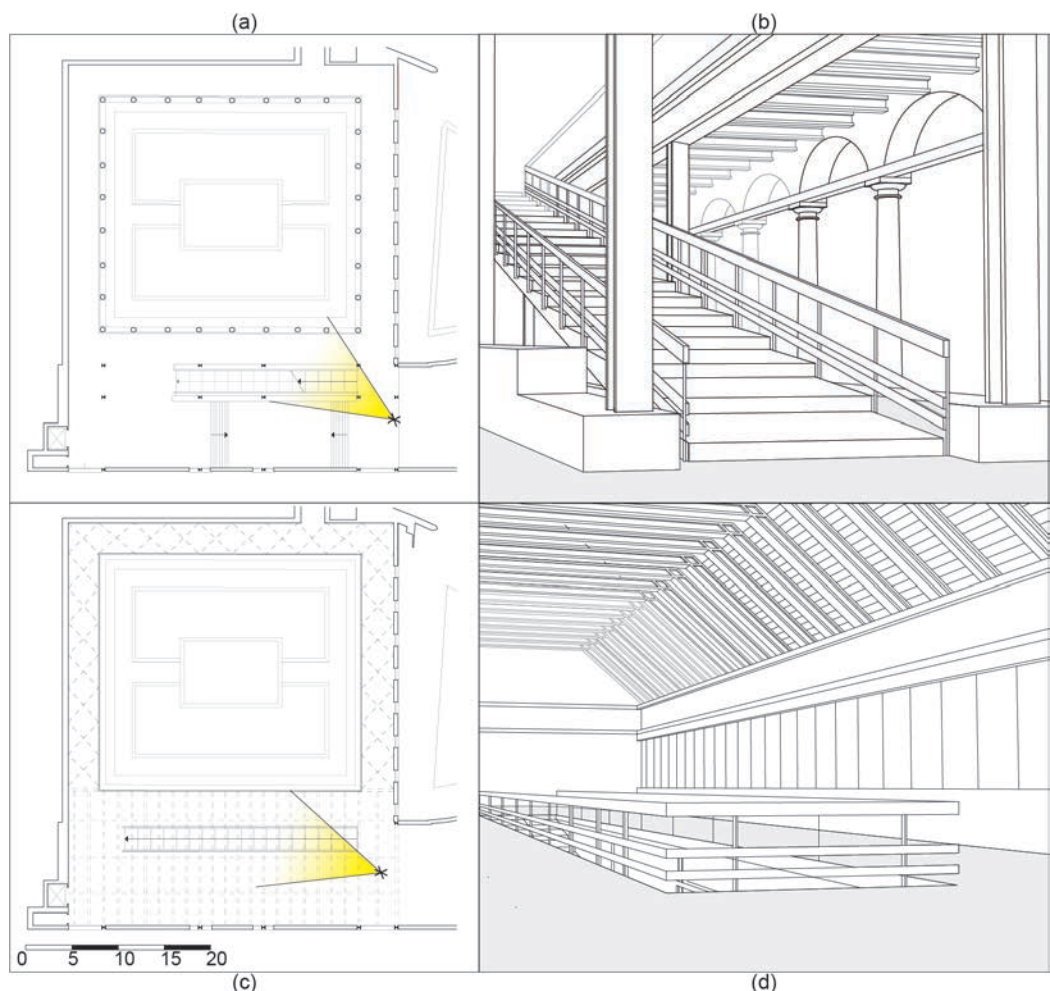


Fig. 2. Sant'Agostino Museum, Genoa. (a) First floor plan. (b) View of the first floor where the arches delimiting the eighteenth-century cloister are highlighted. (c) Second floor plan. (d) View of the second floor highlighting the continuous series of windows.

Among the many examples that can be identified, the Sant'Agostino Museum in Genoa (Franco Albini, 1963-1979) [3] emphasizes this aspect through the central flight of stairs, which is repeated on each floor, becoming the reference point for navigation within the building (fig. 2a, c). The model is the *Genovese* staircase, in which the depth of the tread in relation to a reduced rise allows to assimilate it to a sloping ramp, which leads to a slow

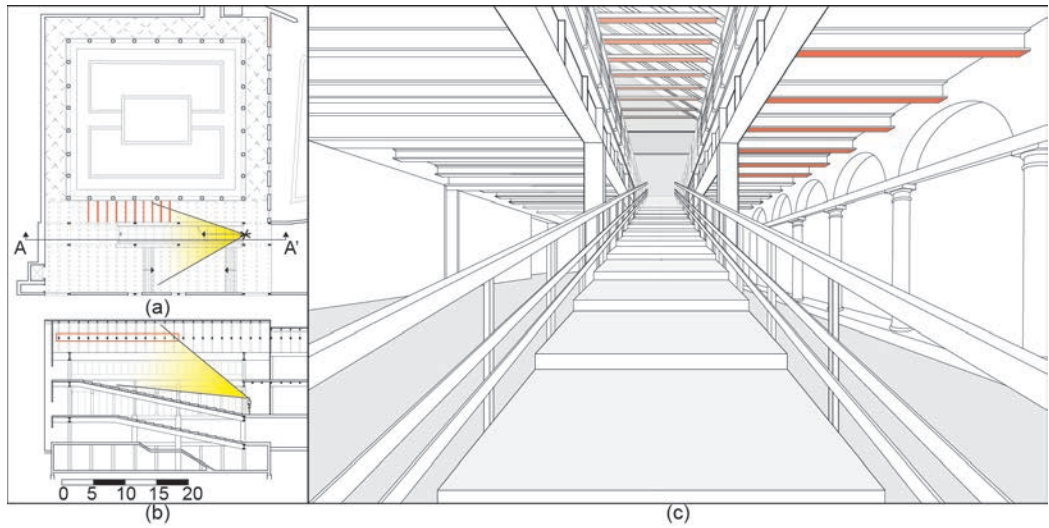


Fig. 3. Sant'Agostino Museum, Genoa; (a) First floor plan: in red, the steel structure of the floor; (b) Section A-A', where the chains of the roof trusses are highlighted; (c) Internal view: in red, the beams of the structure.

ascent to the upper floor; ideal for grasping the spatial quality more fully. In addition, the architectural elements that define the view over the eighteenth-century cloister vary at each level, facilitating the recognition of the different floors (fig. 2b, d). The repetition of the exposed steel beams becomes an element that is also found on the top floor, with the chains of the trusses (fig. 3): a repetition that can be considered 'plethoric' [Bucci, Rossari 2005, p. 58] but which highlights the spatial scan useful for internal orientation.

A similar perception can also be found inside the Davide Chiossone Museum of Oriental Art in Genoa (Mario Labò, 1948-1971) [4]. It is an architecture defined by simple elements that hide complexities related to geometry and the distribution system. The exhibition space is divided into five staggered levels that are arranged close to the main sides of the building and internally overlook a full-height space that visually connects the entire volume. The characterizing aspect is determined by the distribution: the steel and wood stairs are arranged at the ends of the levels except for the last one, where the staircase is 90 degrees rotated to allow the definition of a cyclical and intuitive path. It is a reinterpretation of the concept of the "continuous and unlimited growth museum" developed by Le Corbusier; in

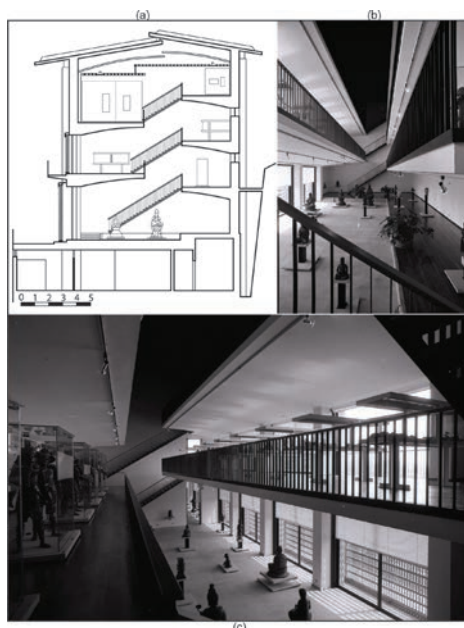
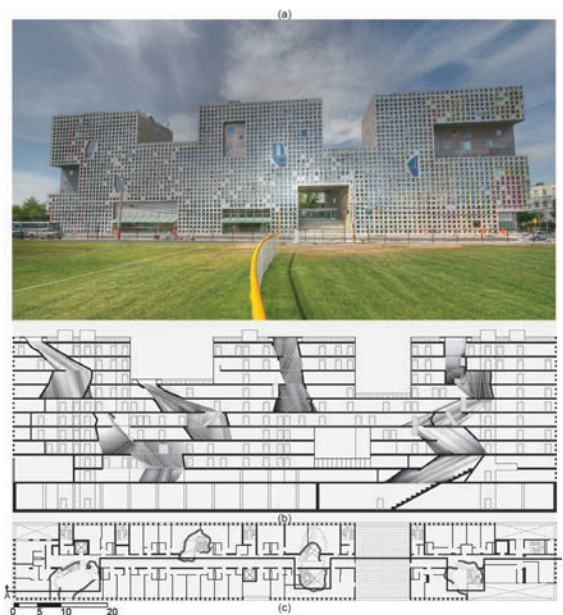


Fig. 4. Davide Chiossone Museum, Genoa. (a) Section highlighting the layout of the floors. (b) (c) Interior space (photos by Paolo Monti, 1971) <https://commons.wikimedia.org/> (accessed 2021, February 20).

Fig. 5. Simmons Hall, Cambridge, Massachusetts. (a) External view <<https://commons.wikimedia.org/>> (accessed 2021, February 20); (b) Section A-A'; (c) Seventh floor plan.



a version of vertical development along the height of the building [Spesso, Porcile 2019, pp. 54, 55] (fig. 4). The aforementioned cases highlight a simplicity accentuated by regular vertical connections that become reference points for spatial legibility.

The connection between the floors, however, can also be conceived through more complex elements, as in the case of Simmons Hall in Cambridge, Massachusetts (Steven Holl 2001). The university residence has a geometric regularity in the facade that contrasts with some irregular openings that anticipate the complexity of the interior (fig. 5a). The rooms of the building follow a fairly regular distribution, characterized by a wide barycentric path overlooked by the services and accommodation (fig. 5c). The linearity is interrupted, in a different way on each floor, by large empty volumes defined by curved surfaces which are only minimally occupied by the stairs (fig. 5b).

These are elements that settle inside the building as foreign bodies, but capable of connecting the environments in different respects:

- physical, as the imposing curved surfaces become internal easily recognizable reference points for identifying the stairs (fig. 6a).
- of relationship with the outside, because they provide a direct connection with the roof, such as “lungs” of the building, carriers of air and light in the innermost areas [Holl 2004, p. 153] (fig. 6b).
- social, in their function of meeting places between the inhabitants of the different floors of the residence.

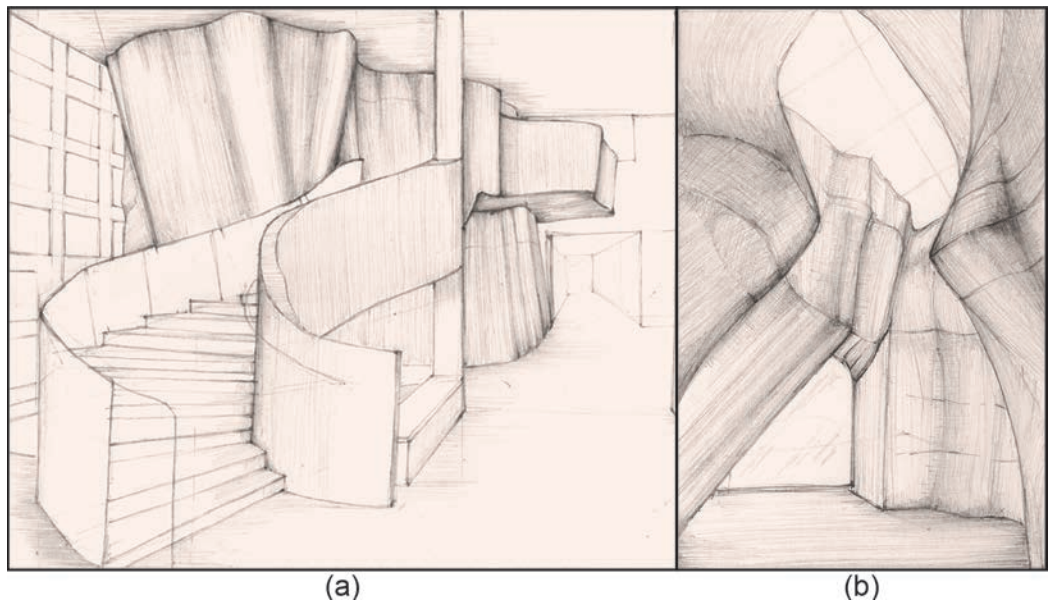


Fig. 6. Simmons Hall, Cambridge, Massachusetts; (a) External view of a connection volume; (b) Internal view.

Visual cones between cognition and precognition

In addition to physical connections, visual ones can also provide useful elements for wayfinding and the reconstruction of a mental map [Weisman 1981, p. 201]. A fundamental element for orientation within a complex building, in fact, is the ability to visually perceive, at least in part, its distribution. The function is perfectly performed by the views offered by a position that allows you to observe the distributive elements or the access of the building itself [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19]. In a reciprocal way, some spatial arrangements favour a glance from the first entrance into the building, thanks to the view of the upper floors [Càndito, Castro, Meloni 2020].

The history of architecture shows a conspicuous presence of double (or multiple) height environments which, moreover, arouse feelings of domination that go beyond the mere function of orientation. In this regard, we can recall the well-known painting in the Hall of

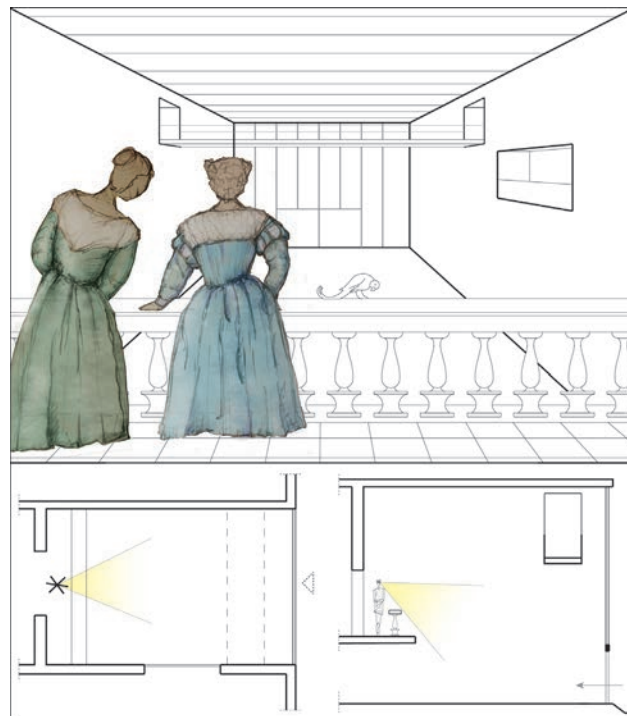


Fig. 7. A double height space view. Above: free transposition of the rear view of the famous painting with *Giustiniana Giustiniani Barbaro on the balcony with nurse* (Veronese, 1560-1562). Below: plan and section.

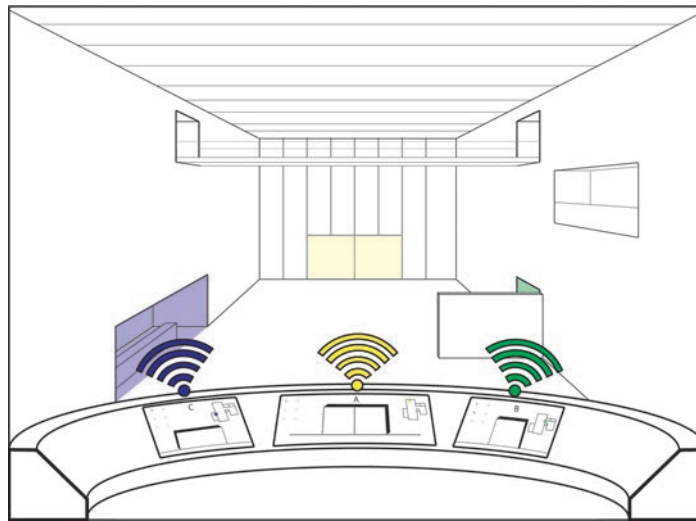
Olympus at Villa Barbaro in Maser with the lady of the house, *Giustiniana Giustiniani Barbaro with a nurse on the balcony* (Paolo Caliari d. Veronese, 1560-1562) (fig. 7). This mode is applied in orientation in open places by identifying one's position thanks to the view offered by an elevated place useful for recognizing the context [Hill 1999].

This spatial arrangement, of considerable monumental value, is very common in public buildings. A significant example of this is found in the building of the British Library in London (Colin St. John Wilson and MJ Long, 1998). The interiors are characterized by the central smoked glass tower that contains the collection of George III (King's Library), but here the system of stairs starting from the atrium overlooked by the different levels is of interest. The attention to the global vision of the space is underlined by the presence of circular openings [5] that allow a suggestive overall view (fig. 8).



Fig. 8. Interior of the British Library, London. Circular opening that allows an overall view <<https://blogs.bl.uk/living-knowledge/2020/06/index.html>> (accessed 2021, February 20).

Fig. 9. "Accessible multimedia panorama" that translates the immersion of a 360 degrees spherical photo into a multimedia version and allows the illustration of hidden elements for sighted and non-sighted people.



A natural view can be accompanied by devices useful for finding information on orientation, but also for indicating places of interest. Accessibility to this information can be expanded through elements that translate the visual content into multisensory content, such as some schematic illustrations and descriptions, also in relief [Empler 1997]. Moreover, it is currently technologically easy to allow users to activate descriptive or evocative textual and sound elements: in this way an "accessible multimedia panorama" is obtained, as immersive as a nodal 360 degrees photo, but which also offers an illustration of the contents extended to people with visual or hearing impairments [6].

What allows for greater inclusion can be beneficial for everyone. An example is the presence of visual obstacles [Dalton Conroy et al. 2015, p. 18], especially if these involve distributive elements and accesses [Hölscher et al. 2012]: the panoramic apparatus can, in fact, provide information even when intervisibility is prevented not only for the blind (fig. 9).

It is observed that even the presence of very similar elements within the same building can cause disorientation [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19]. The salience of the characteristics of urban elements, such as facades, has been the subject of studies [Nothegger et al. 2004], but it can be interesting to differentiate the key elements also in the architectural interiors. In fact, if a certain constancy in the planimetric distribution in multi-storey buildings may be desirable, in the case of alternatives of direction it is better not to find perfect equality, not to fall back into the so-called Monty Hall Problem which suggests the choice through a mere statistical calculation (fig. 10) [7].

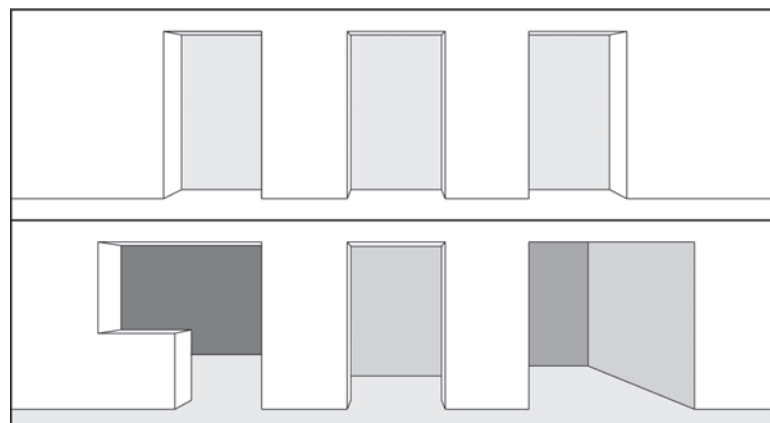


Fig. 10. The choice of direction. Above: the Monty Hall Paradox which suggests the choice between three doors through a statistical calculation. Bottom: a formal differentiation of alternatives.

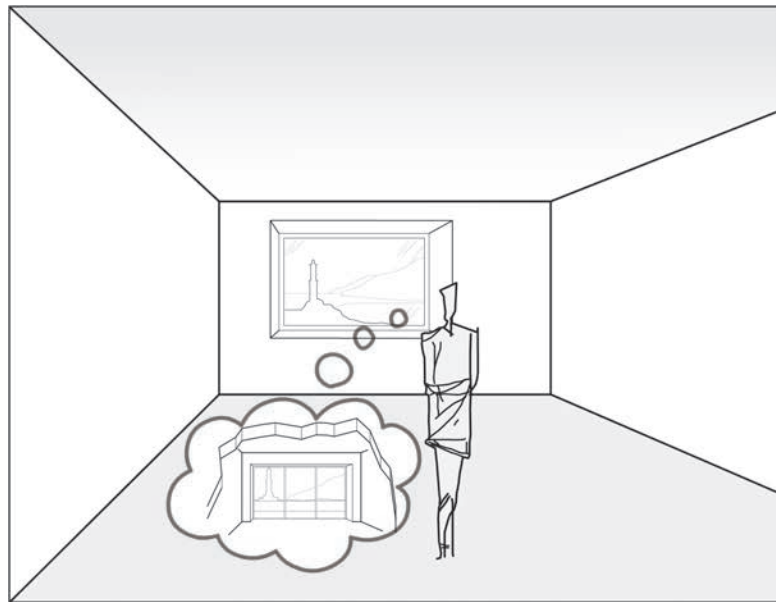


Fig. 11. External references and their importance for orientation.

Particular importance in orientation is covered by the relationship between inside and outside, as the sight of a reference point outside the building allows for sure recognition with respect to the entrance or to openings found in other places along the way [Dalton Conroy et al. 2015, p. 19]. This aspect also offers the possibility of gratifying the predictive functions that have allowed us to develop a hypothesis of the spatial arrangement (fig. 11) through the collection of relationships experienced during the journey.

An example in this sense can be provided by the *Casa da Musica* in Porto (Studio OMA by Rem Koolhaas, 2001) whose complexity, sometimes confusing, is balanced by the appearance of the Rotunda da Boavista with its monument (J. Marques da Silva, A. de Sousa, 1909-1951) which, 45 meters high, celebrates the heroes of the victory over Napoleon (1814) and reappears not only in the main concert hall, but also in the terraces and verandas of the upper levels, such as the one that is internally covered with modern *azulejos* (fig. 12). It is an implication of the value of landmarks already reported by Kevin Lynch [1960] and which takes on a symbolic value that goes beyond the sole function linked to orientation.



Fig. 12. Casa da Musica, Porto. View of the monument of the Rotunda da Boavista (photo by Jean Paul Larrarte): <<https://www.ch/291608144622572084/>> (accessed 2021, February 20).

Conclusions

The physical and visual connections between the space and the people who practice it can take on various meanings and provide useful clues for solving the basic problem of orientation, which consists in reaching the destination. However, the possibility of resorting to reciprocity to train in the ability to recognize and reconstruct the path taken is also interesting, to the point of allowing global indications on the place practiced and to draw up a mental map. To achieve this goal, visual perceptions seem to contribute mainly but are assisted by other sensations, especially tactile and sound, which integrate visual information or replace it in the case of sensory disabilities. For this reason, the schematic illustrations of ideal cases have been integrated with those of real architectures, not considered as case studies but as examples of significant spatial characteristics related to orientation.

Credits

This study has been conducted with funding from the Inclusive architectural representation project (University Research Projects 2019, University of Genoa), which involves both authors. The study is the result of the collaboration between the two authors, but the paragraph "Physical spatial connections between orientation and perception" was written by Alessandro Meloni, while the rest by Cristina Cándito. The figures, unless otherwise indicated, were designed in collaboration, and created by Alessandro Meloni.

Notes

[1] Aristotele, *Anima*. Giancarlo Movia (Ed.), Milano, 1996, p. 205.

[2] This factor is called Angularity and Angularity Choice by *Space Syntax*: the user of a space considers more extended a path with many changes of direction. [Dalton Conroy 2003].

[3] The project involves the reconstruction and restoration of the convent of Sant'Agostino heavily damaged by war bombings. The prevalent use of steel, with free-span beams of over 30 meters, makes it possible to connect the new buildings with the existing ones to define large and fluid spaces [Helg 1979].

[4] On the death of Mario Labò (1961), Giorgio Olcese (1963) took over and, in 1967, Luciano Grossi Bianchi, Cesare Fera and Caterina Marcenaro took care of the museum set-up.

[5] The described porthole and other formal interior features refer to images of a ship and their origins are attributed to Colin's previous career as a naval officer.

[6] The "accessible multimedia panoramas" are being studied by the writer as part of the aforementioned research project.

[7] The "Monty Hall Paradox" derives from the nickname of the host of the television game who placed the choice between three doors, one of which concealed the car prize and the other a goat each. If the first choice (with 1/3 of the probability) was wrong, the presenter discovered the remaining one wrong and offered the exchange that if accepted, contrary to what intuition suggests, increased the chances of winning.

References

- Berdik C. (2009). Lost; Birds, rats and even hamsters are able to find their way [...] Why humans can't navigate out of a paper bag. In *New Scientist*, n. 2721, pp. 30-33.
- Bucci M., Rossari A. (a cura di). (2005). *I musei e gli allestimenti di Franco Albini*. Documenti di architettura. Milano: Electa.
- Cándito C., Castro A., Meloni A., (2020). Rappresentazione, percezione e wayfinding. L'architettura per l'università del passato e del presente. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno internazionale dei Docenti della Rappresentazione. XVII Congresso U.I.D.*, pp. 1820-1841. Milano: Franco Angeli.
- Dalton Conroy R. (2003). The Secret Is To Follow Your Nose: Route Path Selection and Angularity. In *Environment and Behavior*, 35, n. 1, pp. 107-131.
- Dalton Conroy, R., Hölscher C., Spiers H. J. (2015). Navigating Complex Buildings: Cognition, Neuroscience and Architectural Design. In *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity*, pp. 3-22. Netherlands: Springer.
- Emler T. (1997). *Progettare il comfort urbano e d'interni: Guida ad una progettazione plurisensoriale*. Rimini: Maggioli.
- Gibson J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Golledge R. G., Stimson R. J. (1997). *Spatial behavior: a geographic perspective*. New York: Guilford Press.

- Helg F. (1979). Il museo di Sant'Agostino nel centro storico di Genova. In Casabella, n. 443, pp. 28-33.
- Hill K. (1998). The Psychology of Lost. In K. Hill (a cura di). *Lost Person Behavior*, pp. 1-15. Ottawa, Canada: National SAR Secretariat.
- Hillier B. (2007). *Space Is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. London: Space Syntax.
- Holl S. (2004). *Parallax. Architettura e percezione*. Milano: Postmedia Srl.
- Hölscher C., Brösamle M., Vrachliotis G. (2012). Challenges in multilevel wayfinding: a case study with the space syntax technique. In *Environment and planning B: Planning and Design*, 39, n. 1, pp. 63-82.
- Lynch K. (1960). *The image of the city*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Mallgrave H. F. (2013). *Architecture and Embodiment. The implication of the new sciences and Humanities for Design*. London: Routledge.
- Nothegger C., Winter S., Raubal M. (2004). Selection of Salient Features for Route Directions. In *Spatial Cognition and Computation*, n. 4, pp. 113-136.
- Papadopoulos K., Koustriava E., Barouti M. (2017). Cognitive Maps of Individuals with Blindness for Familiar and Unfamiliar Spaces: Construction through Audio-Tactile Maps and Walked Experience. In *Computers in Human Behavior*, n. 75, pp. 376-384.
- Robinson S., Pallasmaa J. (2015). *Mind in architecture: Neuroscience, embodiment, and the future of design*. Cambridge Mass.: MIT Press.
- Spesso M., Porcile G. L. (2019). *Da Zevi a Labò, Albini e Marcenaro: Musei a Genova 1948-1962: intersezioni tra razionalismo e organicismo*. Genova: University Press.
- Weisman J. (1981). Evaluating Architectural Legibility: Way-Finding in the Built Environment. In *Environment and Behavior*, 13, n. 2, pp. 189-204.

Authors

Cristina Cándito, Università di Genova, cristina.candito@unige.it
Alessandro Meloni, Università di Genova, arch.meloniolessandro@gmail.com

To cite this chapter: Cándito Cristina, Meloni Alessandro (2021). Il contributo della rappresentazione alla percezione dell'architettura. Orientamento, connessioni spaziali e accessibilità/The contribution of representation to the perception of architecture. Orientation, spatial connections and accessibility. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1415-1434.



Il disegno per l'infanzia al tempo della pandemia: l'esperienza del C.I. di Disegno, Arte e Musica di UniBg

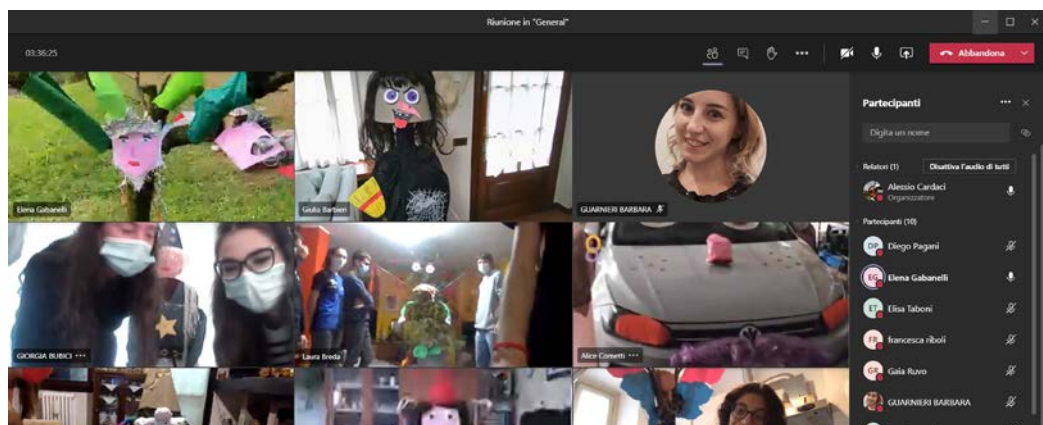
Alessio Cardaci

Abstract

L'insegnamento del Disegno all'interno dei corsi di laurea in Scienze della Formazione Primaria sollecita nuove riflessioni del nostro settore al fine di una rimodulazione della didattica, non più rivolta alla formazione di ingegneri e architetti, ma di educatori. Figure professionali che dovranno impiegare lo strumento grafico non per la comprensione e la valorizzazione dell'architettura e del paesaggio, ma come mezzo fondamentale per la comunicazione dello spazio interiore del bambino. Una concezione allargata della disciplina, priva di un legame diretto con la rappresentazione del patrimonio architettonico e naturale, incardinata su una stretta relazione con le arti visive e le dottrine di storia dell'arte e scienze sociali. La crisi pandemica ci ha chiamato a nuove sfide costringendoci all'uso intensivo della didattica digitale 'in remoto'; il saggio presenta delle riflessioni nate dall'esperienza maturata all'interno del corso di Disegno, Arte e Musica attivo presso l'Università degli Studi di Bergamo, evidenziando come il *blended learning* possa offrire, se impiegato nel modo adeguato, nuove opportunità per superare i limiti dell'educazione tradizionale in sola presenza.

Parole chiave

Cooperative Learning, arte e musica, scuola primaria, pedagogia, psicologia, Bergamo.



La piattaforma Microsoft Teams impiegata per connettere gli studenti e condividere in real time le attività laboratoriale dei differenti gruppi.

Introduzione

La crisi pandemica da Coronavirus (Covid 19) ha accelerato una serie di processi che erano già in atto nella nostra società; il mondo dell'università è stato costretto a forti cambiamenti nel settore della didattica ma, soprattutto, ha dovuto attuare profonde modifiche nella modalità di erogazione dei suoi insegnamenti. Gli atenei hanno dovuto intraprendere la strada dell'interazione digitale, combinando le lezioni in presenza con quelle a distanza. Una rivoluzione innescata da cause repentine e inattese che ha obbligato a una trasformazione, concretizzatasi in tempi molto brevi e, forse, possibile solo perché fondata su delle mature riflessioni che hanno animato il dibattito pedagogico degli anni passati. Uno sconvolgimento ancora in essere che, a oggi, non sappiamo quando avrà fine; uno stravolgimento che renderà impossibile un ritorno a uno *statu quo prius* e, verosimilmente, ci condurrà a una nuova forma di educazione.

Il *blended learning*, termine oggi in auge per indicare una forma di apprendimento ibrido (anche in remoto) attraverso gli strumenti del digitale, ha consentito nel corso del lockdown (e lo permette tuttora durante le chiusure obbligate, quando necessarie a contrastare l'aumento dei contagi), di non interrompere il percorso di apprendimento e la relazione dialettica tra docente e discente, nonché di "mantenere viva la comunità di classe, di scuola, il senso di appartenenza e combattere il rischio di isolamento e di demotivazione" [Bruschi 2020, p. 2]. La grande sfida odierna è la costruzione di nuovi ambienti di apprendimento, nella piena consapevolezza che l'insegnamento "deve prevedere la costruzione ragionata e guidata del sapere attraverso un'interazione tra docenti e alunni: qualsiasi sia il mezzo attraverso cui la didattica si esercita, non cambiano il fine e i principi" [Op. Cit. inserire nome dell'autore, anno, p. 3]. È necessario, quindi, creare nuovi spazi, intesi non solo come luoghi fisici, ma ambienti cognitivi finalizzati a stimolare l'allievo con esperienze significative sul piano emotivo e affettivo, sociale e dei rapporti interpersonali, del sapere e della cultura [Castoldi 2020].

Il saggio, attraverso l'esperienza del C.I di Disegno, Arte e Musica attivo presso l'Università degli Studi di Bergamo svoltosi durante la pandemia, propone delle riflessioni di metodo legate all'insegnamento delle discipline della rappresentazione nei percorsi di Scienza della Formazione Primaria, al fine di sfruttare l'esperienza che un evento così negativo ha comunque prodotto.



Fig. 1. Gli studenti e le studentesse durante le loro attività: i ragazzi, pur lavorando nelle proprie abitazioni, quando in coppia o in piccoli gruppi, hanno sempre rispettato e applicato le norme sanitarie al fine del contenimento del contagio.

Ambienti di apprendimento e didattica digitale 'in remoto'

Il sapere (inteso come il rapporto biunivoco e inscindibile tra conoscenza e competenza), e il modo in cui esso si costruisce nell'allievo, è influenzato da una moltitudine di fattori che intercedono nel processo formativo: gli insegnanti e gli allievi, il contesto culturale e sociale, gli strumenti tecnici e metodologici. Essere competenti, infatti, vuol dire padroneggiare la conoscenza ed essere in grado di sfruttare il proprio bagaglio scientifico-culturale per adattarsi a circostanze diverse; è necessario che la trasmissione dei contenuti avvenga all'interno di un rapporto di stretta complicità tra docente e discente per permettere lo stimolo della competenza, donando all'allievo una consapevolezza trasversale e interdisciplinare da impiegare in campi eterogenei e inesplorati [Aiello 2019].

L'ambiente di apprendimento è alla base di questo processo. Esso è un insieme di attività strutturate per la costruzione e il passaggio della sapienza, nonché per stimolare l'interazione tra scolari sulla base di interessi e scopi comuni [Elleran 2020]. La tematica, molto dibattuta nell'ambito delle Scienze dell'Educazione, marca uno spartiacque nella didattica tradizionale attraverso una nuova concezione dell'istruzione fondata non 'sul cosa insegnare' ma 'sul come insegnare'; una nuova visione che incentra la formazione sui bisogni del soggetto che apprende e sui processi in cui questo avviene.

In questo ambito la didattica digitale, anche 'in remoto', è un nuovo e potente strumento al servizio del docente, anche se non privo di criticità; essa deve essere considerata uno strumento integrativo al metodo tradizionale in presenza ma non potrà mai esserne sostitutiva. Infatti, la fruizione individuale delle lezioni dalla propria dimora, pur consentendo la trasmissione di scienza e cultura, desta legittime perplessità sui rischi legati alla dimensione sociale e dei rapporti interpersonali dei fruitori (affermazione che, nell'era dei *social network*, è abbastanza singolare). Uno studio prettamente autonomo ed esterno alle aule universitarie, pur se apparentemente non sembra intaccare la relazione tra il docente e lo studente (anzi la fortifica per la forma diretta e di immediato utilizzo proprio della comunicazione digitale), certamente altera la percezione dell'accademia.

La didattica digitale a distanza, secondo molti autori, trova il suo fondamento nella concezione educativa teorizzata da Jean-Jacques Rousseau ed espressa nell'opera *Émile ou dell'Éducation*, pubblicata in Francia nella seconda metà del '700. Un pensiero che è stato rivalutato alla luce della condizione attuale perché, soprattutto nelle considerazioni del ruolo dell'educatore, ben si adatta all'insegnamento 'in remoto' [Nardi 2020]. La formazione dello



Fig. 2. La libertà concessa agli studenti permette loro di seguire il proprio percorso artistico e di esprimere liberamente la loro creatività, proponendo 'alla loro maniera' le esercitazioni del corso.

Fig. 3. I gruppi che si sono costituiti all'interno delle famiglie: gli studenti, al fine di realizzare le proprie opere hanno coinvolto i propri familiari (papà, nonni e le 'mamme' i propri bimbi).



studente, secondo Rousseau, deve avvenire attraverso due forme successive: "l'educazione negativa e l'educazione indiretta".

L'"educazione negativa" è attuata senza alcun intervento del docente il cui ruolo è seguire la formazione dell'allievo senza imporre nulla, perché "unica maestra" deve essere l'esperienza. Il precettore deve realizzare un luogo di apprendimento che permetta agli studenti di sperimentare conservando la dimensione spontanea e originale dello spirito dell'allievo; quindi "non già nell'insegnare la virtù e la verità, ma nel preservare il cuore dal vizio e lo spirito dall'errore" [Rousseau 1762-1965, p. 90].

L'"educazione indiretta" si fonda sulla consapevolezza che l'apprendimento non è un fatto puramente intellettuale, ma il risultato del concreto esercizio unito alla riflessione personale; il docente deve guidare il suo allievo senza impartire precetti. La comprensione deve nascere dalla sperimentazione, dal fare delle cose legate all'interesse e stimolate dalla curiosità. L'educatore non deve ricercare i metodi migliori per insegnare ma deve suscitare il desiderio di imparare. Il coinvolgimento immediato è, dunque, alla base dell'apprendimento;



Fig. 4. I laboratori seguiti nelle scuole dagli studenti impegnati in attività di supplenza che hanno seguito le lezioni insieme ai bambini delle scuole primarie coinvolgendoli nelle attività della lezione.

per essere efficace e presente, attuale e concreto, nonché avere alla base l'utilità. Il maestro deve dare l'impressione all'allievo che "faccia tutto senza fare nulla", facendo sì che l'allievo abbia la percezione che le sue esperienze siano casuali, mentre al contrario sono pianificate dall'educatore [Mulè 2019].



Fig. 5. L'atelier Animare l'inanimato: piante, termosifoni, stufe e sedie si trasformano in figure che ricordano personaggi fiabeschi.

'esperienza del C.I di Disegno, Arte e Musica di Unibg

Il C.I di Disegno, Arte e Musica attivo presso l'Università degli Studi di Bergamo è un insegnamento nato dall'integrazione di competenze tra i settori della pedagogia, della psicologia e della scienza della rappresentazione. Esso si pone come obiettivo primario l'avvicinamento degli allievi alla percezione e alla comunicazione visiva, di educarli alla lettura delle immagini, di stimolarli all'utilizzo della tecnica grafica quale mezzo espressivo di comunicazione emotiva; una visione del Disegno che intende attribuire al sostantivo il significato "DI sé il SEGNO", relazionando le attività all'individuo che utilizza forme e colori per esprimere il proprio mondo interiore. L'apprendimento è quindi fondato sull'interesse e sul piacere degli studenti di conoscere e arricchire sé stessi e la propria anima. Non è dunque importante dire a un allievo come disegnare ma farlo innamorare del disegno all'interno di un percorso di autoapprendimento che lo stimolerà a crescere e a migliorare [Cardaci 2020].

La pandemia e l'impossibilità di svolgere le normali attività nelle sedi universitarie ha obbligato a una diversa forma di coinvolgimento dei ragazzi. L'obiettivo prioritario, anche attraverso il digitale, è stato il far rivivere lo 'spirito del corso' come se si svolgesse in presenza, passaggio non semplice per un insegnamento fondato sull'attività laboratoriale quale elemento legante delle varie discipline, tra cui l'azione psicomotoria.

Le piattaforme per la didattica a distanza, a tal scopo, sono state impiegate non come semplice strumento di comunicazione ma come artificio informatico in grado di estendere l'aula oltre i confini fisici dell'ateneo, in modo capillare e diffuso nel territorio (fig. di copertina). Smartphone e tablet si sono tramutati in telecamere per connettere luoghi e realtà distanti tra loro, nonché condividere esperienze ed eventi, gioie e passioni; mezzi di unione sfruttati trasversalmente alle loro originarie funzioni per consentire agli allievi di svolgere 'in sicurezza' gli atelier, senza aver l'impressione di essere isolati o distanti tra loro (fig. 1). Un occhio elettronico in grado di osservare e trasmettere le iniziative portate avanti dai singoli gruppi e, nel contempo, uno schermo di visualizzazione sul mondo per essere sempre in stretto e diretto contatto gli uni con gli altri.

A tal fine è stato importante ridurre la funzione accentratrice del docente, spesso totalizzante in una didattica 'in remoto' dove il professore invade il monitor e gestisce i tempi di parola con il controllo dei microfoni [Milito, Tataranni 2019]. Lo svolgimento della lezione, infatti, ha previsto la 'visione' dell'insegnante solamente nella fase iniziale e conclusiva, mantenendo la camera spenta (o in modalità *flating*, ridotta a piccola icona in alto) durante il resto del tempo. È stata quindi depotenziata la presenza 'visiva' del professore e la sua funzione

Fig. 6. L'atelier *Disegnare bendati, con mani e piedi*: il disegno astratto realizzato senza il senso della vista, vedere il colore con il tatto ed impiegando le mani e i piedi come pennelli per realizzare le proprie opere.



impositiva nell'organizzazione per permettergli di appropriarsi del ruolo di guida discreta, quasi invisibile, per lasciare spazio agli allievi. La conduzione della lezione è stata infatti autogestita in modo autonomo dagli alunni [Antognazza, Romualdi 2020], ma attuata nello spazio di apprendimento creato dal docente; l'istruzione è divenuta costruzione libera e indipendente per gli scolari.

Le lezioni sono state precedute da brevi note inviate, con due-tre giorni di anticipo, via email ai partecipanti; questo al fine di dare la possibilità agli studenti di recuperare i materiali necessari all'esercitazione, nonché di destare la loro attenzione sulle future attività. Brevi descrizioni sintetiche con scopi e obiettivi indicati in modo chiaro, ma senza alcuna informazione e/o indirizzo di esecuzione, al fine di permettere a ogni gruppo di giungere al loro risultato in modo libero, senza rigidità e forzate intromissioni (fig. 2); pochi ragguagli e ridotte regole non troppo vincolanti [Perissinotto, Bruschi 2020] al fine di far seguire agli allievi la propria strada, facendoli collaborare tra loro.

Il lavoro in team è stata una priorità del corso, molti laboratori sono stati appunto imperniati sullo scambio e sulla complicità dei membri. Si è quindi chiesto di creare gruppi di lavoro nel rispetto delle regole per la sicurezza e al fine di evitare il contagio. I ragazzi hanno quindi evitato gli spostamenti e hanno coinvolto gli amici stretti, i familiari, i compagni del paese (fig. 3): raggruppamenti ristretti con cui condividono la quotidianità al fine di limitare la mobilità e non frequentare persone estranee al proprio quotidiano. Forzati a lavorare in gruppo ma lasciati liberi di scegliere se agire in presenza tra loro (nel pieno rispetto delle indicazioni contro il contagio e nell'isolamento del gruppo limitato al paese e/o all'ambito familiare) o attraverso l'interfaccia virtuale dei loro PC.



Fig. 7. L'atelier *Photo-Collage*: il riuso di immagini per la costruzione di una nuova figurazione.

L'esperienza ha visto anche il coinvolgimento inaspettato delle scuole; i maestri che svolgevano attività di supplenza negli istituti hanno infatti accolto l'occasione di seguire le lezioni in remoto con i bimbi della classe, attivando i laboratori. Un'attività sperimentale di grandissimo interesse e notevole importanza formativa, un tirocinio pratico e una diretta applicazione dei concetti acquisiti durante il corso (fig. 4).

Le lezioni, come in presenza, seguivano una precisa tempistica scandita da una fase introduttiva, una fase di preparazione ed esecuzione seguita dalla condivisione dei risultati e la loro autovalutazione, e infine la fase conclusiva. La piattaforma era l'agorà virtuale dove i ragazzi si rapportavano; tutti erano chiamati a lasciare accese le loro camera durante l'esecuzione dei lavori in modo da ricreare un'unica classe virtuale diffusa nel territorio. Un *reality movie* in presa diretta che, istante per istante, documentava e raccontava lo straordinario mondo gioioso degli atelier; attraverso il divertimento dei ragazzi, la loro fantasia, la loro voglia di 'mettersi in gioco' e di condividere esperienze ed emozioni.

Le riprese e i lavori sono stati alla base della preparazione dell'esame (in particolare sono stati realizzati quattro laboratori: animare l'inanimato, disegnare bendati con mani e piedi, il photo-collage e il fumetto), esposti durante la verifica con un portfolio (figg. 5-7) e un cortometraggio (fig. 8).



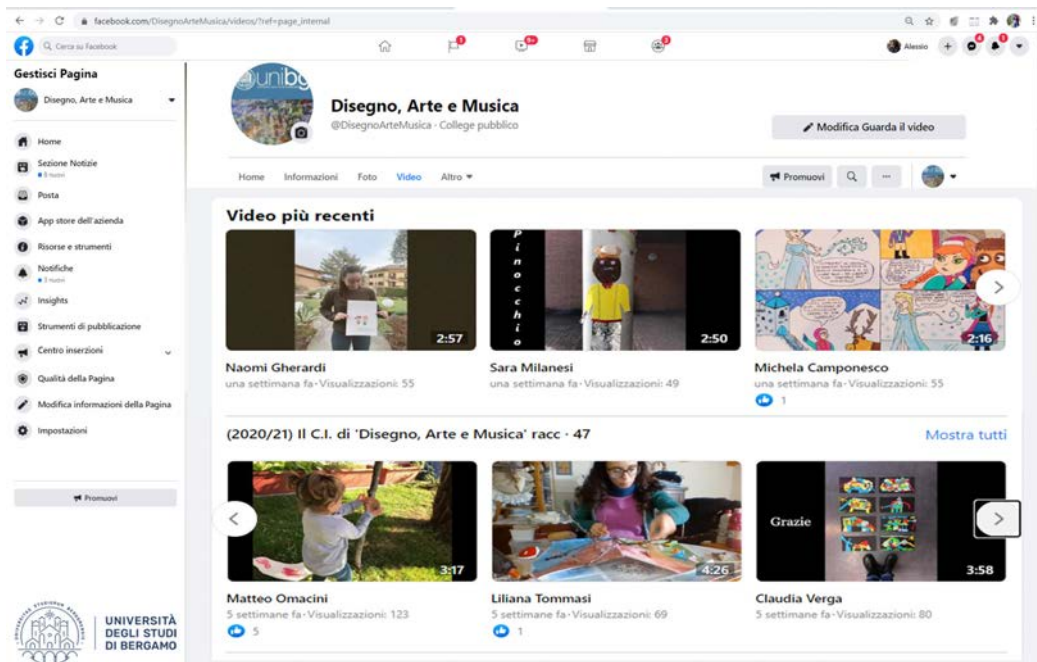
Fig. 8. L'atelier Il Fumetto: il disegno e il visual story telling per narrare, attraverso le immagini, una propria storia.

Conclusioni

Il disagio della didattica digitale 'in remoto' a cui siamo stati costretti dalla pandemia è stata una sfida che ci ha spinto a ricercare nuove forme di insegnamento possibili grazie all'impiego delle piattaforme *e-learning*. Un cambiamento che avrà certamente una forte ricaduta, anche quando la situazione emergenziale sarà cessata, perché ha permesso un'evoluzione dell'insegnamento. Il *blended learning* consente di poter venire incontro a particolari esigenze dei ragazzi sino a oggi trascurate; la possibilità di poter partecipare alla lezione da luoghi molto distanti dall'ateneo e di poterne fruire più volte e in momenti diversi, permettono di poter coinvolgere una platea più ampia di studenti. Questione di fondamentale importanza all'interno del percorso in laurea in Scienza delle Formazione Primaria in cui un alto numero di studenti, i c.d. 'lavoratori', sono già inseriti nel mondo della scuola e spesso impossibilitati alla frequenza dei corsi.

Un aspetto innovativo che consente di stabilire anche una relazione diretta con le attività di tirocinio nelle scuole; la possibilità di partecipare a distanza a un laboratorio, in caso coinvolgendo la stessa classe di alunni, permette l'applicazione diretta dell'insegnamento e il riscontro immediato dell'efficacia attraverso la risposta dei bimbi [1].

Fig. 9. La pagina Facebook del C.I. di Disegno, Arte e Musica: archivio *open access* per la conservazione e la condivisione dei cortometraggi realizzati dagli studenti per comunicare al mondo la loro esperienza al tempo della pandemia.



Note

[1] L'entusiasmo e la gioia di vivere degli studenti sono stati alla base del successo del corso; a loro va il mio più sentito ringraziamento perché hanno dato senso al mio ruolo di docente. Le immagini allegate al saggio che li ritrae sorridenti e motivati, più di molte parole ritengo che possano esprimere come la costrizione di una didattica a distanza si sia invece tradotta in una opportunità di integrazione da cui trarre ispirazione per le attività future.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (2019). Piccoli equivoci sulle competenze: intervista alla prof.ssa Anna Maria Ajello, presidente dell'Invalsi. In *Sguardi sulla Scuola*. Roma: InvalsiOpen: <<https://www.invalsiopen.it/piccoli-equivoci-sulle-competenze/>> (consultato il 20 marzo 2021).
- Antognazza D., Romualdi M. (2020). *Dad e oltre: consigli e pratiche per insegnare ed educare nella didattica a distanza e integrata*. Torrazza Piemonte: Independently Published.
- Bruschi M. (2020). Nota con le indicazioni operative per la didattica a distanza. In *Comunicati del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*. Roma: Miur; Nota prot. 388 del 17.03.2020. <<https://www.miungov.it/web/guest/-/coronavirus-emanata-la-nota-con-le-indicazioni-operative-per-la-didattica-a-distanza>> (consultato il 20 marzo 2021).
- Cardaci A. (2020). Il disegno per l'infanzia: approcci interdisciplinari per una nuova forma di didattica. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere: un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno UID*, pp. 216-237. Milano: FrancoAngeli.
- Castoldi M. (2020). *Gli ambienti di apprendimento: ripensare il modello organizzativo della scuola*. Palermo: Editore Carocci.
- Elleran P. (2020). *Costruire l'ambiente di apprendimento: prospettive di cooperative learning, service learning e problem-based learning*. Teramo: Liscianilibri Editore.
- Milito D., Tataranni A. (2019). *Didattica innovativa nell'era digitale*. Roma: Editore Anicia.
- Mulè P. (2012). Il problema teorico dell'educazione ed il ruolo dell'educatore nell'Emilio. Alcune riflessioni pedagogiche. In *Formazione, Lavoro, Persona*, n. 6, pp. 1-12.
- Nardi E. (2020). Jean-Jacques Rousseau, un geniale precursore dell'istruzione a distanza. In *CADMO* (2), pp. 19-36.
- Perissinotto A., Bruschi B. (2020). *Didattica a distanza: com'è, come potrebbe essere*. Roma: Giuseppe Laterza & Figli.
- Rousseau J. J. (1762-1965). *Émile ou dell'Éducation – Emilio*, traduzione integrale, introduzione e note a cura di Giuseppe Roggerone. Brescia: Editrice La Scuola.

Autore

Alessio Cardaci, Università di Bergamo, alessio.cardaci@unibg.it

Per citare questo capitolo: Cardaci Alessio (2021). Il disegno per l'infanzia al tempo della pandemia: l'esperienza del c.i. di disegno, arte e musica di unibg/Drawing for children in a pandemic era: the experience of the c.i. of drawing, art and music of unibg. In Arena A, Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1435-1450.



Drawing for Children in a Pandemic Era: the Experience of the C.I. of Drawing, Art and Music of UniBg

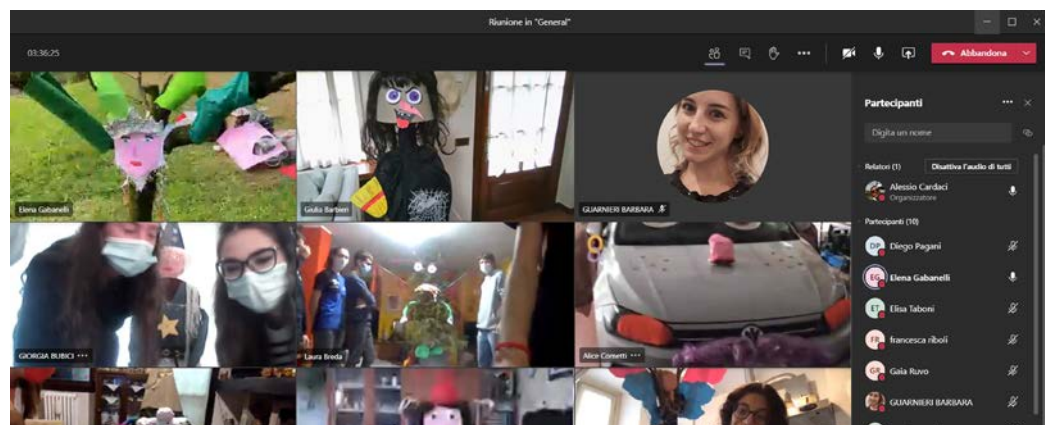
Alessio Cardaci

Abstract

The teaching of Drawing within the degree courses in Primary Education calls for new reflections in our sector in order to reshape teaching, no longer aimed at training engineers and architects, but educators. Professional figures who will have to use the graphic tool, not for the understanding and enhancement of architecture and landscape, but as a fundamental means for communicating the child's interior space. An extended conception of the discipline, devoid of a direct link with the representation of the architectural and natural heritage, hinged on a close relationship with the visual arts and the doctrines of art history and social sciences. The pandemic crisis has called us to new challenges by forcing us to the intensive use of 'remote' digital teaching; the essay presents reflections born from the experience gained within the course of Drawing, Art and Music active at the University of Bergamo, highlighting how blended learning can offer, if used in an appropriate way, new opportunities to overcome the limits of traditional education in presence only.

Keywords

cooperative learning, art and music, primary school, pedagogy, psychology, Bergamo.



The Microsoft Teams platform used to connect students and share real-time lab activities across different groups.

Introduction

The Coronavirus pandemic crisis (Covid 19) has accelerated a series of processes that were already underway in our society; the university world has been forced to make major changes in the teaching sector; but, above all, it has had to implement profound changes in the way its teachings are delivered. Universities were forced to embark on the path of digital interaction, combining face-to-face with distance learning. A revolution triggered by sudden and unexpected causes that forced a transformation, which materialized in a very short time and, perhaps, possible only because it was founded on mature reflections that have animated the pedagogical debate of the past years. An upheaval still in place that, to date, we do not know when it will end; an upheaval that will make it impossible to return to a *status quo prius* and, probably, will lead us to a new form of education.

Blended learning, a term in vogue today to indicate a form of hybrid learning (even remotely) through digital tools, has allowed during the lockdown (and still allows it during forced closures, when necessary to counteract the increase in contagions), not to interrupt the learning path and the dialectical relationship between teacher and learner, as well as to "keep the class and school community alive, the sense of belonging and fight the risk of isolation and demotivation" [Bruschi 2020, p. 2].

The great challenge today is the construction of new learning environments, in the full awareness that teaching "must provide for the reasoned and guided construction of knowledge through an interaction between teachers and pupils: whatever the means through which teaching is practiced, the purpose and the principles do not change" [rif. cit. ..., p. 3]. It is therefore necessary to create new spaces, intended not only as physical places, but cognitive environments aimed at stimulating the student with significant experiences on an emotional and affective, social and interpersonal level, knowledge and culture [Castoldi 2020].

The essay, through the experience of the CI of Drawing, Art and Music active at the University of Bergamo held during the pandemic, proposes methodological reflections related to the teaching of the disciplines of representation in the courses of Science of Primary Education, in order to take advantage of the experience that such a negative event has produced anyway.



Fig. 1. Students and female students during their activities: the boys, while working in their own homes, when in pairs or in small groups, have always respected and applied health regulations in order to contain the infection.

Distance learning environments and digital training

Knowledge (understood as the two-way and inseparable relationship between knowledge and competence), and the way in which it is constructed in the student, is influenced by a multitude of factors that intercede in the educational process: teachers and students, the cultural context and social, technical and methodological tools. Being competent, in fact, means mastering knowledge and being able to exploit one's scientific-cultural background to adapt to different circumstances; it is necessary that the transmission of contents takes place within a relationship of close complicity between teacher and learner to allow the stimulation of competence, giving the student a transversal and interdisciplinary awareness to be used in heterogeneous and unexplored fields [Aiello 2019].

The learning environment serves as the basis for this process. It is a set of structured activities for the construction and passage of knowledge, as well as to stimulate interaction between pupils on the basis of common interests and purposes [Elleran 2020]. The topic, much debated in the field of Educational Sciences, marks a watershed in traditional teaching through a new concept of education based not on 'what to teach' but 'on how to teach'; a new vision that focuses training on the needs of the learner and on the processes in which this occurs.

In this context, digital teaching, even 'remotely', is a new and powerful tool at the teacher's service, although not without its critical issues; it must be considered an integrative tool to the traditional method in presence but can never be a substitute. In fact, the individual use of the lessons from one's home, while allowing the transmission of science and culture, raises legitimate concerns about the risks associated with the social dimension and interpersonal relationships of the users (a statement that, in the age of social networks, is quite unique). A purely autonomous study outside the university classrooms, although apparently it does not seem to affect the relationship between the teacher and the student (indeed it strengthens it for the direct and immediate use of digital communication), certainly alters the perception of the academy.

According to many authors, digital distance learning has its foundation in the educational concept theorized by Jean-Jacques Rousseau and expressed in the work *Émile ou dell'Éducation*, published in France in the second half of the 18th century. A thought that has been re-evaluated in light of the current condition because, especially in the considerations of the role of the educator, it is well suited to teaching 'remotely' [Nardi 2020]. According to



Fig. 2. The freedom given to students allows them to follow their own artistic path and freely express their creativity, by offering class exercises 'their own way'.



Fig. 3. The groups that were formed within the families: the students, in order to carry out their work, involved their families (fathers, grandparents and 'mothers' and their children).

Rousseau, a student's education must take two successive forms: negative education and indirect education.

The negative teaching is implemented without any intervention of the teacher whose role is to follow the training of the pupil without imposing anything, because the "only teacher" has to be experienced. The tutor must create a learning place that allows students to experiment while preserving the spontaneous and original dimension of the student's spirit; therefore "not in teaching virtue and truth, but in preserving the heart from vice and the spirit from error" [Rousseau 1762-1965, p. 90].

Indirect education is based on the awareness that learning is not a purely intellectual fact, but the result of concrete exercise combined with personal reflection; the teacher must guide his pupil without giving precepts. Understanding must come from experimentation, from the realization of things related to interest and aroused by curiosity. The educator should not search for the best teaching methods but should awaken the desire to learn. Immediate participation is therefore the basis of learning; to be efficient and present, cur-



Fig. 4. The workshops followed in the schools by the students engaged in substitute activities who followed the lessons together with the primary school children, involving them in the activities of the lesson.

rent and concrete, as well as to have utility as a basis. The teacher must give the pupil the impression that he “does everything without doing anything”, making the pupil have the perception that his experiences are random, while on the contrary they are planned by the educator [Mulè 2019].



Fig. 5. The workshop *Animate the inanimate*: plants, radiators, stoves and chairs are transformed into figures reminding characters of fairy tales.

The experience of the C.I. in Drawing, Art And Music of Unibg

The C.I. of Drawing, Art and Music active at the University of Bergamo is a teaching born from the integration of skills between the fields of pedagogy, psychology and the science of representation. Its primary objective is to bring students closer to perception and visual communication, to educate them in reading images, to stimulate them to use the graphic technique as an expressive means of emotional communication; a vision of the Drawing that intends to attribute to the noun the meaning “OF itself the SIGN”, relating the activities to the individual who uses shapes and colors to express their inner world. Learning is therefore based on the interest and pleasure of the students to get to know each other and to enrich and enrich their souls. It is therefore not important to tell a student how to draw, but to make him fall in love with drawing within a self-learning path that will stimulate him to grow and improve [Cardaci 2020].

The pandemic and the inability to operate normally in universities has forced a different form of child participation. The primary objective, also through digital, was to revive the ‘spirit of the course’ as if it were carried out in person, not an easy step for teaching based on laboratory activity as a binding element of the various disciplines, including psychomotor action.

For this purpose, the platforms for distance learning have been used not as a simple communication tool, but as a computer device capable of extending the classroom beyond the physical boundaries of the university, in a widespread and widespread way in the territory (cover). Smartphones and tablets have turned into cameras to connect distant places and realities, as well as share experiences and events, joys and passions; means of union exploited transversely to their original functions to allow students to carry out the ateliers ‘safely’, without having the impression of being isolated or distant from each other (fig. 1). An electronic eye capable of observing and transmitting the initiatives carried out by individual groups and, at the same time, a viewing screen in the world to always be in close and direct contact with each other.

To this end, it was important to reduce the centralizing function of the teacher; often all-encompassing in ‘remote’ teaching where the teacher invades the monitor and manages speaking times with microphone control [Milito, Tataranni 2019]. The course of the lesson in fact provided for the ‘vision’ of the teacher only in the initial and final phase, keeping the room off (or in floating mode, reduced to a small icon at the top) for the rest of the time. The ‘visual’ presenters of the professor and his taxing function in the organization were therefore weak-



Fig. 6. The workshop *Drawing blindfolded, with hands and feet: abstract drawing made without the sense of sight, seeing the color with a touch and using hands and feet as brushes to create one's works.*

ened to allow him to appropriate the role of discreet, almost invisible guide, to make room for the students. The conduct of the lesson was in fact self-managed, independently by the students [Antognazza, Romualdi 2020], but implemented in the learning space created by the teacher; education has become a free and independent construction for schoolchildren. The lessons were preceded by short notes sent, two or three days in advance, via email to the participants; this in order to give students the opportunity to retrieve the materials necessary for the exercise, as well as to draw their attention to future activities. Short synthetic descriptions with aims and objectives clearly indicated, but without any information and / or direction of execution, in order to allow each group to arrive at their result in a free way, without rigidity and forced interference (fig. 2); little information and limited rules that are not overly restrictive [Perissinotto, Bruschi 2020] in order to follow students on their own path, forcing them to collaborate with each other.

Teamwork was a priority of the course, many workshops dealt with the exchange and complicity of members. It was therefore asked to set up working groups in accordance with safety rules and to avoid contagion. Young people thus avoid travelling and involve close friends, family members, comrades from the village (fig. 3): small groups with which they share their daily life so as to limit mobility and not associate with people who do not know their daily life. Forced to work in groups but left free to choose whether to act in the presence of each other (in full compliance with the indications against contagion and in the isolation of the group limited to the country and / or family environment) or through the virtual interface of their PC.



Fig. 7. The *Photo-Collage* workshop: the re-use of images to construct a new representation.

The experience also saw the unexpected involvement of schools; the teachers who carried out temporary work in the institutes in fact welcomed the opportunity to follow the lessons remotely with the children in the class, activating the workshops. An experimental activity of great interest and considerable educational importance, practical training and direct application of the concepts acquired during the course (fig. 4).

The lessons, as in the presence, followed a precise timing marked by an introductory phase, a phase of preparation and execution followed by the sharing of the results and their self-assessment, and finally the concluding phase. The platform was the virtual *agorà* where the boys interacted; all were asked to leave their rooms switched on during the execution of the works in order to recreate a single virtual classroom widespread in the area. A live reality movie that, moment by moment, documented and told the extraordinary joyful world of the ateliers, through the fun of the kids, their imagination, their desire to 'get involved' and share experiences and emotions.

The shots and the works were the basis of the preparation for the exam (in particular, four workshops were carried out: animating the inanimate, drawing blindfolded with hands and feet, the photo-collage and the comic), exhibited during the verification with a portfolio (figs. 5-8) and a short movie (fig. 9).



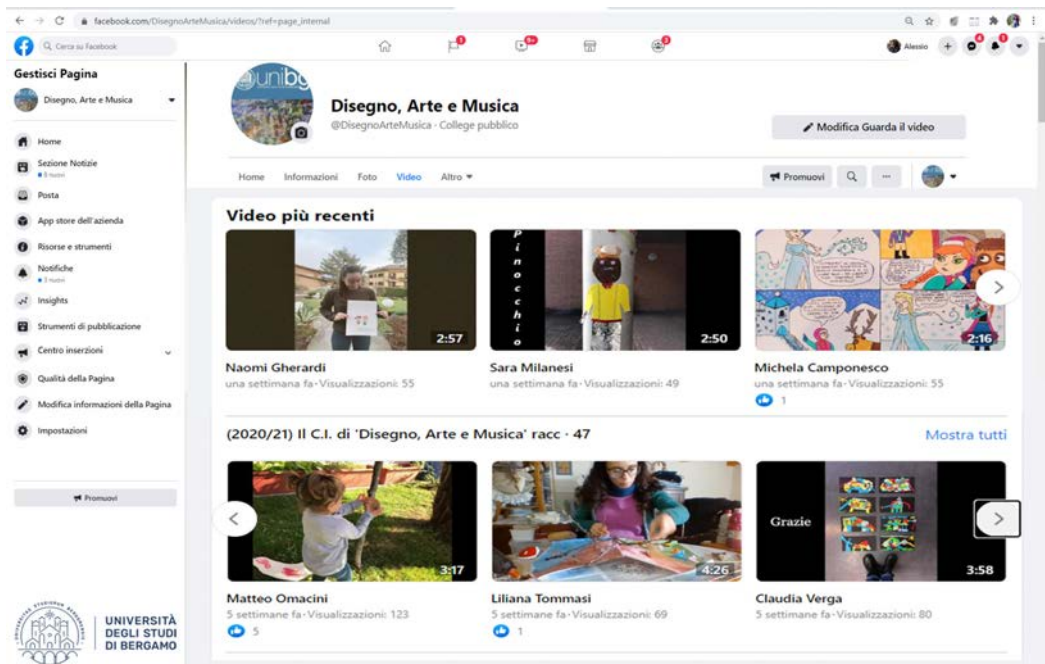
Fig. 8. The Comics workshop: drawing and visual narration to tell your own story through images.

Conclusions

The inconvenience of 'remote' digital teaching that we have been forced to by the pandemic was a challenge that prompted us to seek new forms of teaching possible thanks to the use of e-learning platforms. A change that will certainly have a strong impact, even after the emergency has ended, as it has enabled an evolution in education. Blended learning makes it possible to meet the particular needs of children, which have been neglected until now; the possibility of being able to participate in the lesson from places far away from the university and being able to use it several times and at different times, allows you to involve a wider audience of students. An issue of fundamental importance within the degree course in Primary Education in which a high number of students, the so-called 'workers', are already included in the school world and are often unable to attend courses.

An innovative aspect that also allows you to establish a direct relationship with internship activities in schools; the possibility of participating remotely in a laboratory, in cases involving the same class of pupils, allows the direct application of the teaching and the immediate confirmation of the effectiveness through the response of the children [1].

Fig. 9. The Facebook page of the C.I. of Drawing, Art and Music: open access archive for the conservation and sharing of short films made by students to communicate their experience to the world at the time of the pandemic.



Notes

[1] The students' enthusiasm and joie de vivre were the basis for the success of the course; my heartfelt thanks go to them because they gave meaning to my role as a teacher. The images attached to the essay that portrays them smiling and motivated, I think more than many words can express how the constraint of distance learning has instead translated into an opportunity for integration from which to draw inspiration for future activities.

References

- AA.VV. (2019). Piccoli equivoci sulle competenze: intervista alla prof.ssa Anna Maria Ajello, presidente dell'Invalsi. In *Sguardi sulla Scuola*. Roma: InvalsiOpen: <<https://www.invalsiopen.it/piccoli-equivoci-sulle-competenze/>> (consultato il 20 marzo 2021).
- Antognazza D., Romualdi M. (2020). *Dad e oltre: consigli e pratiche per insegnare ed educare nella didattica a distanza e integrata*. Torrazza Piemonte: Independently Published.
- Bruschi M. (2020). Nota con le indicazioni operative per la didattica a distanza. In *Comunicati del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca*. Roma: Miur; Nota prot. 388 del 17.03.2020. <<https://www.miungov.it/web/guest/-/coronavirus-emanata-la-nota-con-le-indicazioni-operative-per-la-didattica-a-distanza>> (consultato il 20 marzo 2021).
- Cardaci A. (2020). Il disegno per l'infanzia: approcci interdisciplinari per una nuova forma di didattica. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere: un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno UID*, pp. 216-237. Milano: FrancoAngeli.
- Castoldi M. (2020). *Gli ambienti di apprendimento: ripensare il modello organizzativo della scuola*. Palermo: Editore Carocci.
- Elleran P. (2020). *Costruire l'ambiente di apprendimento: prospettive di cooperative learning, service learning e problem-based learning*. Teramo: Liscianilibri Editore.
- Milito D., Tataranni A. (2019). *Didattica innovativa nell'era digitale*. Roma: Editore Anicia.
- Mulè P. (2012). Il problema teorico dell'educazione ed il ruolo dell'educatore nell'Emilio. Alcune riflessioni pedagogiche. In *Formazione, Lavoro, Persona*, n. 6, pp. 1-12.
- Nardi E. (2020). Jean-Jacques Rousseau, un geniale precursore dell'istruzione a distanza. In *CADMO* (2), pp. 19-36.
- Perissinotto A., Bruschi B. (2020). *Didattica a distanza: com'è, come potrebbe essere*. Roma: Giuseppe Laterza & Figli.
- Rousseau J. J. (1762-1965). *Émile ou dell'Éducation – Emilio*, traduzione integrale, introduzione e note a cura di Giuseppe Roggerone. Brescia: Editrice La Scuola.

Author

Alessio Cardaci, Università di Bergamo, alessio.cardaci@unibg.it

To cite this chapter: Cardaci Alessio (2021). Il disegno per l'infanzia al tempo della pandemia: l'esperienza del c.i. di disegno, arte e musica di unibg/ Drawing for children in a pandemic era: the experience of the c.i. of drawing, art and music of unibg. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1435-1450.



Insegnare il disegno di architettura tra pandemia e semestralizzazione

Laura Carnevali
Fabio Colonnese

Abstract

Questo contributo descrive e analizza gli esiti dell'ultimo corso di Disegno dell'Architettura con Laboratorio al primo anno del Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura della Facoltà di Ingegneria civile e ambientale dell'Università Sapienza di Roma. Il corso è stato riorganizzato per rispondere sia alla sua semestralizzazione, sia alle misure messe in atto per contrastare la diffusione della pandemia da COVID-19. In questo senso, il corso di quest'anno è stato concepito come una opportunità per sperimentare metodi e argomenti con grande flessibilità e per riflettere retrospettivamente sull'insegnamento stesso. I primi esiti prodotti dagli studenti consentono di esplorare i limiti dell'insegnamento del disegno a distanza e in modalità mista, di riflettere sulle attuali condizioni dei docenti, di descrivere le reazioni degli studenti e le soluzioni che potrebbero avere un futuro.

Parole chiave

disegno di architettura, insegnare il disegno, COVID-19, Frank O. Gehry, Danziger House.



F. Gehry, Danziger House,
1964-1965 (rendering
R.D. Carcione).

Organizzazione del corso

Nel contesto del corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura, il corso di Disegno dell'Architettura I con Laboratorio si propone l'obiettivo specifico di fornire agli allievi 'ingegnere/architetto' i metodi e gli strumenti mentali, grafici e informatici che consentono di 'vedere, leggere e disegnare' lo spazio architettonico. In particolare, si stimola l'intuizione geometrica, fornendo adeguati strumenti sia per rappresentare le configurazioni spaziali che per risolvere i problemi geometrici e relazionali, nel quadro di un complessivo obiettivo progettuale. Il corso si compone complessivamente di 162 ore (12 CFU) suddivise in 51 ore di lezioni frontali, 51 ore di esercitazioni e 60 ore di Laboratorio. Sin dalla sua istituzione e fino all'A.A. 2019/2020, il corso è stato suddiviso in due o addirittura tre canali. Ha sempre avuto un carattere estensivo, con inizio delle lezioni a fine ottobre e termine a fine maggio. Nel 2020/2021, a causa della lenta ma progressiva contrazione numerica degli iscritti alla classe di laurea LM4, è stato mantenuto un solo canale di Disegno dell'Architettura I e il corso di Laurea è diventato un corso intensivo. Di conseguenza, anche il corso di Disegno è stato compresso in forma semestrale, mantenendo ovviamente inalterate le ore e i CFU complessivi. Poco prima dell'inizio del corso, la titolare ha conseguito dagli uffici competenti una idoneità con prescrizione di limitazione di attività in presenza in emergenza sanitaria COVID 19. Pertanto, il corso è stato tenuto inizialmente a distanza dal titolare con la presenza in aula di uno studioso e dottore di ricerca. Questa situazione si è protratta sino all'assegnazione del corso, tramite bando, al docente a contratto, che ha proseguito in presenza, così come stabilito da Sapienza per i soli corsi del primo anno. Questa dinamica ha portato a una naturale e fattiva collaborazione tra i due docenti.

La semestralizzazione del corso ha invece portato a una naturale rivisitazione del programma consolidatosi e aggiornatosi negli anni soprattutto per merito del lavoro del compianto Cesare Cundari. Pur mantenendo la tradizionale suddivisione in lezioni, esercitazioni (esercizi di geometria descrittiva, di percezione visiva e di rappresentazione dell'architettura sia in ambito analogico che digitale) e attività di Laboratorio, si è deciso di ridurre il numero delle tavole e di lasciare alcuni argomenti come facoltativi (fig. 1). A queste difficoltà, e a tutte quelle di ordine tecnico e strumentale, si è anche aggiunta quella dovuta a un problema relativo ai subentri legati ai test di ammissione che ha comportato l'iscrizione tardiva di circa un quarto degli studenti che si sono aggiunti quando le lezioni erano iniziate più di un mese prima.

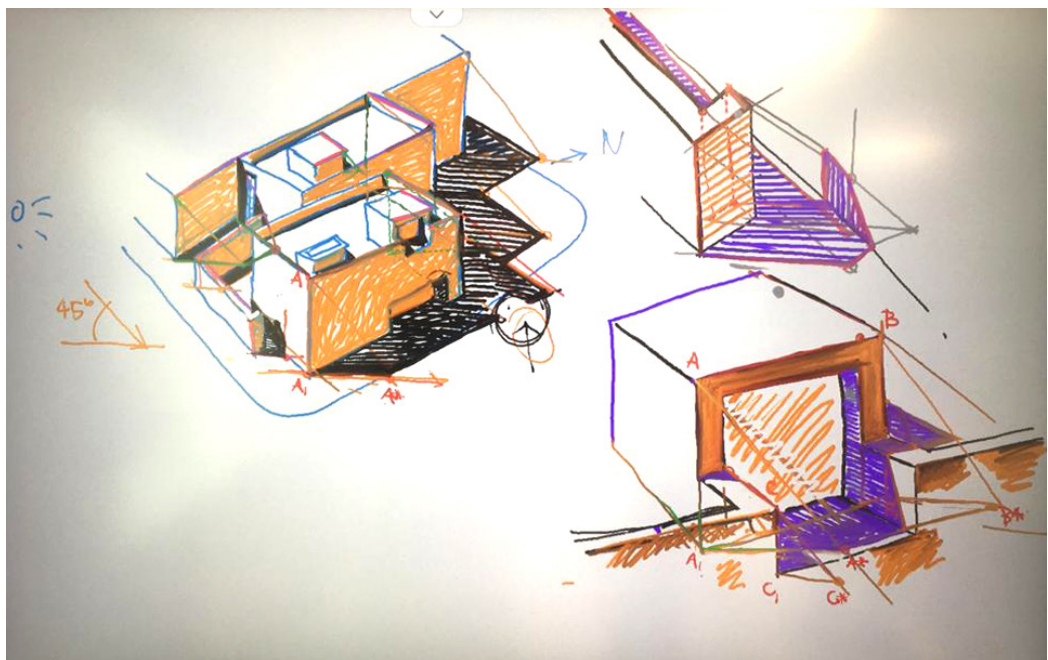


Fig. 1. Applicazioni della Teoria delle Ombre in assonometria (schizzi digitali F. Colonnese).

Il laboratorio progettuale

Il laboratorio costituisce tradizionalmente il cuore del corso, nel quale gli studenti sono chiamati ad applicare le nozioni di geometria alla rappresentazione di un edificio di un autore significativo scelto nella produzione moderna e contemporanea. Si tratta, in questo caso, della Danziger House che l'architetto americano Frank O. Gehry ha progettato e costruito a Los Angeles tra il 1963 e 1965 (fig. 2). Autore e opera sono stati scelti con motivazioni diverse e, per certi versi, complementari. Frank O. Gehry, superati i novanta anni, appare oggi come uno dei maestri indiscussi dell'architettura contemporanea. È stato capace di interpretare in modo originale il contributo dei maestri del razionalismo europeo migrati in California, come Richard Neutra e Rudolf Schindler; attraverso le espressioni di artisti contemporanei che spaziano dalla Pop Art alla Land Art, una inedita sensibilità al paesaggio urbano e il recupero dei materiali industriali. Per trasferire il suo approccio scultoreo all'architettura, ha sviluppato una originale procedura, poi definita come *reverse modeling*, che ha coinvolto strumenti usati, fino a quel momento, solo nell'aeronautica militare d'avanguardia, per misurare le sollecitazioni strutturali delle carlinghe. L'applicazione di scansioni laser e modellazione digitale gli ha concesso di trasferire le superfici dei suoi piccoli modelli in carta, tessuto e rete prima nell'ambiente vettoriale del CAD, per essere rielaborati e ottimizzati, e poi nella struttura stessa degli edifici. Proprio un tale approccio al processo di elaborazione formale dell'architettura ha costituito un'occasione per affrontare, in chiave didattica, l'evoluzione del processo progettuale e le numerose relazioni che esso instaura in chiave analogica e digitale con la realtà da trasformare. In questo senso, gli studenti sono stati chiamati a scegliere un'opera di Gehry e a preparare una breve relazione da presentare ai loro colleghi mediante il supporto di due o tre diapositive di immagini, una delle quali di disegni. Nel vastissimo panorama della produzione di Gehry, la Danziger House è stata scelta per la sua apparente semplicità (fig. 3). Progettata nell'arco di due anni, al ritorno da un lungo viaggio in Europa, la casa esprime la negoziazione formale tra alcune esperienze europee e la tradizione californiana. La casa è esposta su tre lati un lotto di testata di una lunga schiera di edifici. È composta da due grandi volumi parallelepipedi slittati e accostati, che contengono rispettivamente la zona residenziale e la zona produttiva richiesta dal cliente, un artista



Fig. 2. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Vista su Melrose Avenue.

fotografo, al di sopra dei quali torreggiano due lucernari cubici. Mentre lo studio presenta un ingresso indipendente, il volume residenziale appare completamente chiuso all'esterno, se si esclude la porta del garage (fig. 4). L'ingresso avviene quindi in maniera informale attraverso il cancello che conduce al giardino, protetto dalla strada principale, Melrose Avenue, da un alto muro di cinta che gira a gomito. Da qui, attraverso una grande vetrata, si accede al volume residenziale, caratterizzato da un soggiorno a doppia altezza. Al di sopra della cucina si affaccia la camera degli ospiti, mentre la camera padronale è separata dalle scale poste trasversalmente. Una porta conduce dalla cucina allo studio, anch'esso a tutt'altezza, che contiene il volume basso dedicato alla camera oscura e si apre con vetrate a nord e a est. La documentazione grafica e iconografica sulla casa [Cohen 2018], limitata anche per l'impossibilità di accedere alle biblioteche, è stata arricchita dalla esplorazione del sito tramite Google-Maps e Google-Streetview. Rispetto al progetto originario, i successivi proprietari hanno modificato sia l'esterno che l'interno della casa. Gli studenti sono stati perciò chiamati a ripristinarne, nei loro disegni, lo stato originale.

In primo luogo, gli studenti hanno dovuto applicare i contenuti teorici della Geometria Descrittiva acquisiti durante le lezioni allo scopo di realizzare una pianta e un prospetto con le ombre (fig. 5), una prospettiva col procedimento del ribaltamento (fig. 6), una assonometria d'esterno con le ombre, uno spaccato oppure un esploso assonometrico (fig. 7). L'ultima tavola di disegno manuale è dedicata allo studio di un percorso di avvicinamento e di esplorazione della casa dall'esterno all'interno attraverso una serie di schizzi prospettici (fig. 8), a volte a colori. In questo senso, i volumi esterni della casa, rigorosamente 'cartesiani', e gli interni con le doppie altezze offrono un campionario di forme che consente agli studenti una transizione 'dolce' e 'mediata' dai solidi platonici delle esercitazioni di geometria al disegno di architettura in scala.

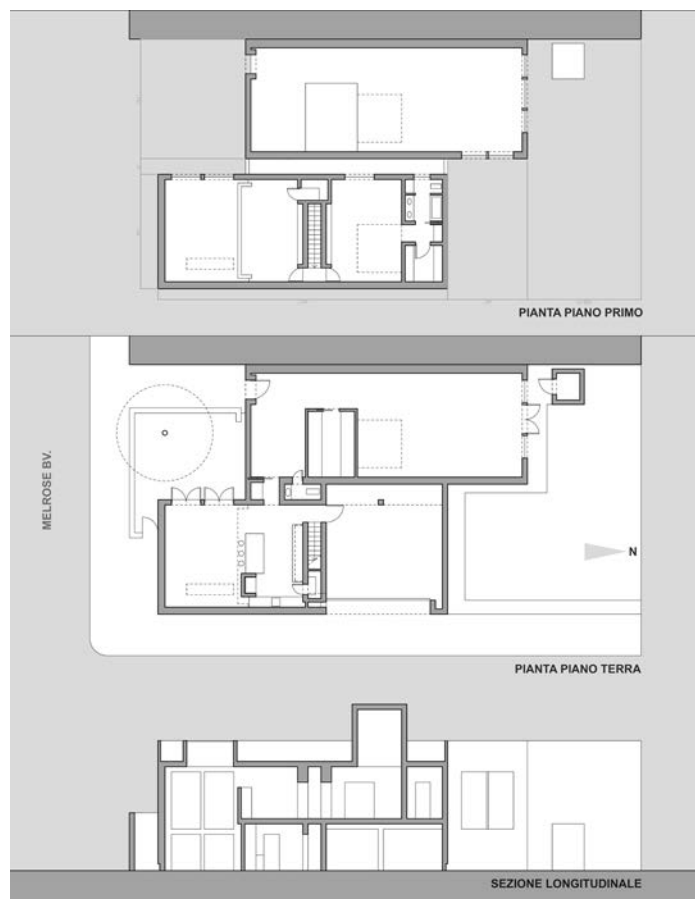


Fig. 3. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Pianta, prospetto e sezione (F. Colonnese).



Fig. 4. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Collage digitale del prospetto (elaborazione grafica F. Colonnese).

A queste si aggiungono due tavole in formato digitale. Nella prima, lo studente è chiamato ad assemblare le proiezioni ortogonali della casa, in parte fornite dal corso, in parte elaborate dallo studente stesso, aggiungendo scala grafica, testi, linee di sezione e altri segni convenzionali. La seconda tavola è invece dedicata alle viste dal modello solido digitale costruito collegialmente durante le attività di laboratorio rappresentato con modalità che vanno dal *wireframe* al *rendering* con materiali e ombre (figg. 9-11).

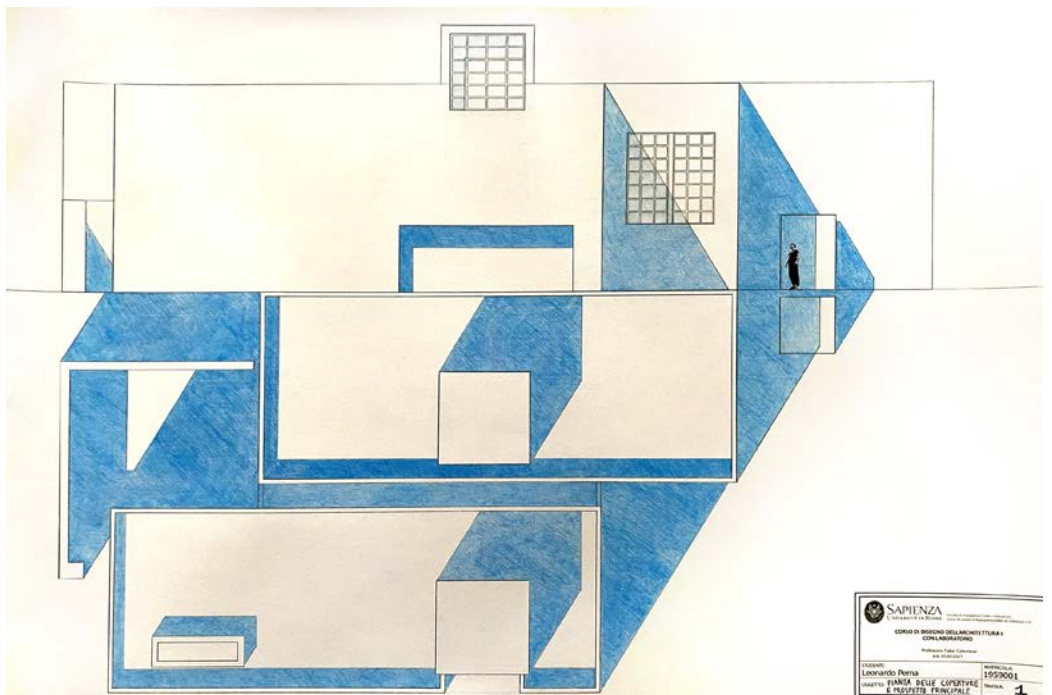


Fig. 5. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Pianta delle coperture e prospetto in scala 1:50 con ombre (elaborazione grafica L. Perna).

Strategie e reazioni

Quando l'insegnamento e le esercitazioni si svolgono normalmente in presenza, le matricole, dopo un primo periodo di orientamento, iniziano a relazionarsi tra di loro. Si organizzano tendenzialmente in piccoli gruppi e sviluppano il sostegno reciproco, lo scambio di informazioni utili, l'emulazione delle 'buone pratiche'. Questa maturazione delle cosiddette *soft skills*

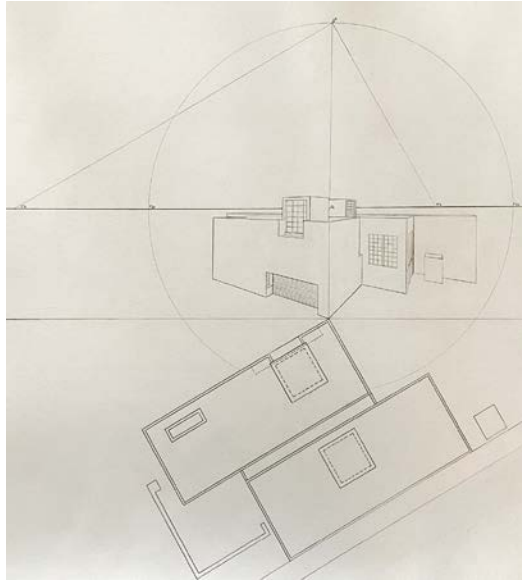


Fig. 6. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Prospettiva col metodo del ribaltamento (elaborazione grafica L. Perna).

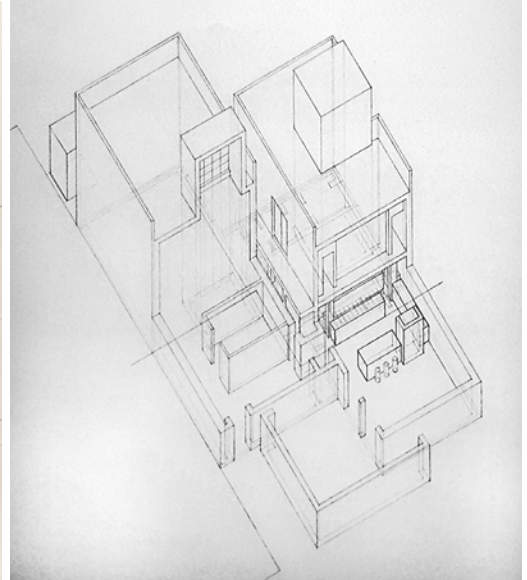


Fig. 7. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Spaccato assonometrico in scala 1:100 (elaborazione grafica A. Cricenti).

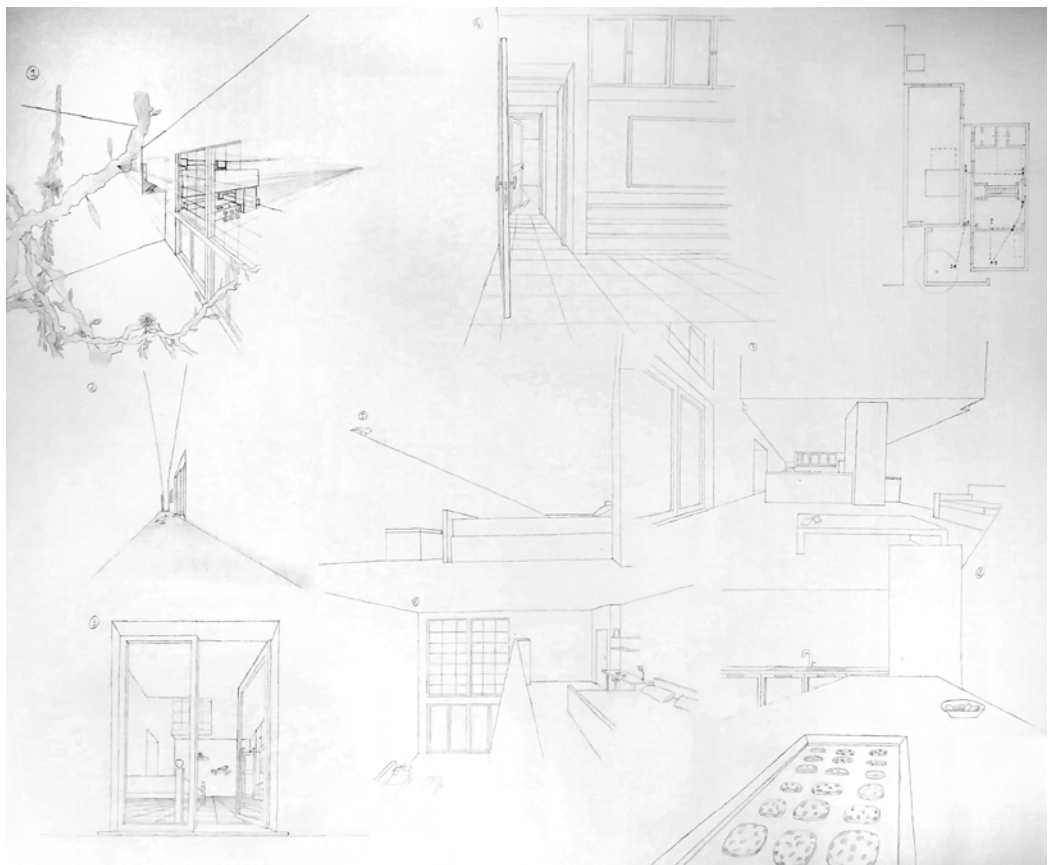


Fig. 8. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Schizzi lungo un percorso (elaborazione grafica R.D. Carcione).

porta a una crescita di fiducia in sé e si affianca a una serie di comportamenti che in breve trasformano una serie di individui in una aula dotata di una sorta di intelligenza collettiva. L'insegnamento a distanza, al di là dell'alienazione del docente di fronte allo schermo, ha anche la controindicazione di disincentivare questi comportamenti e mantenere il rapporto tra docente e studente sul piano dell'individualità. Per ovviare a questa limitazione, oltre a piattaforme istituzionali come *E-learning*, si sono messi in campo alcuni espedienti utili a stimolare la condivisione e a favorire un ambiente di lavoro non competitivo ma anzi aperto all'errore e alla sperimentazione. La correzione collegiale, benché anonima, delle tavole di Geometria Descrittiva è uno di questi espedienti. Un altro è la già citata presentazione pubblica delle opere di Gehry. Nella tavola dedicata agli schizzi della casa, si è suggerito di pensare a percorsi e soggetti particolari, introducendo una componente narrativa da "gioco di ruolo" utile a coinvolgere l'immaginazione degli studenti.

In alcuni casi, si sono formati spontaneamente piccoli gruppi di studio che hanno lavorato nelle case pur mantenendo distanze e presidi medici. Ma si sono anche stimolati gli studenti a disegnare collegialmente pur restando nelle loro case mediante strumenti i che permettono di dialogare, condividere immagini e video, e di sentire musica assieme, per esempio con applicazioni come *Discord*. In questo senso, i docenti hanno promosso il corso come un ambiente di lavoro non-competitivo ma piuttosto aperto all'errore, alla sperimentazione e alla condivisione.

Un altro aspetto che è venuto a mancare è l'emulazione del docente, che non può più sedersi fianco a fianco agli studenti per disegnare insieme, sui loro stessi fogli. Per supplire a questo, si è cercato di utilizzare il meno possibile le tradizionali presentazioni con *slides*. Si è invece disegnato sempre dal vivo, sia nelle spiegazioni dei metodi di rappresentazione, sia nella esplorazione collegiale di Casa Danziger. Si è disegnato sia sulla tavoletta grafica con



Fig. 9. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Rendering dal modello digitale (elaborazione grafica L. Perna).



Fig. 10. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Rendering dal modello digitale (elaborazione grafica L. Perna).

Adobe Photoshop e Apple Concept, sia sulla lavagna digitale di grande formato presente in aula, dotata di strumenti per la pittura digitale (fig. 12). Spesso anche le correzioni delle tavole sono avvenute con disegni digitali da *screenshots* delle tavole. Per facilitare questo processo, agli studenti è stato chiesto di disegnare con matite morbide, al posto delle tradizionali 2H, per rendere i loro disegni più visibili, e gli sono state fornite nozioni di Photoshop per ottimizzare la scansione dei disegni stessi.

Gli studenti hanno apparentemente reagito con una presenza crescente al corso. Si è passati dalle sette presenze delle prime lezioni di ottobre alle 28 presenze, circa metà degli iscritti, alla fine di novembre. Nonostante i turni previsti, alcuni studenti hanno chiesto di poter essere presenti quasi a tutte le lezioni mentre altri hanno preferito restare costantemente a casa. Gli studenti sono stati accompagnati all'esame, attraverso alcune revisioni collegiali da remoto e tramite numerose mail di correzioni individuali. Nell'impossibilità di svolgere esami scritti da remoto in forma convenzionale, i contenuti di Geometria Descrittiva sono stati verificati mediante una serie di piccoli esercizi da svolgere di fronte al docente, mentre le tavole del laboratorio sono state presentate attraverso fotografie.



Fig. 11. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Rendering dal modello digitale (elaborazione grafica R.D. Carcione).

Conclusioni

I primi risultati della rivisitazione critica del programma e della sperimentazione di metodi e argomenti differenti dovute alla pandemia e alla semestralizzazione del corso di Disegno dell'Architettura si possono leggere negli esami degli studenti. Nel febbraio 2021 sono stati effettuati 54 esami di 67 studenti iscritti, circa l'80% del totale. Questo risultato permette di formulare un primo giudizio circa l'efficacia e i limiti dell'insegnamento del disegno architettonico a distanza e, allo stesso tempo, sugli effetti della semestralizzazione della durata del corso. Mentre il numero di esami può essere considerato un buon risultato in termini quantitativi, la qualità generale del lavoro degli studenti mostra un evidente calo. Alcune tavole, in particolare le applicazioni della teoria delle ombre, dimostrano le difficoltà degli studenti di vedere con la mente in tre dimensioni. Questo sembra confermare che, nonostante il programma sia stato parzialmente ridimensionato, il tempo necessario agli studenti per assimilare concetti spaziali complessi non può essere compresso. Sviluppare la capacità di esplorare mentalmente problemi tridimensionali può richiedere mesi e molti esercizi e sembra essere incompatibile con un corso che inizia a ottobre e termina a gennaio. Allo stesso tempo, alcuni studenti hanno perso le ultime revisioni e l'opportunità di affinare e perfezionare i loro lavori. Questo primo giudizio deve essere ponderato anche con le condizioni particolari dell'insegnamento a distanza, naturalmente. Gli stessi studenti hanno sottolineato che, nonostante le difficoltà di accesso all'università, l'aula offre occasioni di concentrazione e di applicazione di gran lunga superiori a quelle che possono trovare a casa. Tuttavia, la crescente frequenza in aula costituisce solo in parte un indice di gradimento, poiché è stata condizionata da fattori esterni quali le modifiche alle restrizioni al movimento, l'aumento del numero di contagi e perfino l'assenza di altri docenti nel pomeriggio, che avrebbe costretto gli studenti a rientrare in casa in pochi minuti per assistere alla lezione on-line. Un altro aspetto è quello squisitamente tecnico. L'implementazione della strumentazione hardware e software durante il corso ha costretto insegnanti e studenti a un costante aggiornamento. Le difficoltà tecniche legate all'efficienza di hardware e software sono state



Fig. 12. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Schizzo digitale del soggiorno (elaborazione grafica F. Colonnese).

superate solo dal costante impegno e creatività dei docenti e dalla pazienza e partecipazione degli studenti. Questo aspetto porta alla considerazione che, in molti casi, le condizioni imposte dalla pandemia sembrano aver favorito una situazione favorevole. Tutte queste dinamiche, e la generale situazione 'ostile' allo svolgimento di una tradizionale lezione di disegno, ha favorito un clima eccezionale di partecipazione, interazione e solidarietà tra docenti e studenti, 'tutti sulla stessa barca' sulle quali sarebbe importante continuare a riflettere e sperimentare anche nell'immediato futuro.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli studenti del corso, e in particolare Renato Danilo Carcione, Alessandra Cricenti e Leonardo Perna, per la loro attiva partecipazione.

Riferimenti bibliografici

Cohen J.L. (2018). Danziger Studio and Residence, Los Angeles, 1964-1965. In *Domus*, n. 1020, pp. 20-30.

Autori

Laura Carnevali, Sapienza Università di Roma, laura.carnevali@uniroma1.it
Fabio Colonnese, Sapienza Università di Roma, fabio.colonnese@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Carnevali Laura, Colonnese Fabio (2021). Insegnare il disegno di architettura tra pandemia e semestralizzazione/ Teaching architecture drawing between pandemic and semi-annualization. In Arena A., Arena M., Mediatì D, Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1451-1470.



Teaching Architecture Drawing between Pandemic and Semi-Annualization

Laura Carnevali
Fabio Colonnese

Abstract

This contribution describes and analyses the results of the Architecture Drawing course with Laboratory (2020/21) at the first year of the Master's Degree Course in Building Engineering-Architecture, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Sapienza University, Rome. The course was reorganized to respond to both its conversion into a six-month one and the measures arranged to slow the spread of the COVID-19 pandemic. In this sense, the course was conceived as an opportunity to experiment methods and procedures with great flexibility and to reflect retrospectively on teaching practice. The early results produced by the students allow to explore the limits and potential of both remote and mixed-mode teaching of architectural drawing, to evaluate the limits of an architectural drawing course compressed in a six-month format, to reflect on teachers' conditions, to discuss the students' reactions and occasional solutions that could be effective in future.

Keywords

architecture drawing, drawing teaching, COVID-19, Frank O. Gehry, Danziger House.



F. Gehry, Danziger House,
1964-65 (rendering R.D.
Carcione).

Course organization

The first year Architecture Drawing course aims at providing the registered engineer/ architect students with the mental, graphic and computer methods and tools that allow them to see, read and draw the architectural space. In particular, their geometric intuition is stimulated both to represent spatial configurations and to solve geometric and relational problems, within the framework of an overall design objective. The course comprises a total of 162 hours (12 Formative Credits or CFU) divided into 51 hours of lectures, 51 hours of exercises and 60 hours of laboratory. Since its inception and up to the academic year 2019/2020, the course has been divided into two or even three parallel channels. The lessons began at the end of October and ended by the end of May. In recent years, Sapienza University has suffered from a general decline in the number of students. In addition to this, both the students' representatives and some teachers have requested a revision of the organization of the courses, Architecture Drawing resulting compressed in a semester format. Moreover, only one channel has been activated, obviously keeping the total hours and credits unchanged. The Sapienza sanitarian offices declared that Laura Carnevali, the institutional course holder, was only suitable for distance teaching in the presence of a COVID 19 health emergency. Therefore, the course was initially held at a distance from the holder, until the assignment to an external teacher, Fabio Colonnese, who continued in attendance, as established by Sapienza. This dynamic led to a natural and effective collaboration between the two teachers. The new six-months format of the course led to a review of the program, which had consolidated and updated over the years also thanks to the work of the late Cesare Cundari. While maintaining the traditional division into lessons, exercises (in Descriptive Geometry, visual perception and analogic and digital architectural representation) and laboratory activities, the teachers decided to reduce the number of exercises and to leave some parts as optional (fig. 1). Besides the many technical and instrumental difficulties, the late registration of about a quarter of the students after the admission tests caused some of them to join the class more than a month after the first lesson.

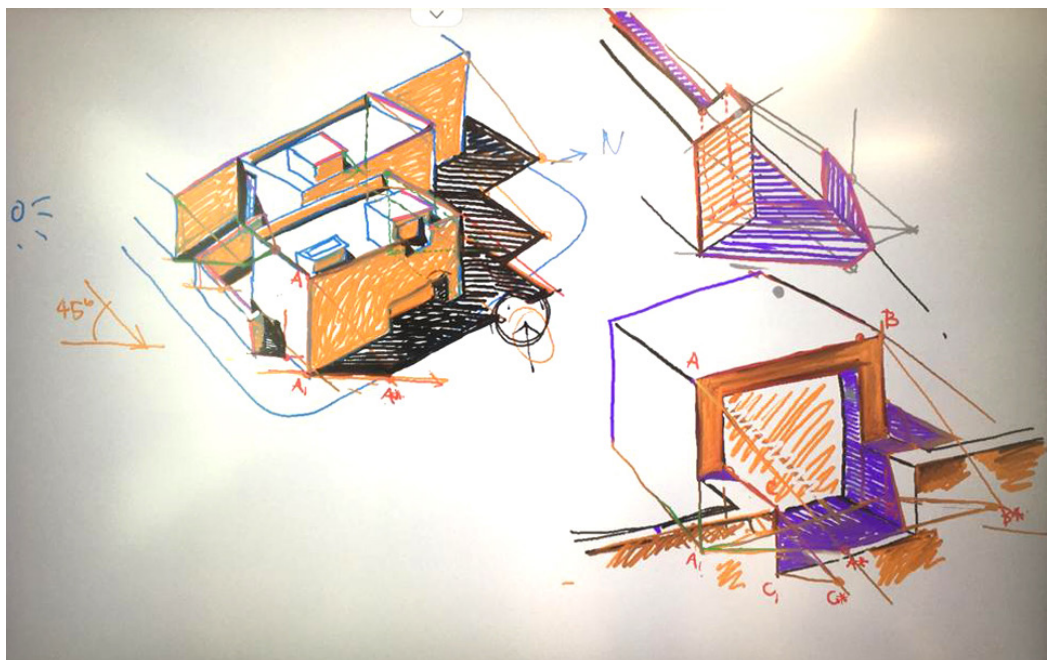


Fig. 1. Theory of Shadow applications in axonometric view (digital sketch F. Colonnese).

Design Laboratory

The Laboratory is the core of the course. Here the students are usually asked to apply the geometric and perceptive notions to the representation of a building by a significant author chosen in modern and contemporary scenario. This is the case of the Danziger House, designed and built by the Canadian American architect Frank O. Gehry in Los Angeles between 1963 and 1965 (fig. 2). The author and work were chosen for different and, in some ways, complementary reasons. At the age of ninety, Frank O. Gehry is considered today one of the undisputed masters of contemporary architecture. He was able to interpret in an original way the contribution of the masters of European rationalism who migrated to California, such as Richard Neutra and Rudolf Schindler, through the expressions of contemporary artists ranging from Pop Art to Land Art and an unprecedented sensitivity to the urban landscape and industrial materials. To transfer his sculptural approach to architecture, he developed an original procedure, later defined as 'reverse modeling', which involved tools borrowed from aircraft engineering, to measure the structural stresses of the cockpits. The application of laser scans and digital modelling allowed him to transfer the surfaces of his small models in paper, fabric and mesh first in the vector space of CAD, to be reworked and optimized, and then into the structure of the buildings. Such a revolutionary approach to the formal development of architecture provided an opportunity to address, from an educational point of view, the evolution of the design process and the relationships that it establishes with the reality in an analogic and digital key. In this sense, the students were also asked to choose a work by Gehry and to prepare a short report to be presented to their colleagues through the support of two or three image slides, one of which was a drawing. The Danziger House, 7001 Melrose Avenue, was chosen for its stereometry and 'apparent' simplicity (fig. 3). Designed over two years, after a long trip to Europe, the house expresses the formal negotiation between some European experiences and the Californian tradition. The house is at the head lot of a row of buildings and is exposed on three sides. It is made up of two shifted, accosted boxes, which respectively house the residential areas and the production zone requested by the client, an artist photographer. Above them, two cubic skylights bring natural light into the atelier and the main bedroom. While the studio has an



Fig. 2. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. View from Melrose Avenue.

independent entrance, the residential block appears to be completely closed to the outside. Besides the large garage door, a small, wooden gate is the only visible entrance (fig. 4). Quite informally, it leads to a secret garden protected from the main street, Melrose Avenue, by a tall wall that turns sharply before touching the second box. Here, a large glass-door leads into the residential volume, featuring a double-height living room with a kitchen below a sort of internal balcony. Behind the kitchen, there is a staircase leading up to the bedrooms and closing the private garage. A door leads from the kitchen to the full-height artist's study. It contains the lower box dedicated to the darkroom and large windows open to the north and east.

The graphic and iconographic documentation on the house [Cohen 2018], which was limited by the libraries lock-down, was enriched by the exploration of the site through Google-maps and Google-street view. As over the years the following owners have modified both the external form of the house and the organization of interiors, the students were asked to restore its original state in their drawings.

First of all, the students were asked to apply the notions of Descriptive Geometry acquired in the lessons in order to draw a roof plan and an elevation with shadows (fig. 5), a perspective view with the overturning procedure (fig. 6), an external axonometric view with shadows, and a sectioned or exploded axonometric view (fig. 7). Added to this, students have conjectured a route from outside to inside, fixed some points of view on it and sketched perspective views from those points, sometimes in watercolours (fig. 8). In this sense, the rigorously Cartesian boxes and the double-height interiors offered students an opportunity for a 'gentle' and 'mediated' transition from the Platonic solids of geometry exercises to the peculiarities of architectural drawing.

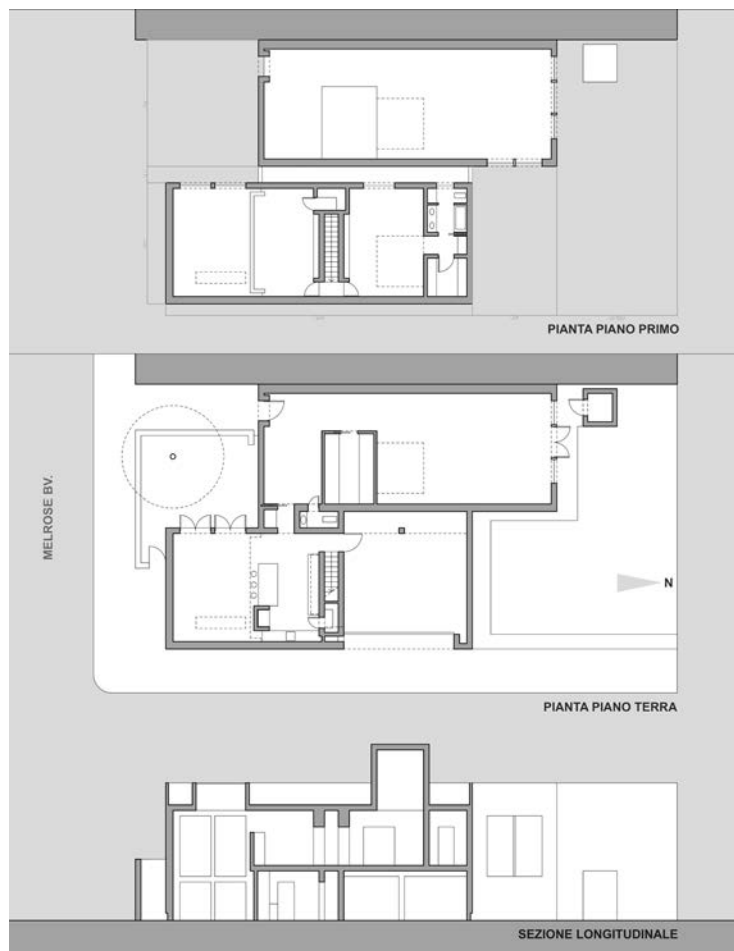


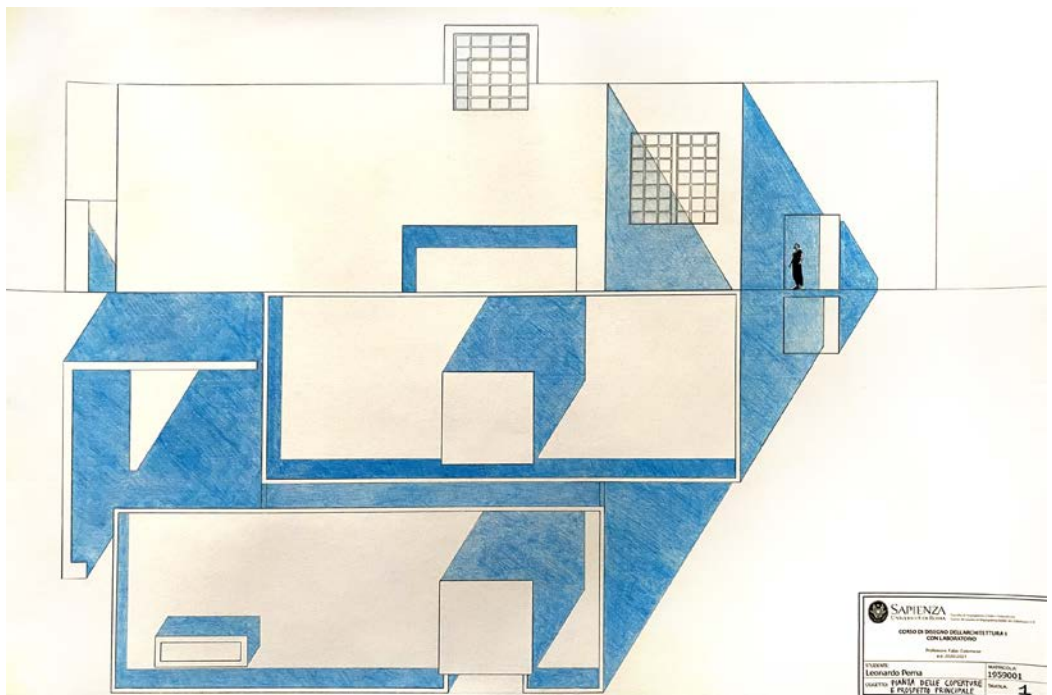
Fig. 3. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Plans, elevation and section (graphic elaboration by F. Colonnese).

Fig. 4. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Digital collage elevation (graphic elaboration by F. Colonnese).



Two more panels were required as a digital application of architectural drawing. The former had to show the orthogonal projections of the house, partly provided by the course, partly produced by the students themselves, adding a graphic scale of reduction, texts, section lines and other conventional marks. The latter was dedicated to the views after the digital solid model constructed collegially during the Laboratory and represented in ways ranging from wireframe to rendering with materials and shadows (figs. 9-11).

Fig. 5. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Roof plan and elevation with shadows in 1:50 scale (graphic elaboration by L. Perna).



Adjustments and reactions

When teaching and exercises are held in presence, freshmen, after an initial orientation period, begin to relate to each other. They tend to organize themselves in small groups, to develop a mutual support, to share information and tricks, to emulate the good-practices and to grow their self-confidence. The maturation of the so-called soft skills is accompanied

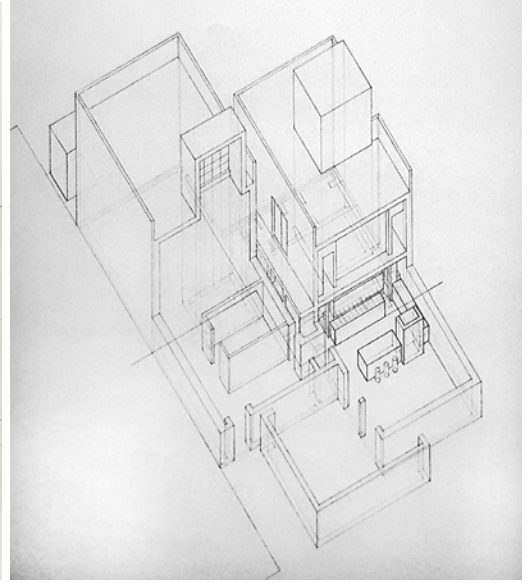
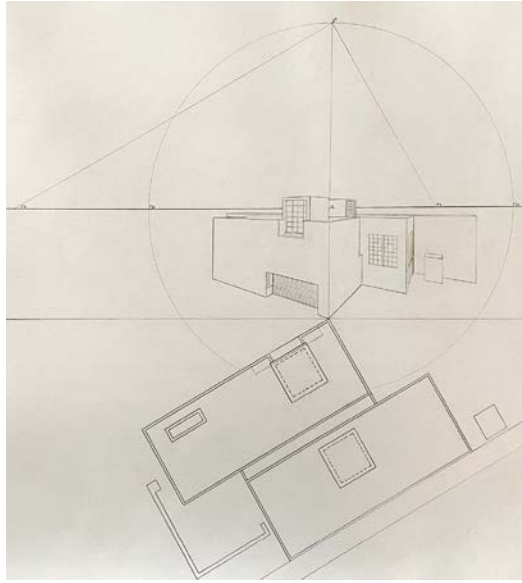


Fig. 6. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Perspective view with the overturning procedure (drawing L. Perna)

Fig. 7. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Axonometric section in 1:100 scale (graphic elaboration by A. Cricenti).

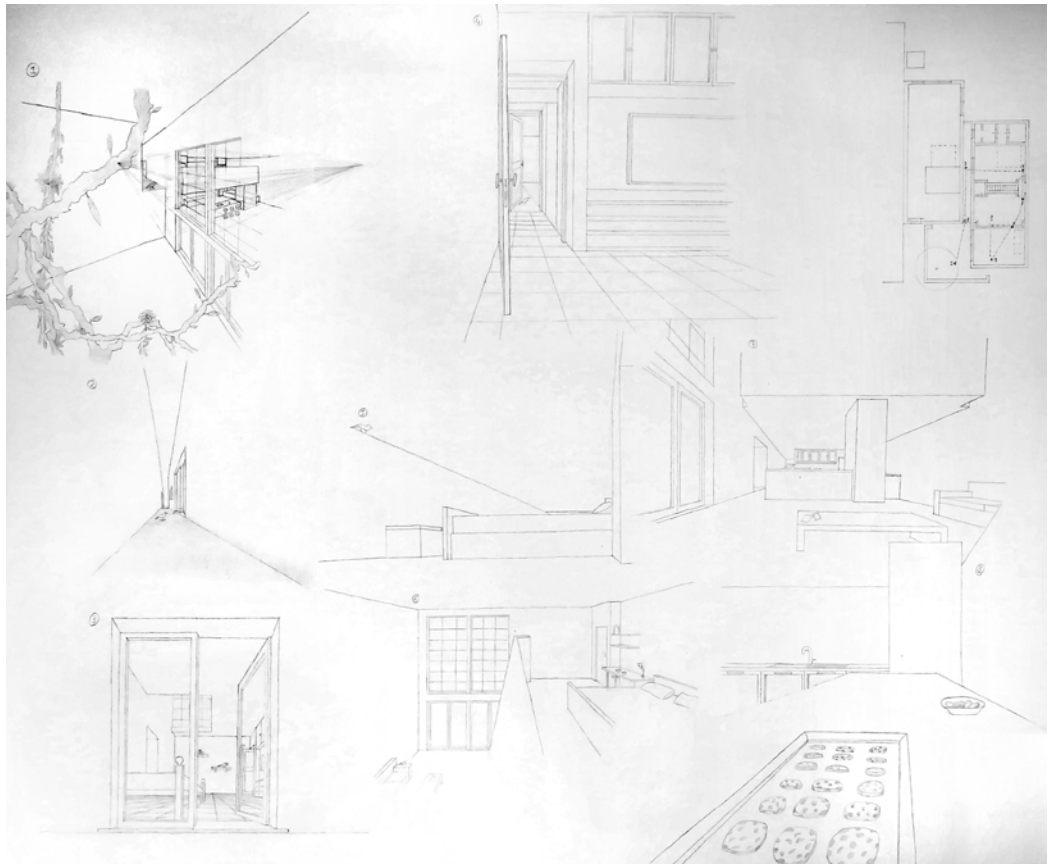


Fig. 8. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Sketches along a route (graphic elaboration by R.D. Carcione).

by a series of behaviours that quickly transform a series of individuals into a class endowed with a sort of collective intelligence. Teaching in the socially distanced classroom, with half or more students attending from home, also has the contraindication of discouraging these behaviours and keeping the relationship between teacher and student on the level of individuality. To overcome this limitation, in addition to institutional platforms such as E-learning, some useful expedients have been put in place.

The collegial correction, albeit anonymous, of the exercises of Descriptive Geometry is one of these expedients. Another is the aforementioned public presentation of Gehry's works. In the sheet dedicated to the sketches of the house, students were suggested to think of particular routes and subjects, introducing a sort of 'role-play game' narration able to engage their imagination.

In some cases, small study groups spontaneously formed and worked home albeit keeping the social distance, but students were also encouraged to share their homework time through apps, such as *Discord*, that allow them to chat, share images and videos, and listen to music together while drawing. In this sense, teachers promoted this course as non-competitive work environment but rather open to error, experimentation and sharing.

Social distancing also discourages a direct emulation of the teacher, who is not allowed to sitting down near the students and drawing together with them, on their own sheets. To fight this situation, we limited the use of the traditional PowerPoint slide presentations. We constantly draw live, both explaining the methods of representation and exploring Gehry's Danziger House. In particular, we used a graphic tablet with Adobe Photoshop or Apple Concept or the large digital blackboard in the classroom, which is equipped with software for digital painting (fig. 12). Similarly, the exercises were corrected with digital software over screenshots. To facilitate this process, students were asked to draw with soft pencils to rend



Fig. 9. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Rendering after the digital model (graphic elaboration by L. Perna).



Fig. 10. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Rendering after the digital model (graphic elaboration by L. Perna).

their drawing more visible and were provided with basic notions of Photoshop in order to optimize the digital pictures of their graphical works.

The students apparently reacted with an increasing and active presence to the course. While at the beginning only six or seven of them came to faculty, at the end of November, 28 of them, almost half of registered students, were present in the classroom. Despite the scheduled turns, some students asked to be invited almost always while others preferred to stay home for the whole course.

The students were accompanied to the exam both through some collegial reviews, always at a distance, and by question-and-answer emails. In the impossibility of carrying out written exams in a conventional way, the notions of geometry were verified through a series of small exercises to be performed and showed through the smartphone camera, while the Laboratory drawings were presented through photographs.



Fig. 11. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Rendering after the digital model (graphic elaboration by R.D. Carcione).

Conclusions

The early results of the critical review of the program and the experimentation of different methods and topics due to the pandemic and the six-month period of the Architectural Design course can be read in the students' exams. In February 2021, 54 exams of 67 registered students were carried out, about 80% of the total. This result makes it possible to judge on the effectiveness and limits of teaching architectural drawing at distance and, at the same time, the effects of the compression of course duration. While the number of exams can be considered a quantitative good result, the general quality of the students' work shows an evident decline. In particular, a number of them, especially the theory of shadow's applications, demonstrate of the students' difficulties in seeing with their mind in three dimensions. Despite the program had been partially resized, the time the students need to assimilate such complex spatial concepts cannot be compressed. Developing the ability to mentally explore three-dimensional problems may require months and a lot of exercises and it seems to be incompatible with an October-to-January course. At the same time, some of the students have missed the last revisions and the opportunity to refine and perfect their works.

This early judgment is also to be pondered with the particular conditions of the distance teaching of course. The students themselves stressed that, despite the difficulties in getting to university, the classroom offers opportunities for concentration and application that are by far higher than those they can have at home. Nevertheless, attendance in the classroom only partially constitutes an approval rating, since it was conditioned by external factors such as movement policy changes, a raising number of infections and even the absence of other teachers in the afternoon, which forced students to get back home in a few minutes and to attend the on-line lesson.

Another aspect is specifically a technical one. Implementing the hardware and software instrumentation as the course was proceeding forced the teachers and students to constant upgrading. The technical difficulties related to the efficiency of hardware and software were



Fig. 12. F. Gehry, Danziger House, 1964-1965. Digital perspective sketch of the living room (graphic elaboration by F. Colonnese).

overcome only by the constant commitment and creativity of the teachers and the patience and participation of the students. This dynamic led to consider that the conditions imposed by the pandemic seem to have promoted an exceptional and favourable situation. In many cases, the general “hostile” situation favoured an exceptional atmosphere of participation, interaction and solidarity between teachers and students, “all in the same boat”, which is worth to reflect and experiment upon in the next future.

Acknowledgements

We wish to thank the students of the course, and in particular Renato Danilo Carcione, Alessandra Cricenti and Leonardo Perna, for their active participation.

References

Cohen J.L. (2018). Danziger Studio and Residence, Los Angeles, 1964-1965. In *Domus*, n. 1020, pp. 20-30.

Authors

Laura Carnevali, Sapienza Università di Roma, laura.carnevali@uniroma1.it
Fabio Colonnese, Sapienza Università di Roma, fabio.colonnese@uniroma1.it

To cite this chapter: Carnevali Laura, Colonnese Fabio (2021). Insegnare il disegno di architettura tra pandemia e semestralizzazione/Teaching architecture drawing between pandemic and semi-annualization. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1451-1470.



Il disegno della danza. Notazione e controllo dello spazio performativo

Massimiliano Ciammaichella

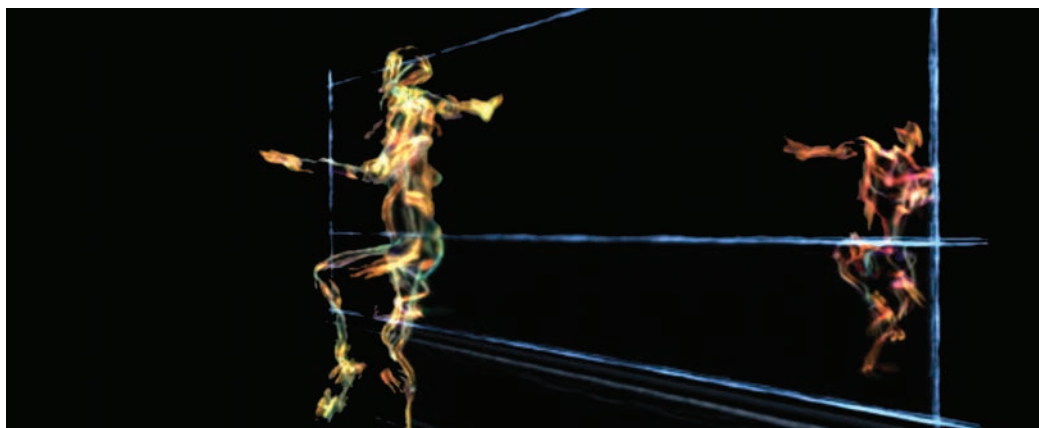
Abstract

Per la disciplina della danza il disegno ha sempre assunto un ruolo centrale nella progettazione della coreografia, anche se la storia dimostra come nel Novecento la rappresentazione orientata alla semantizzazione di una pratica, immediatamente comprensibile, sembri essere sostituita da codici grafici e combinazioni numeriche che ne astraggono il significato.

Oggetto di indagine primaria sono proprio i sistemi notazionali della danza, diffusi a partire dalla fine del Seicento per opera di diversi coreografi, autori di trattati illustrati, che documentano nella sintesi bidimensionale del supporto cartaceo la complessità delle traiettorie spazio-temporali, le posture e i movimenti degli arti coinvolti nell'azione coreica da interpretare. Spesso sono proprio i ballerini a prendere le distanze da queste forme di trascrizione, perché non sono in grado di leggerle e tradurle. Pertanto, il paper indaga le teorie e i metodi di trasposizione grafica della notazione, per comprenderne le logiche di progettazione, evidenziando come tutti i casi studio analizzati siano originati dallo studio del corpo e dei suoi cinematismi. Ma le tecnologie digitali favoriscono inediti paradigmi della rappresentazione, dimostrando come le esperienze contemporanee abbattano proprio quelle distanze di cui si è fatto cenno, diventando il banco di prova di sperimentazioni nelle quali il corpo incarnato e il suo clone digitale intrattengono un dialogo aperto con i sistemi notazionali della danza.

Parole chiave

corpo umano, notazione, coreografia, animazione 3D, cattura del movimento.



OpenEnded Group, *After Ghostcatching*, 2010,
fotogramma del film:
<www.filmlinc.org>
(consultato il 30 gennaio
2021).

I linguaggi della danza, intesa come disciplina che prende le distanze dalla libera espressione del corpo, per sottoporlo alle austere regole della coreografia progettata, si sono affidati nel corso dei secoli alla ricerca di forme di trascrizione segnica unificanti, fatte di codici grafici atti a tradurre il perfettibile movimento nell'esibizione perimetrata dallo spazio di azione scenica.

Storicamente la scelta di normare la gestualità fisica, la postura e le traiettorie di una riproducibile mozione attivata dalla musica, si è originata nella Francia del Re Sole, colui che nel 1661 fonda l'*Académie Royale de Danse* e la fa dirigere al maestro di danza di corte Pierre Beauchamp, tra il 1680 e il 1687.

In questo contesto il coreografo sperimenta e perfeziona le cinque posizioni base della danza classica, cogliendo anche l'invito di Luigi XIV a sviluppare un sistema di notazione capace di dialogare con la trascrizione dello spartito musicale. Così, il suo allievo Raoul Auger Feuillet nel 1700 pubblica un trattato di coreografia, manifestando per la prima volta nel titolo la volontà di esprimere il balletto nei termini di carattere e figura dimostrativa [Feuillet 1700]. Nel rispetto della declaratoria, la messa a sistema di un linguaggio fondato su un lessico visivo si esplicita nella costruzione di un alfabeto di posture che si confrontano con lo spazio bidimensionale, tracciato dalle geometrie curve delle azioni calibrate da una fisicità che lo misura e lo ridisegna, attraverso il suo movimento.

Si parte dalla posizione del corpo, schematizzato da un segno rettilineo raccordato da un arco di circonferenza che ne indica l'orientamento, poi si prosegue con la graficizzazione delle cinque posizioni dei piedi, stilizzati da rette e cerchi che identificano l'appoggio del tallone, per giungere alla definizione delle traiettorie, rettilinee o curve, che vengono interrotte da uno o più segmenti determinanti le specifiche del passo da compiere: piegato; elevato; semplicemente saltato oppure *cabriole*, su un solo piede toccato in aria dall'altro prima di raggiungere il suolo all'unisono; cadente e scivolato (fig. 1).

Questo sistema di notazione è stato ampiamente utilizzato anche in altri paesi e forse ci offre l'unica via per risalire all'interpretazione delle originali coreografie storiche, in linea con l'idea di Beauchamp di costruire un metodo per registrare i balletti, di corte e dell'Opera, in modo tale che potessero essere appresi autonomamente, senza l'ausilio di un maestro

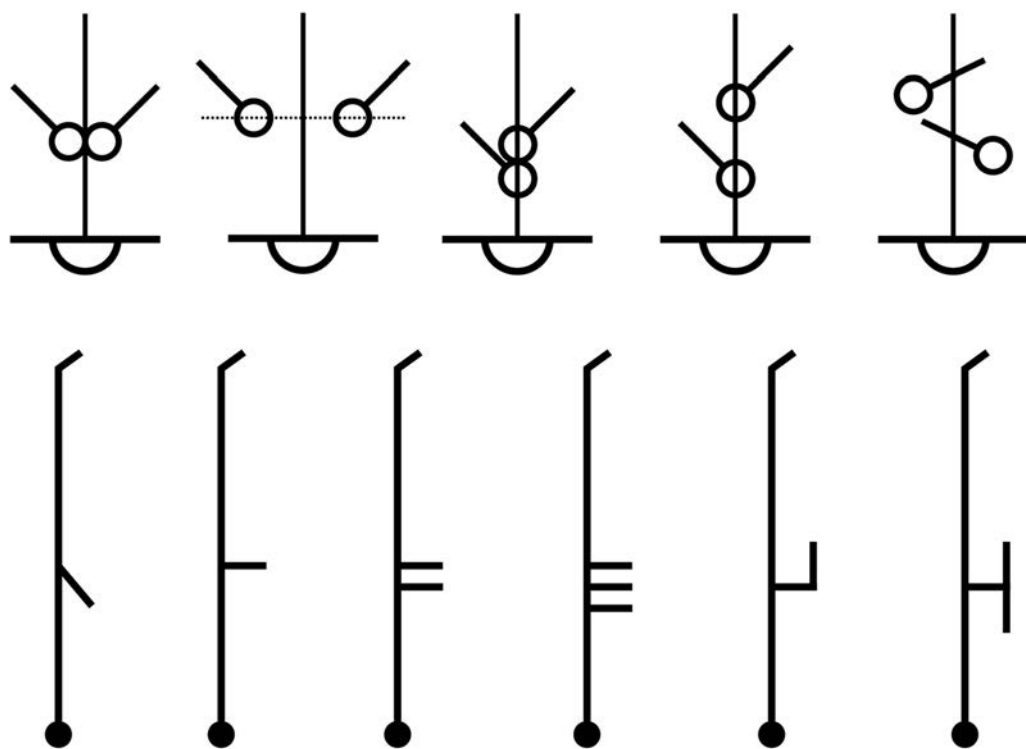


Fig. 1. Massimiliano Ciammaichella, ricostruzione grafica delle cinque posizioni base della danza e dei principali passi previsti da Raoul Auger Feuillet nel 1700.

[Pierce 1998, p. 290]. Ma i limiti delle illustrazioni risiedono nella distribuzione piana di un complesso insieme di simboli che privilegia la proiezione icnografica, senza confrontarsi con la reale scala degli spostamenti dei ballerini nel modulare le sequenze. Allora la volontà di rendere la rappresentazione soggettiva – nelle pubblicazioni degli anni Venti e Trenta del Settecento –, si confronta con le prospettive centrali di spazi neutri abitati da corpi, che rendono oggettiva l'enfasi di una simmetria imposta dalle danze di coppia, come ad esempio si evince dalle incisioni raccolte nei volumi di Anthony L'Abbé e Kellom Tomlinson [L'Abbé 1725 ca.; Tomlinson 1735].

Queste immagini storicizzano movenze e costumi ascrivibili al periodo in cui sono state prodotte. Pongono l'accento sulla postura delle gambe e dell'appoggio del piede, nella comunicazione grafica di una espressione coreutica decisamente funzionale all'estetica tardo-barocca, tutta concentrata sull'importanza del passo da compiere e meno sulle articolazioni delle braccia, spesso aperte in avanti per evidenziare le pose delle mani che non superano mai l'altezza delle spalle (figg. 2, 3).



Fig. 2. Anthony L'Abbé, Chacone [L'Abbé A. 1725 ca., p. 22].

Fig. 3. Kellom Tomlinson, Passacaille [Tomlinson K. 1735, p. 200].



Nell'evoluzione degli stili, la volontà dei coreografi di trovare una specifica ed efficace comunicazione del corretto movimento danzato, in immagini utili a renderlo riproducibile, diventa una necessità. Lo dimostrano le continue proposte di sistemi notazionali che si moltiplicano nell'Ottocento, razionalizzando un complesso di informazioni quali il tempo, lo spazio e l'azione fisica, su un supporto bidimensionale che a partire da qui si concentra sulla rappresentazione ortografica.

Si mostra il disegno del corpo, seppur nei tratti essenziali della sua riconoscibilità, ma ciò probabilmente è dovuto all'evoluzione di costumi di scena sempre più leggeri e aderenti che ne esaltano le fattezze [Hutchinson Guest 1984, p. 68]. Così, nella 'stenocoreografia' di Arthur Saint-Léon, del 1852, una gamma di segni – che classificano le azioni della parte superiore del busto, scindendole da quella inferiore – offre un ampio ventaglio di combinazioni, la cui interpretazione, paradossalmente, è rivolta al pubblico che osserva frontalmente la scena e non al danzatore che ne deve invertire la lettura, disposta su un 'pentagramma coreografico' ordinato dalla descrizione della tecnica e dalle traiettorie del moto spaziale [Saint-Léon 1852].

Malgrado le sperimentazioni ottocentesche arrivino a una forma di intelligibilità del corpo disegnato, che attiva le sue performanti mozioni registrate da sequenze di fotogrammi posturali, contrariamente, le proposte novecentesche sembrano annullarne la presenza. Il corpo umano subisce la privazione della sua immanente riconoscibilità, perché sostituito dall'apparente funzionalità costruttiva di complessi glossari visivi che hanno la pretesa di descrivere l'ampio ventaglio di azioni motorie possibili.

In generale, secondo Edward Tufte, questa spasmodica urgenza di costruire un linguaggio grafico universalizzante l'espressione coreutica – indipendentemente dai metodi scelti per la sua rappresentativa descrizione –, piuttosto che operare una simbiosi fra scientificità e narrazione ne ha messo in crisi l'inevitabile relazione [Tufte 1990, pp. 118, 119].

In realtà, riuscire a sintetizzare, nella bidimensionalità di un quadro sinottico, il complesso di informazioni necessarie a comprendere l'insieme dei movimenti da compiere, in funzione del tempo e dello spazio di azione, significa confrontarsi con modelli di rappresentazione orientati all'astrazione di geometrie piane, traducibili in codici grafici che comunque vanno appresi ancor prima di essere letti e interpretati.

Sistemi notazionali tra i più accreditati, e ancora oggi utilizzati, come la 'cinetografia' [1] teorizzata da Rudolf Laban nel 1928, nascono dall'osservazione diretta delle combinazioni posturali offerte dal corpo di un danzatore, che le attua all'interno di una struttura icosaedrica, per estrapolare dalla pratica empirica il modello teorico all'interno del quale tracciare le geografie motorie. Laban lo definisce nei termini di una 'kinesfera' la cui superficie viene toccata dagli arti in punti che determinano i codici visivi necessari alla composizione [Laban 1928]. Sono rettangoli, trapezi e triangoli – con tre diverse campiture che simboleggiano l'altezza degli arti coinvolti – a posizionarsi in un rigoroso apparato visivo leggibile dal basso verso l'alto, tripartito da fasce verticali che inquadrano le azioni delle estremità laterali e centrali del corpo (fig. 6).

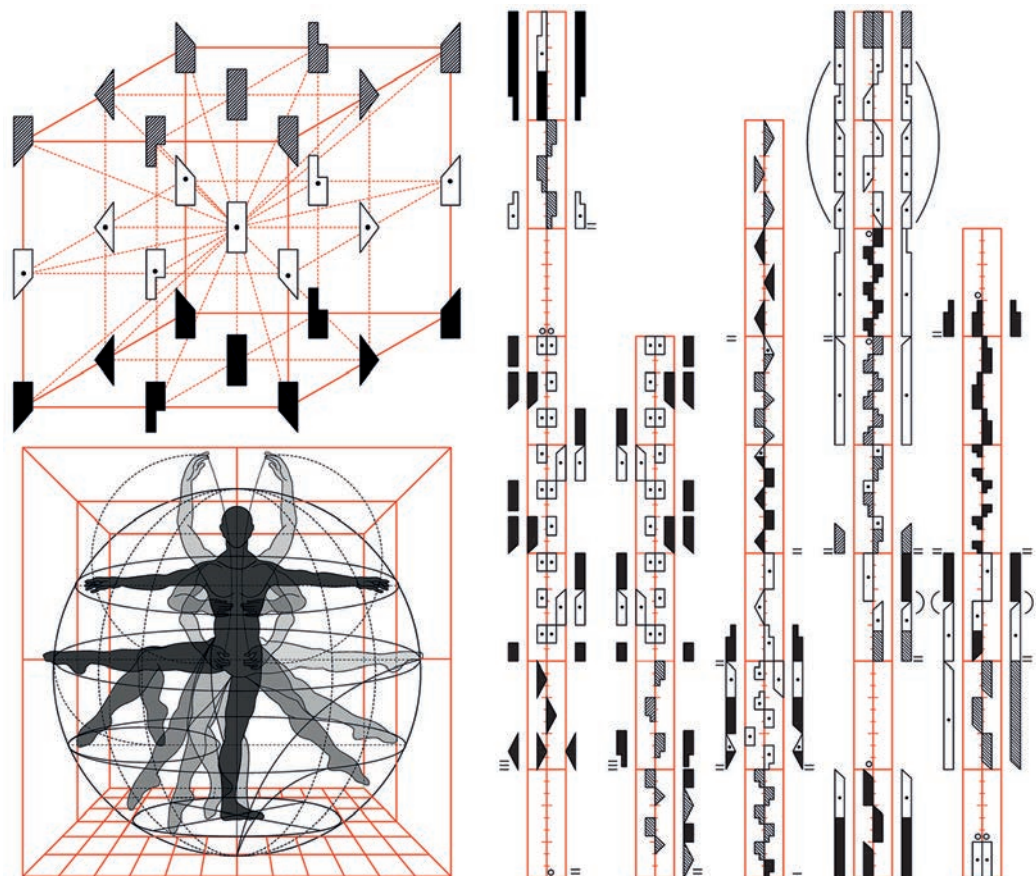


Fig. 6. Massimiliano Ciammaichella, ricostruzione della 'kinesfera' e dei simboli grafici del sistema notazionale proposto nel 1928 da Rudolf Laban, 2020.

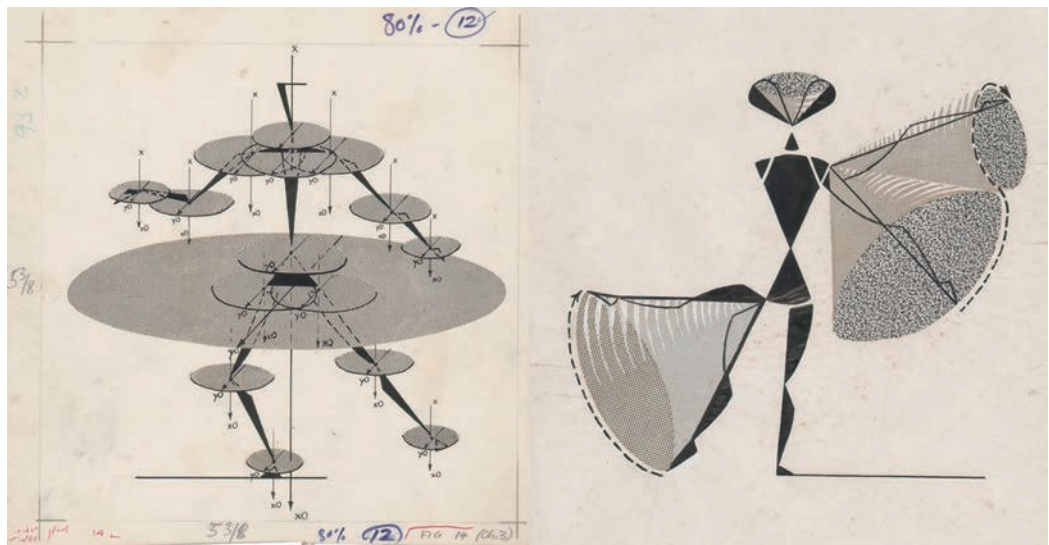


Fig. 7. Avraham Wachman, *Il sistema di riferimento principale e privato*, 1950 ca. Inchiostro e collage su carta, 20 x 20 cm. (Per gentile concessione della Noa Eshkol Foundation for Movement Notation).

Fig. 8. John G. Harries, *Movimento conico*, 1950 ca. Inchiostro e collage su carta, 30,5 x 25 cm. (Per gentile concessione della

Il metodo di Laban presenta analogie con quello proposto da Feuillet, tuttavia non permette di riconoscere immediatamente le direzioni del percorso spaziale da compiere, per le quali è necessario ricorrere ad ulteriori simbologie grafiche [Pontremoli 2004, pp. 60, 61].

La 'coreologia', invece, è un sistema di notazione ideato da Joan e Rudolf Benesh nel 1956 e adottato dal Royal Ballet di Londra. Si ispira alla cronofotografia di Etienne-Jules Marey per estrapolare l'essenza dei segni utili alla graficizzazione del corpo, ripreso posteriormente e inscritto in un pentagramma che ne suddivide le parti coniugando i tempi dell'azione performativa con la partitura musicale [Benesh, Benesh 1956].

Tra le forme di notazione, ampiamente riconosciute, si ricorda anche quella proposta da Noa Eshkol e Avraham Wachmann nel 1958 che, pur partendo da una capillare analisi e classificazione dei limiti posturali di un corpo disegnato, 'disseziona' il movimento dei singoli arti a partire dai loro centri, classificandone le rotazioni in piane e coniche all'interno di una matrice numerica che ne restituisce le coordinate in virtù dei moti spaziali [Eshkol, Wachmann 1958] (figg. 7-10).

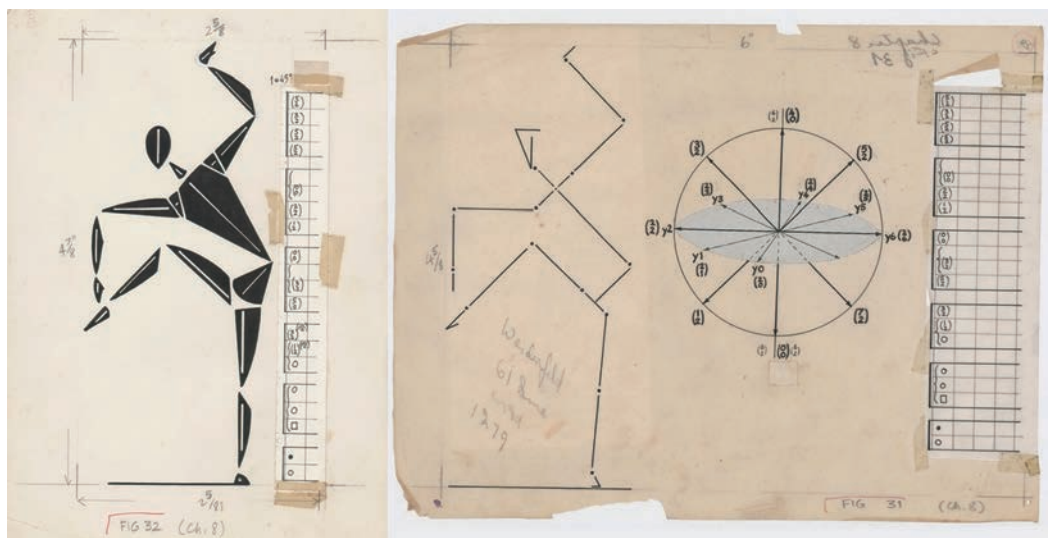


Fig. 9. John G. Harries, *Analisi di una posizione del corpo*, con annotazione sulla pagina manoscritta, 1950 ca. Inchiostro su cartoncino, 27 x 19 cm. (Per gentile concessione della Noa Eshkol Foundation for Movement Notation).

Fig. 10. Avraham Wachman, *Analisi di una posizione di tutto il corpo*, illustrato con figura a bastoncino, sistema di riferimento e pagina manoscritta, 1950 ca. Inchiostro e collage su pergamena, 24 x 31,5 cm. (Per gentile concessione della Noa Eshkol Foundation for Movement Notation).

Seppur fondato su logiche matematiche analoghe a quelle utilizzate nel cinema di animazione 3D – che attraverso le tecniche del *rigging* vincola le catene cinematiche inverse allo scheletro di un avatar cui associare il movimento –, il sistema notazionale di Eshkol e Wachman non prevede alcuna convenzione grafica e sono proprio i ballerini a prendere le distanze da tutte quelle forme di astrazione comunicativa incapaci di instaurare un dialogo diretto con le azioni e le qualità dei gesti da compiere, anche quando si fa leva sull'arbitrio del simbolo grafico.

Se nel corso dei secoli i sistemi notazionali hanno espresso in numeri e simboli la natura olistica del movimento, già nel 1986 Antonio Camurri e altri studiosi evidenziavano la necessità di avvalersi di approcci computazionali, per restituire la complessità degli schemi motori che la rappresentazione digitale è in grado di attivare, perché unisce allo spazio tridimensionale la componente del tempo e del moto [Camurri, Morasso, Tagliasco, Zaccaria 1986].

Tra i pionieri delle tecnologie informatiche, intese come ausili di progettazione di una coreografia anti-narrativa, Merce Cunningham ha sperimentato aleatorie tecniche compositive, per concentrarsi sul dinamismo spaziale di un corpo liberato dai vincoli di separazione fra arte e vita. Come ricorda Laurence Louppe, la notazione di Cunningham disegna “semplicemente un modello di elementi che già esistono. Ad esempio, una tecnica

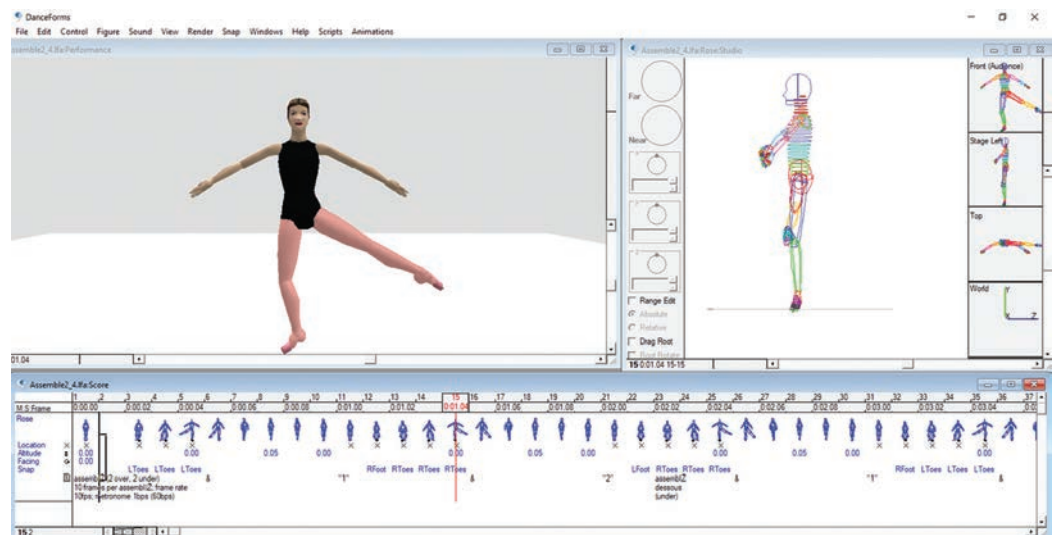


Fig. 11. DanceForms 2.0, interfaccia grafica del software, Credo Interactive Inc. <<http://charactermotion.com>> (consultato il 30 gennaio 2021).

compositiva della danza consiste nel tenere un foglio sotto la luce, leggendo la potenziale coreografia costruita dalle imperfezioni visibili nelle trame della carta” [Louppe 2016, p. 63]. Ma l'azione impressa dalla presenza fisica, che le attraversa nello spazio performativo, struttura le sue figure a partire dall'uso di un software ideato dal coreografo già a partire dalla fine degli anni Sessanta.

DanceForms [2] è un'interfaccia di progettazione che permette di modellare molteplici posture di un avatar 3D, disposte lungo una *timeline* che ne interpola le trasformazioni animandole. Il movimento si espleta assecondando le componenti principali del gesto, per come le sintetizzava Laban nei termini di spazio, sequenza e postura [Peressini 2020, pp. 175, 176] (fig. 11).

Tuttavia, se l'*alter ego* digitale sembra dettare le regole di una coreografia da impartire ad una presenza reale, viceversa, il corpo del danzatore si sottopone alle programmate e ricorsive analisi qualitative, quando si dota di sensori a diretto contatto con la pelle che, grazie agli algoritmi di *motion capture*, restituiscono al software i loro esiti ascrivendoli ad

un avatar 3D, per estrapolare da esso il potenziale espressivo del moto da compiere. I mezzi a disposizione, quindi, offrono alternative strade per documentare e divulgare la creazione della danza, rendendo le informazioni accessibili e finalmente comprensibili, tanto ai protagonisti della scena quanto al pubblico eterogeneo. Ad esempio, William Forsythe sperimenta i limiti dell'equilibrio corporeo nell'estrema velocità degli spostamenti che specchiano la sua grammatica coreografica, da apprendere grazie ad interfacce interattive che sovrappongono alle video riprese stratificazioni di informazioni multilivello, nella graficizzazione delle traiettorie geometriche della composizione spazio-temporale da interpretare.

Per attuare ciò, *Improvisation Technology* è un CD-ROM pubblicato e pensato per formare, anche a distanza, i ballerini della compagnia di Forsythe [Kuchelmeister, Haffner, Ziegler 2012]; *Synchronus Object for One Flat Thing*, invece, è una piattaforma web nata dalla collaborazione con Norah Zuniga Shaw e Maria Palazzi, dell'Advanced Computing Center for the Arts and Design dell'Ohio State University, il cui scopo è quello di registrare le sequenze progressive di ogni singolo ballerino, visualizzandole sotto forma di stratificate superfici curve che documentano le azioni dell'intera coreografia, così da poterla ripercorrere a ritroso per estrapolarne le singole componenti, indipendentemente dal soggetto che le performa [Forsythe, Zuniga Shaw, Palazzi 2009] (fig. 12).

L'astrazione del corpo, in un puro disegno animato che registra la memoria delle sue linee di attraversamento spaziale, ritorna in molti dei lavori dei coreografi odierni, tanto che il collettivo OpenEnded Group [3] lavora su un immaginario visivo fatto di proiezioni scenografiche congruenti con la resa stessa dello spettacolo, interrogandosi sulla possibilità che il movimento umano, proprio in assenza di un corpo, possa nel disegno di tracce rettilinee e curve restituire il ritmo e la sostanza della coreografia [Molesworth 2011, p. 114]. È proprio nella stretta relazione che intercorre fra presenza incarnata del ballerino e visualizzazione in tempo reale del moto, impartito dal suo evanescente clone digitale, che la rappresentazione esibisce il valore semantico di un linguaggio universalizzante, adatto alla formazione, alla documentazione e divulgazione della danza. Ma per quanto la scena contemporanea, apparentemente, sembri aver sostituito il concetto di 'notazione' con quello di annotazione [deLahunta, Jenett 2016], intesa come pratica progettuale che stratifica gli esiti di più medium spaziando dalla video ripresa, alla modellazione e animazione 3D, alle tecniche di motion capture orientate alla codifica qualitativa del movimento, si dimostra che il coreografo odierno continua ad ambire alla creazione di un proprio sistema notazionale, scegliendo come linguaggio di comunicazione preferenziale il disegno.

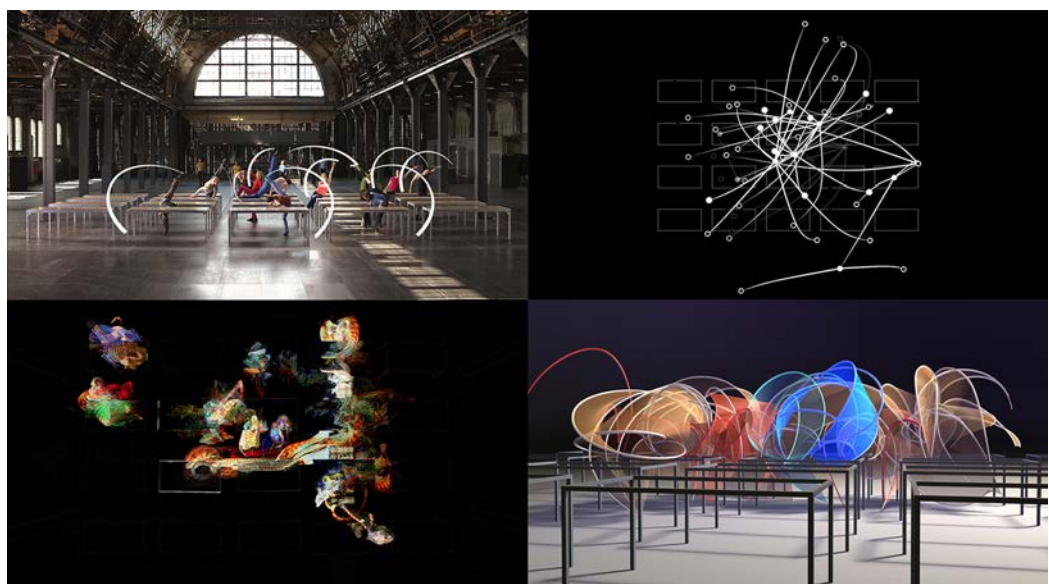


Fig. 12. William Forsythe, Norah Zuniga Shaw, Maria Palazzi, *Synchronus Object for One Flat Thing*, reproduced by William Forsythe. Form flow, Cue visualizer tool, Difference forms, 3D alignment forms. Per gentile concessione di Ohio State University e Forsythe Company.

Note

[1] Kinetography o Labanotation.

[2] Giunto alla versione 2.0, il software è prodotto da Credo Interactive Inc. <<http://charactermotion.com>> (consultato il 30 gennaio 2021) ed è l'evoluzione di *Life Forms*, concepito nel 1991.

[3] OpenEnded Group è fondato da Marc Downey, Shelley Eshkar e Paul Kaiser: <<http://openendedgroup.com>> (consultato il 30 gennaio 2021).

Riferimenti bibliografici

Benesh R., Benesh J. (1956). *An Introduction to Benesh Dance Notation*. London: A. & C. Black.

Camurri A., Morasso P., Tagliasco V., Zaccaria R. (1986). Dance and Movement Notation. In P. Morasso, V. Tagliasco. *Human Movement Understanding. From Computational Geometry to Artificial Intelligence*. Amsterdam: North-Holland, pp. 84-124.

deLahunta S., Jenett F. (2016). Making digital choreographic object interrelate: A focus on coding practices. In M. Leeker, I. Schipper, T. Beyes. *Performing the Digital. Performance Studies and Performances in Digital Cultures*. Bielefeld: Verlag, pp. 63-79.

Eshkol N., Wachmann A. (1958). *Movement Notation*. London: Weidenfeld and Nicolson.

Feuillet M. (1700). *Choregraphie ou L'Art de Décrire la danse, par caracteres, figures et signes démonstratifs, Avec lesquels on apprend facilement de soi-même toutes sortes des Dances*. Paris: Chez l'Auteur.

Forsythe W., Zuniga Shaw N., Palazzi M. (2009). *Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced by William Forsythe*. <<https://synchronousobjects.osu.edu>> (consultato il 10 febbraio 2021).

Hutchinson Guest A. (1984). *Dance Notation. The process of recording movement on paper*. New York: Dance Horizons.

Hutchinson Guest A. (1998). *Choreo-Graphics. A Comparison of Dance Notation Systems From the Fifteenth Century to the Present*. London-New York: Routledge.

Kuchelmeister V., Haffner N., Ziegler C. (2012). *William Forsythe. Improvisation Technologies. A Tool for the Analytical Dance Eye*. Berlin: Hatje Cantz.

L'Abbé A. (1725 ca.). *A New Collection of Dances, Containing a great Number of the best Ball and Stage Dances: Composed by Monsieur L'Abbe, Dancing-Master to Their Royal Highnesses, the Three Young Princesses*. London: Roussau.

Laban R. (1928). *Schrift Tanz*. Wien: Universal Edition.

Loupe L. (2016). *Traces of Dance. Drawing and Notations of Choreographers*. Paris: Dis Voir.

Molesworth H. (2011). *Dance / Draw*. Boston: Hatje Cantz.

Peressini G. (2020). *Design e tecnologie digitali per la danza. Dispositivi di progettazione coreografica del movimento*. Tesi di dottorato di ricerca in Scienze del design, Scuola di dottorato in Architettura, città e design. Tutor prof. M. Ciammaichella. Università luav di Venezia.

Pierce K. (1998). Dance Notation Systems in Late 17th-Century France. In *Early Music*, vol. 26, n. 2, 1998, pp. 286-299.

Pontremoli A. (2006). *La danza. Storia, teoria, estetica nel Novecento*. Roma-Bari: Laterza.

Saint-Léon A. (1852). *La Sténochoregraphie, ou Art d'écrire promptement la Danse avec portraits et biographies des plus célèbres Maitres de Ballets ancien et modernes; par Arthur Saint-Léon, 1er maitre de ballets, & 1er Danseur de L'Opéra*. Paris: Imprimerie de Moquet.

Tomlinson K. (1735). *The Art of Dancing. Explained by Reading and Figures; Whereby the Manner of Performing the Steps is Made Easy By a New and Familiar Method: Being the Original Work. First design'd in the Year 1724, and now Published by Kellom Tomlinson, Dancing-Master*. In Two Books. London: Printed for the Author.

Tufte E. R. (1990). *Envisioning information*. Cheshire: Graphics Press.

Zorn F. A. (1887) *Grammatik der Tanzkunst theoretischer und praktischer Unterricht in der Tanzkunst und Tanzschreibkunst oder Choregraphie*. Leipzig: J.J. Weber.

Autore

Massimiliano Ciammaichella, Università luav di Venezia, massimiliano.ciammaichella@luav.it

Per citare questo capitolo: Ciammaichella Massimiliano (2021). Il disegno della danza. Notazione e controllo dello spazio performativo/Drawing of the Dance. Notation and performative space control. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting, Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1471-1488.



Drawing of the Dance. Notation and Performative Space Control

Massimiliano Ciammaichella

Abstract

For the dance discipline, drawing always has had a central role in the choreography design, even if history shows how in the twentieth century representation, oriented to the semantising of a immediately understandable practice, seems to be replaced by graphic codes and numerical combinations that abstract its meaning.

The primary investigation objects are precisely the notational systems of dance, widespread since the end of the seventeenth century by various choreographers, authors of illustrated treatises which document, in the two-dimensional synthesis of the paper support, the complexity of space-time trajectories, postures and movements of the limbs involved in the choreographic action to be interpreted. Often, dancers are who distance themselves from these transcription forms because they are unable to read and translate them.

Therefore, the paper investigates the theories and methods of notation graphical transposition to understand their design principles, highlighting how all the analysed case studies originate from the study of the body and its kinematics. But digital technologies encourage new representation paradigms, demonstrating how contemporary experiences break down those very distances mentioned above, becoming the test bench for experiments in which the embodied body and its digital clone entertain an open dialogue with the notational systems of dance.

Keywords

human body, notation, choreography, 3D animation, motion capture.



OpenEnded Group, *After Ghostcatching*, 2010,
movie frame:<www.filmlinc.org> (accessed
on 2021, January 30).

The dance languages, understood as a discipline that distances itself from the free body expression, in order to subject it to the austere rules of designed choreography, have trusted over the centuries on the search for unifying forms of signs transcription, made up of graphic codes suitable of translating the perfectible movement in the performance enclosed by perimeter of the stage action space.

Historically, the choice to regulate the physical gestures, posture and trajectories of a reproducible motion activated by music originated in the France of the Sun King, who in 1661 founded the *Académie Royale de Danse* and had it directed by the court dance master Pierre Beauchamp, between 1680 and 1687.

In this context, the choreographer experimented with and perfected the five basic positions of classical dance, also taking up Louis XIV's invitation to develop a notation system able of dialoguing with the transcription of the musical score. Thus, his learner Raoul Auger Feuillet published a treatise on choreography in 1700, manifesting in the title, for the first time, the desire to express ballet in terms of character and demonstrative figure [Feuillet 1700].

In compliance with the declaration, the development of a language based on a visual lexicon is expressed in the construction of an alphabet of postures confronting with the two-dimensional space, traced by the curved geometries of actions calibrated by a physicality that measures and redesigns it through its movement.

It starts from the body position, schematised by a rectilinear sign connected by a circumference arc that indicates its orientation, then continues with the graphic representation of the feet five positions, stylised by straight lines and circles that identify the support of the heel, to arrive at the trajectories definition, straight or curved, which are interrupted by one or more segments that determine the specifications of the step to be taken: bent; elevated; simply jumped or cabriole, on one foot touched in the air by the other before reaching the ground in unison; falling down and glided (fig. 1).

This notation system was also widely used in other countries and perhaps offers us the only way to trace the original historical choreographies interpretation, in line with Beauchamp's idea of constructing a recording court's and opera's ballets method, in such a way that they could be learnt independently, without the help of a master [Pierce 1998, p. 290].

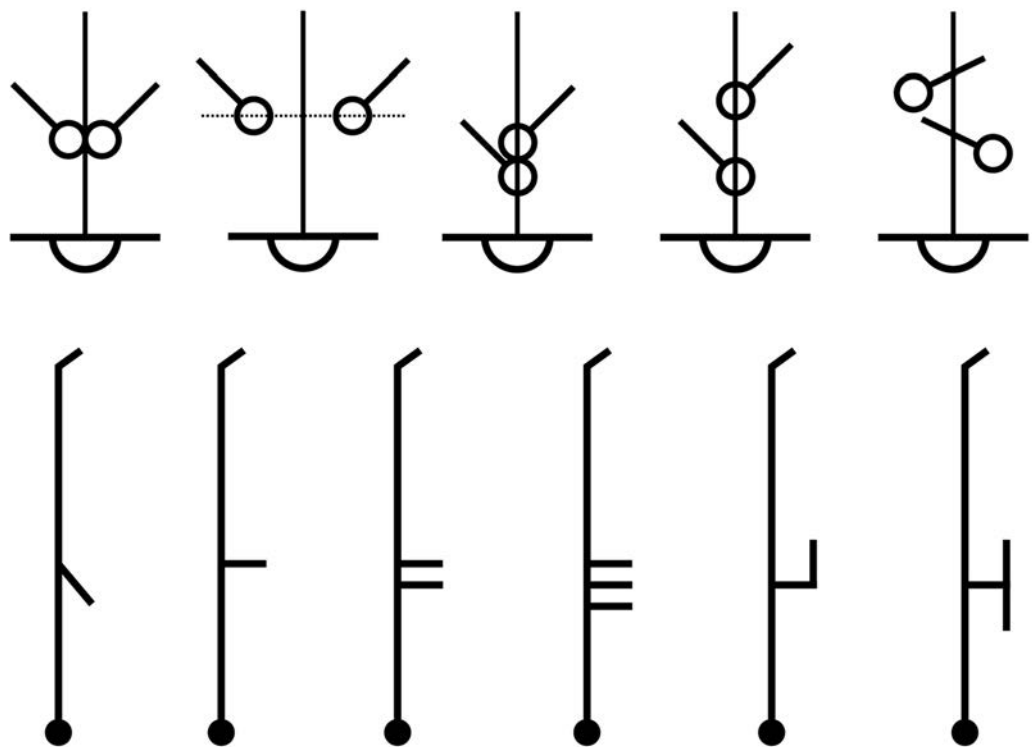


Fig. 1. Massimiliano Ciammaichella, graphic reconstruction of the ballet five basis positions and of the principal steps provided by Raoul Auger Feuillet in 1700.

But the illustrations' limitations lie in the plane distribution of a complex symbols set that privileges ichnographic projection, without confronting the dancers' movements' real scale as they modulate the sequences. Thus, the desire to make the representation subjective –in the publications of twenties and thirties years of eighteenth century– is confronted with the central perspectives of neutral spaces inhabited by bodies, which render objective the emphasis on symmetry imposed by couples' dances, as can be seen, for example, in the engravings collected in the volumes of Anthony L'Abbé and Kellom Tomlinson [L'Abbé 1725 ca.; Tomlinson 1735].

These images historicize movements and costumes attributable to the period in which they were produced. They place the accent on the posture of legs and support of the feet, in the graphic communication of a choreographic expression that is decidedly functional to the late Baroque aesthetic, entirely focused on the step to be taken importance and less on the arms' articulations, often open forward to highlight the hands' poses that never exceed shoulder height (figs. 2, 3).



Fig. 2. Anthony L'Abbé, Chacone [L'Abbé A. 1725 ca., p. 22].



Fig. 3. Kellom Tomlinson, Passacalle [Tomlinson K. 1735, p. 200].

In the evolution of styles, the choreographers' willingness to find a specific and effective communication of the correct danced movement, in useful images to make it reproducible, becomes a necessity. This is demonstrated through the continuous proposals of notational systems that multiplied in the nineteenth century, rationalising a complex of information such as time, space, and physical action, on a two-dimensional support which then focused on orthographic representation.

The drawing of the body is shown, albeit in the essential traits of its recognisability, but this is probably due to the evolution of increasingly light and close-fitting stage costumes that enhance the features [Hutchinson Guest 1984, p. 68]. Thus, in Arthur Saint-Léon's *sténographie* of 1852, a range of signs –which classified the actions of the torso upper part, separating them from the lower part– offers a wide range of combinations, the interpretation of which, paradoxically, is addressed to the public that observes the scene from the front and not to the dancer who has to reverse the reading, arranged on a choreographic pentagram ordered by the technique and the trajectories' description of spatial movement [Saint-Léon 1852].

Although nineteenth-century experimentations arrive at an intelligible form of the drawn body, which activates its performing motions recorded by sequences of postural frames, twentieth-century proposals, on the contrary, seem to cancel its presence.

The human body is deprived of its immanent recognisability, as it is replaced by the apparent constructive functionality of complex visual glossaries that purport to describe the wide range of possible motor actions.

According to Edward Tufte, in general, this spasmodic urgency to construct a graphic language that universalising choreographic expression –regardless of the methods chosen for its representative description– rather than operating a symbiosis between scientificity and narration, has put in crisis their inevitable relationship [Tufte 1990, pp. 118, 119].

Actually, being able to synthesise in the two-dimensionality of a synoptic table, the complex of information needed to understand the set of movements to be performed, according to the time and space of action means dealing with models of representation oriented towards the abstraction of plane geometries, which can be translated into graphic codes that must be learnt before being read and interpreted.

Some of the most accredited notational systems, still used today, such as the *kinetography* [1] theorised by Rudolf Laban in 1928, are born from the direct observation of the postural combinations offered by the dancer body, who implements them within an icosahedral structure, in order to extrapolate from empirical practice the theoretical model within which to trace motion geographies. Laban defines it in terms of a *kinesphere* whose surface is touched by the limbs at points that determine the visual codes necessary for composition [Laban 1928]. Rectangles, trapeziums and triangles –with three different textures that symbolise the height of the limbs involved– are positioned in a rigorous visual apparatus that can be read from bottom to top, tripartite by vertical bands that frame the actions of the lateral and central extremities of the body (fig. 6).

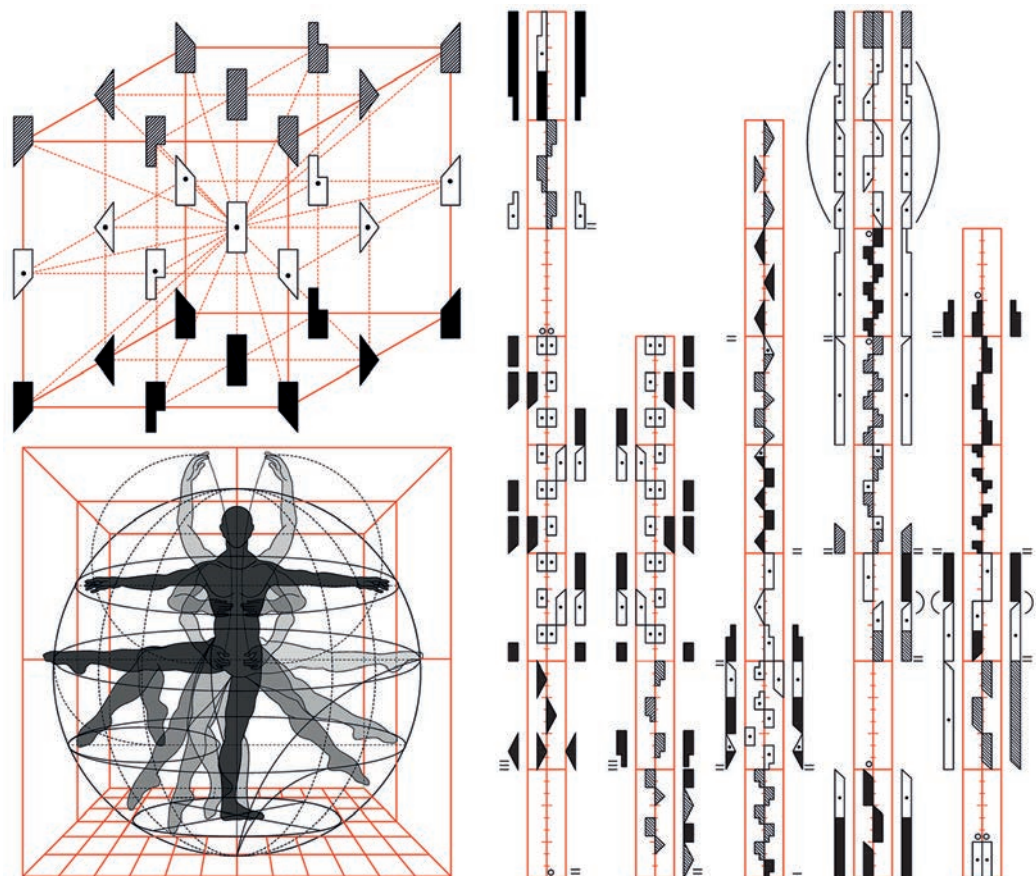


Fig. 6. Massimiliano Ciammaichella, reconstruction of the kinesphere and graphic symbols for the dance notation system proposed by Rudolf Laban in 1928.

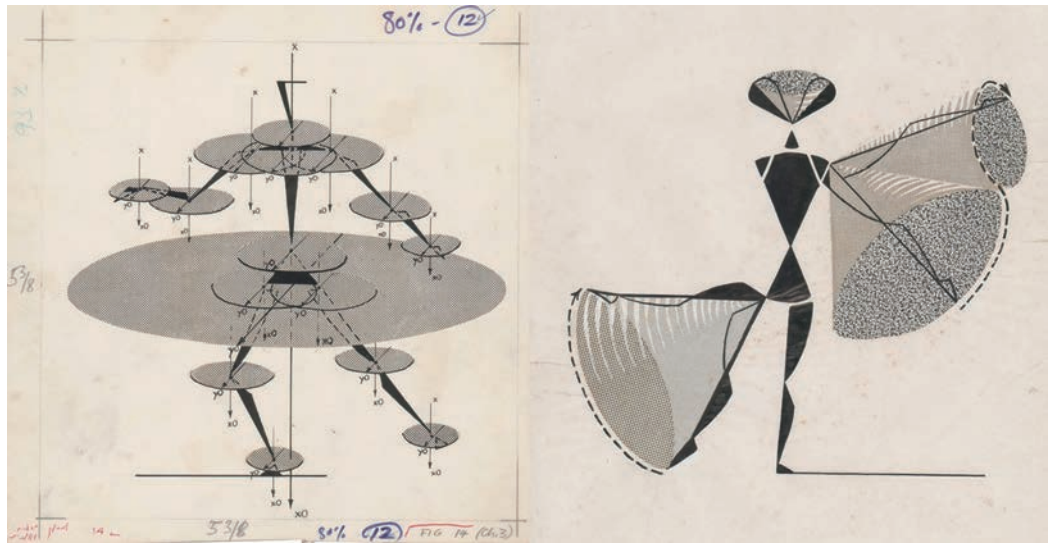


Fig. 7. Avraham Wachman, *The main and Private system of reference*, 1950s. Ink and collage on paper, 20 x 20 cm. (Courtesy Noa Eshkol Foundation for Movement Notation).

Fig. 8. John G. Harries, *Conical movement*, 1950s. Ink and collage on paper, 30.5 x 25 cm. (Courtesy Noa Eshkol Foundation for Movement Notation).

Laban's method presents analogies with the one proposed by Feuillet, however it does not allow the immediate directions recognition of the spatial path to be taken, for which it is necessary use to further graphic symbols [Pontremoli 2004, pp. 60, 61].

Choreology, on the other hand, is a notation system created by Joan and Rudolf Benesh in 1956 and used by the Royal Ballet of London. It is inspired by the chronophotography of Etienne-Jules Marey to extrapolate the useful essence signs for the body description, framed from behind and inscribed in a pentagram that subdivides its parts, combining the times of the performance with the musical score [Benesh, Benesh 1956].

One of the widely recognised forms of notation is that proposed by Noa Eshkol and Avraham Wachmann in 1958, which, while starting from a detailed analysis and classification of the postural limits of a drawn body, dissects the movement of the individual limbs starting from their centres, classifying their rotations into planes and cones within a numerical matrix that show the coordinates of the spatial motions [Eshkol, Wachmann 1958] (figs. 7-10).

Although based on mathematical logic similar to that used in 3D animation cinema –which,

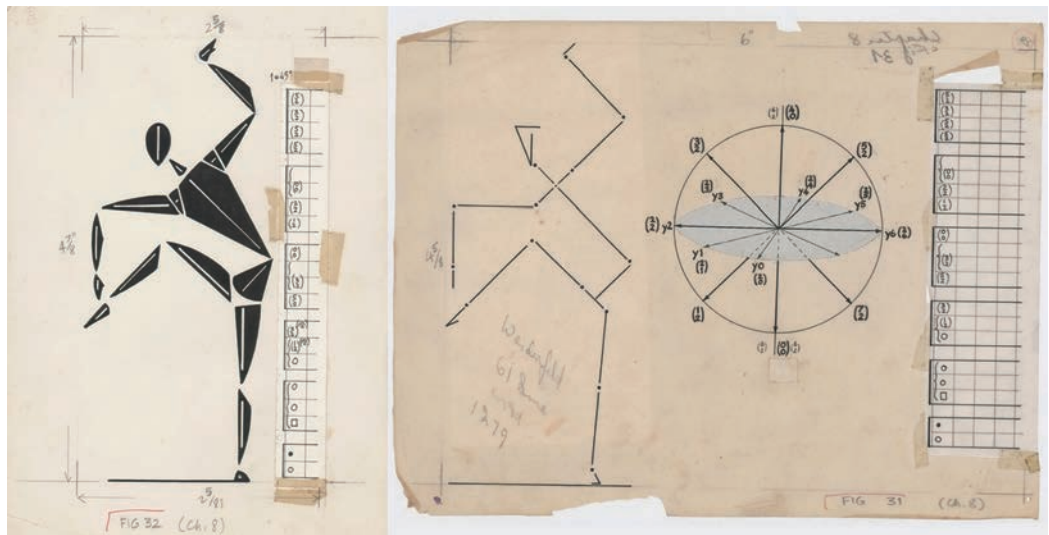


Fig. 9. John G. Harries, *Analysis of a position of the body, with notation on the manuscript page*, 1950s. Ink on bristol, 27 x 19 cm. (Courtesy Noa Eshkol Foundation for Movement Notation).

Fig. 10. Avraham Wachman, *Analysis of a position of the whole body, illustrated with stick figure, System of reference, and manuscript page*, 1950s. Ink and collage on parchment, 24 x 31.5 cm. (Courtesy Noa Eshkol Foundation for Movement Notation).

through rigging techniques, connects the inverse kinematic chains to the skeleton of an avatar which movement is associated— Eshkol and Wachman’s notation system does not provide for any graphic conventions, and the dancers are who distance themselves from all those forms of communicative abstraction incapable of determining a direct dialogue with the actions and qualities of gestures to be made, even when these relying on the arbitrariness of the graphic symbol.

While over the centuries notational systems have expressed the holistic nature of movement in numbers and symbols, as early as 1986 Antonio Camurri and other scholars highlighted the need to make use of computational approaches, in order to restore the complexity of motor schemes that digital representation is able to activate, because it combines three-dimensional space with the time and motion components [Camurri, Morasso, Tagliacoco, Zaccaria 1986].

One of the pioneers of computer technology as a design aid for non-narrative choreography, Merce Cunningham, experimented with aleatory compositional techniques to focus on the spatial dynamism of a body freed from the separation constraints between art and life. As Laurence Louppe writes, Cunningham’s notation draws “out the pattern of elements which already exist. For example, one technique in dance composition involves holding up a sheet of paper to the light and reading a potential choreography from the imperfections

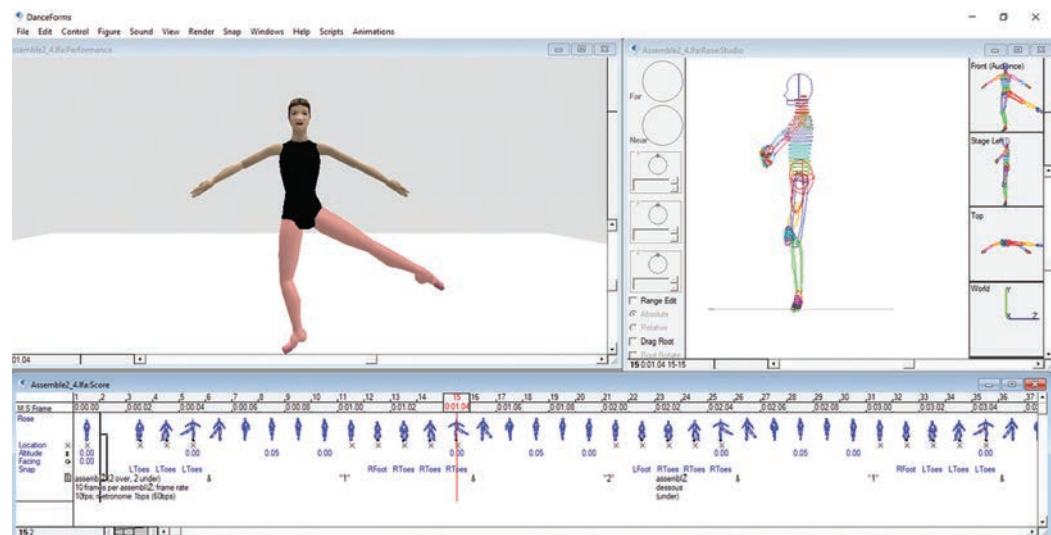


Fig. 11. DanceForms 2.0, software graphic interface, Credo Interactive Inc. <<http://charactermotion.com>> (accessed 2021, January 30).

visible in the texture of the page” [Louppe 2016, p. 63]. But the action imprinted by the physical presence, which traverses them in the performance space, structures its figures from the use of software theorized by the choreographer as early as the late sixties.

DanceForms [2] is a design interface that allows many postures of a 3D avatar to be modelled, arranged along a timeline that interpolates the transformations by animating them. The movement is constructed by following the main components of the gesture, for how are summarised by Laban in terms of space, sequence, and body posture [Peressini 2020, pp. 175, 176] (fig. 11).

However, if the digital *alter ego* seems to set the rules of choreography to be imparted to a real presence, vice versa, the dancer submits its body the programmed and recursive qualitative analyses, when it is equipped with sensors in direct contact with the skin which, thanks to motion capture algorithms, return their results to the software, ascribing them to a 3D avatar; extrapolate from it the expressive potential of the movement to be performed. The means available therefore offer alternative ways of documenting and disseminating

dance creation, making information accessible and finally comprehensible, both to the protagonists of the scene and to the heterogeneous public. For example, William Forsythe experiments with the limits of bodily balance in the extreme speed of the movements that mirror his choreographic grammar, to be learnt thanks to interactive interfaces that stratify layers of multi-level information on the video footage, in the drawing of trajectories of the space-time composition to be interpreted.

To implement this, *Improvisation Technology* is a CD-ROM published and designed to train, even at a distance, the dancers of Forsythe's company [Kuchelmeister; Haffner; Ziegler 2012]; *Synchronous Object for One Flat Thing*, on the other hand, is a web platform created in collaboration with Norah Zuniga Shaw and Maria Palazzi, of the Advanced Computing Center for the Arts and Design at Ohio State University, whose aim is to record the progressive sequences of each dancer, visualising them in the form of stratified curved surfaces that document the actions of the entire choreography, so that it can be retraced backwards to extrapolate the individual components, independently of the person performing them [Forsythe, Zuniga Shaw, Palazzi 2009] (figs. 12).

The body abstraction, in a pure animated drawing that records the memory of its lines of spatial crossing, returns in many of the works of today's choreographers, so much so that the OpenEnded Group collective [3] works on visual imagery made up of scenic projections congruent with the performance itself, questioning the possibility that human motion, precisely in the absence of a body, can in the drawing of rectilinear and curved traces give back the rhythm and substance of the choreography [Molesworth 2011, p. 114].

It is precisely in the close relationship established between the embodied presence of the dancer and the real-time visualisation of the movement, imparted by his evanescent digital clone, that the representation displays the semantic value of a universalising language, suitable for training, documentation and dissemination of dance. But however much the contemporary scene seems to have replaced the concept of 'notation' with that of 'annotation' [deLahunta, Jenett 2016], understood as a design practice that stratifies the results of several mediums, ranging from video filming, to 3D modelling and animation, to motion capture techniques oriented towards the qualitative codification of movement, it demonstrates that today's choreographer continues to aim for the creation of his notational system, choosing drawing as his preferred language of communication.

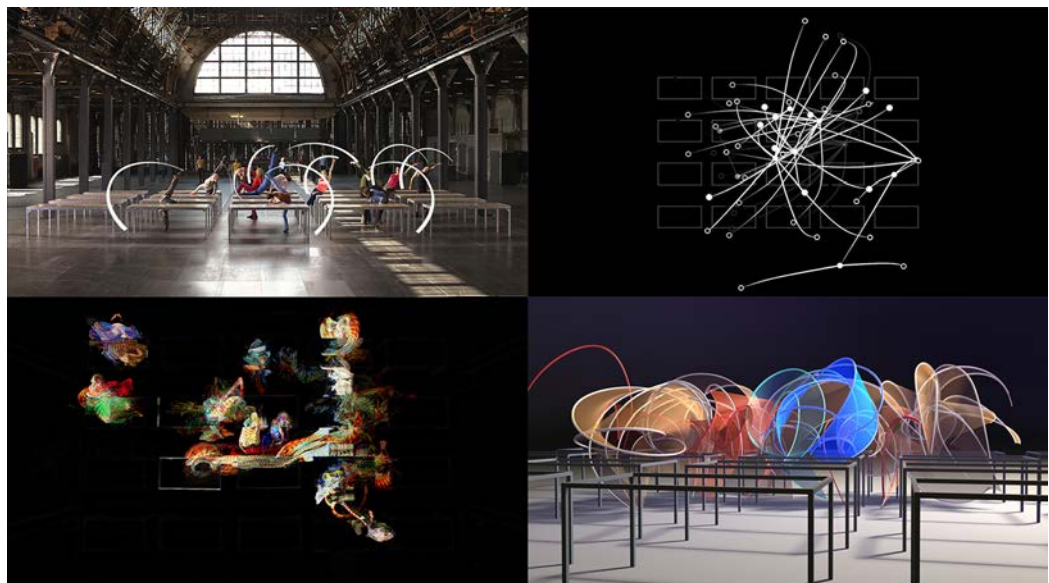


Fig. 12. William Forsythe, Norah Zuniga Shaw, Maria Palazzi, *Synchronous Object for One Flat Thing*, reproduced by William Forsythe. Form flow, Cue visualizer tool, Difference forms, 3D alignment forms (courtesy Ohio State University and Forsythe Company).

Notes

[1] Kinetography or Labanotation.

[2] Now in 2.0 version, the software is produced by Credo Interactive Inc. <http://charactermotion.com> (accessed 2021, January 30) and is an evolution of *Life Forms*, produced in 1991.

[3] OpenEnded Group is founded by Marc Downey, Shelley Eshkar and Paul Kaiser <<http://openendedgroup.com>> (accessed 2021, January 30).

References

Benesh R., Benesh J. (1956). *An Introduction to Benesh Dance Notation*. London: A. & C. Black.

Camurri A., Morasso P., Tagliasco V., Zaccaria R. (1986). Dance and Movement Notation. In P. Morasso, V. Tagliasco. *Human Movement Understanding: From Computational Geometry to Artificial Intelligence*. Amsterdam: North-Holland, pp. 84-124.

deLahunta S., Jenett F. (2016). Making digital choreographic object interrelate: A focus on coding practices. In M. Leeker, I. Schipper, T. Beyes. *Performing the Digital. Performance Studies and Performances in Digital Cultures*. Bielefeld: Verlag, pp. 63-79.

Eshkol N., Wachmann A. (1958). *Movement Notation*. London: Weidenfeld and Nicolson.

Feuillet M. (1700). *Choregraphie ou L'Art de Décrire la danse, par caracteres, figures et signes démonstratifs, Avec lesquels on apprend facilement de soi-même toutes sortes des Dances*. Paris: Chez l'Auteur.

Forsythe W., Zuniga Shaw N., Palazzi M. (2009). *Synchronous Objects for One Flat Thing, reproduced by William Forsythe*. <<https://synchronousobjects.osu.edu>> (accessed 2021, February 10).

Hutchinson Guest A. (1984). *Dance Notation. The process of recording movement on paper*. New York: Dance Horizons.

Hutchinson Guest A. (1998). *Choreo-Graphics. A Comparison of Dance Notation Systems From the Fifteenth Century to the Present*. London-New York: Routledge.

Kuchelmeister V., Haffner N., Ziegler C. (2012). *William Forsythe. Improvisation Technologies. A Tool for the Analytical Dance Eye*. Berlin: Hatje Cantz.

L'Abbé A. (1725 ca.). *A New Collection of Dances, Containing a great Number of the best Ball and Stage Dances: Composed by Monsieur L'Abbe, Dancing-Master to Their Royal Highnesses, the Three Young Princesses*. London: Roussau.

Laban R. (1928). *Schrift Tanz*. Wien: Universal Edition.

Loupe L. (2016). *Traces of Dance. Drawing and Notations of Choreographers*. Paris: Dis Voir.

Molesworth H. (2011). *Dance / Draw*. Boston: Hatje Cantz.

Peressini G. (2020). *Design e tecnologie digitali per la danza. Dispositivi di progettazione coreografica del movimento*. Tesi di dottorato di ricerca in Scienze del design, Scuola di dottorato in Architettura, città e design. Tutor prof. M. Ciammaichella. Università Iuav di Venezia.

Pierce K. (1998). Dance Notation Systems in Late 17th-Century France. In *Early Music*, vol. 26, n. 2, 1998, pp. 286-299.

Pontremoli A. (2006). *La danza. Storia, teoria, estetica nel Novecento*. Roma-Bari: Laterza.

Saint-Léon A. (1852). *La Sténochoregraphie, ou Art d'écrire promptement la Danse avec portraits et biographies des plus célèbres Maîtres de Ballets ancien et modernes; par Arthur Saint-Léon, 1er maître de ballets, & 1er Danseur de L'Opéra*. Paris: Imprimerie de Moquet.

Tomlinson K. (1735). *The Art of Dancing. Explained by Reading and Figures; Whereby the Manner of Performing the Steps is Made Easy By a New and Familiar Method: Being the Original Work. First design'd in the Year 1724, and now Published by Kellom Tomlinson, Dancing-Master*. In Two Books. London: Printed for the Author.

Tufte E. R. (1990). *Envisioning information*. Cheshire: Graphics Press.

Zorn F.A. (1887) *Grammatik der Tanzkunst theoretischer und praktischer Unterricht in der Tanzkunst und Tanzschreibkunst oder Choregraphie*. Leipzig: J.J. Weber.

Author

Massimiliano Ciammaichella, Università Iuav di Venezia, massimiliano.ciammaichella@iuav.it

To cite this chapter: Ciammaichella Massimiliano (2021). Il disegno della danza. Notazione e controllo dello spazio performativo/Drawing of the Dance. Notation and performative space control. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffia P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1471-1488.



L'asse urbano dal Duomo a Ponte Vecchio a Firenze: sistemi di attività affini e commercio su suolo pubblico

Federico Cioli
Roberta Ferretti

Abstract

Il contributo si focalizza nell'indagare il rapporto tra le attività commerciali a carattere storico e tradizionale e gli spazi urbani, con particolare attenzione al 'valore urbanistico' che questi negozi generano costituendo elementi di un sistema di relazioni ben determinate e consolidate e mette in evidenza la stretta interdipendenza tra attività economica e utilizzo del suolo pubblico. Le attività di censimento e documentazione fanno parte di un più ampio progetto di ricerca svolto a partire dal 2017 dal laboratorio congiunto HERE Lab dell'Università di Firenze e il Comune di Firenze. I recenti sviluppi della ricerca promossa dal Comune di Firenze, hanno richiesto l'approfondimento di una categoria spesso poco considerata all'interno dei sistemi di tutela dei centri storici, ovvero quella del commercio su suolo pubblico. Il commercio su area pubblica, nelle sue diverse forme, riveste ancora oggi un ruolo importante: nei centri storici rappresenta un'attrattiva commerciale in grado di arricchire l'offerta del commercio tradizionale mentre nei centri minori e nelle periferie rappresenta un importante sostegno per la rete distributiva locale. I dati raccolti nel corso dei primi tre anni di progetto si sono rivelati una fonte di informazioni utile a comprendere i processi evolutivi della città nel tempo e le modificazioni più recenti consentendo un costante monitoraggio dei cambiamenti e delle chiusure di queste attività, soprattutto in periodo di pandemia, che in assenza di un'adeguata documentazione rischiano di scomparire senza lasciare traccia del loro passato.

Parole chiave

negozi storici, centro storico UNESCO, schedatura, rilievo digitale, patrimonio immateriale.



A sinistra: un'immagine estratta dalla nuvola di punti di Ponte Vecchio; al centro: un'immagine estratta dalla nuvola di punti della Piazza del Mercato Nuovo; a destra: un'immagine estratta dalla nuvola di punti di Piazza della Repubblica.

Introduzione

Il commercio è storicamente uno dei principali motori degli scambi culturali tra le città e i rispettivi territori, influenzando gli stili, il gusto e le abitudini delle popolazioni [1]. Nel tempo però, queste relazioni tra il negozio e il luogo pubblico, la strada o la piazza, è cambiato, creando dei sistemi complessi che sempre più trascendono il piano fisico del rapporto tra passante e vetrina, e tendono a entrare nel mondo “iperuranico” delle telecomunicazioni, dove gli scambi sono costanti e il prodotto perde il suo carattere locale e diventa globale. La città contemporanea si può schematicamente strutturare secondo una duplice spazialità: quella fisico-territoriale del quotidiano e delle relazioni sociali che viene vissuta nelle strade e nelle piazze, e quella sovralocale, virtuale o topologica dei flussi e delle reti [Fiorani 2005, p. 11]. Entrambe inseguono la domanda di consumo, di moda e di pubblico comportando cambiamenti che contribuiscono talvolta a indebolirne nel tempo l'identità storica [Code-luppi, Ferraresi 2007, p. 13].

Mutano dunque costantemente e a velocità sempre crescente i modi e le forme del manifestarsi della vita pubblica e privata, del commercio e delle attività produttive, i mezzi di trasporto e gli elementi di arredo, il modo di relazionarsi tra le attività commerciali e il marciapiede e con loro anche i protagonisti che le percorrono. Questi processi configurano l'architettura degli spazi urbani come un fatto dinamico: le strade, le piazze e i palazzi costituiscono la costante che definisce la struttura della città, mentre le attività che vi si svolgono sono inevitabilmente soggette ai cambiamenti della vita sociale dei cittadini.

La strada accoglie la massima concentrazione della vita urbana: il piano terreno dei fabbricati è quello maggiormente soggetto al sempre più rapido evolversi delle “mode” e dei fenomeni contemporanei della globalizzazione e ha iniziato a perdere il suo valore locale specifico a vantaggio di una uniformità su scala mondiale. Questi cambiamenti sono stati fortemente condizionati dalla pandemia di COVID19, che ha comportato un predominio degli aspetti “virtuali” della vita, trasformando il suolo pubblico in un contesto controllato. Nell'indagare questo rapporto tra la città e il commercio l'attenzione viene posta sulla città storica contemporanea al fine di comprendere il valore del commercio nel modo di vivere le strade e come esso sia parte integrante del patrimonio architettonico e culturale.

Il contributo costituisce un approfondimento della tematica generale già affrontata in varie pubblicazioni [Bertocci, Cioli 2018; Bertocci, Cioli, Bordini 2018] e si focalizza nell'indagare il rapporto tra le attività commerciali di carattere storico e tradizionale e gli spazi urbani, con particolare attenzione al “valore urbanistico” che questi negozi generano nel sistema di relazione con altri simili e mette in evidenza la stretta interdipendenza tra attività economica e suolo pubblico. Le attività di censimento e documentazione fanno parte di un più ampio progetto di ricerca svolto a partire dal 2017 dal laboratorio congiunto HERE Lab (Heritage and Research Lab) dell'Università di Firenze e il Comune di Firenze, sotto la responsabilità scientifica del prof. Stefano Bertocci. I dati raccolti nel corso dei primi tre anni di progetto si sono rivelati una fonte di informazioni utile a comprendere i processi evolutivi della città nel tempo e le modificazioni più recenti consentendo un costante monitoraggio dei cambiamenti e delle chiusure di queste attività che in assenza di un'adeguata documentazione rischiano di scomparire senza lasciare traccia del loro passato [2].

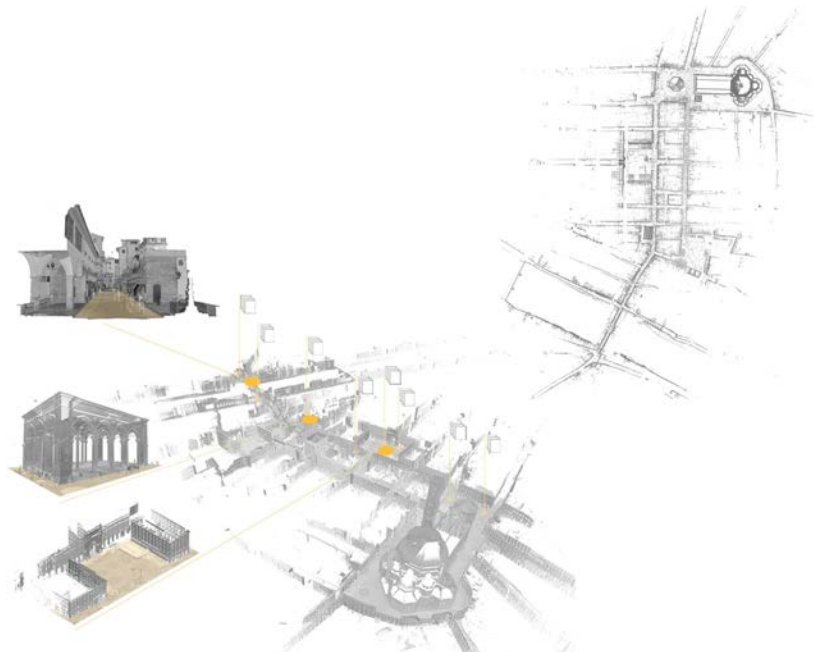


Fig. 1. (a sinistra) La storica Libreria del Porcellino nella piazza del Mercato Nuovo. Recentemente chiusa, al suo posto ha aperto uno dei tre punti vendita Venchi nel centro storico (a destra).

Sistemi di attività commerciali affini: Piazza della Repubblica, la Loggia del Mercato Nuovo e Ponte Vecchio

Il progetto di documentazione dei negozi storici e delle attività commerciali fiorentine ha richiesto lo sviluppo di un apposito sistema di schedatura e censimento, che è stato affiancato dall'acquisizione di fotografie e di video mirati a restituire l'immagine architettonica degli esercizi commerciali e i processi artigianali di lavorazione. Sono state inoltre condotte campagne di rilievo digitale su casi a campione, funzionali a comprendere e gestire il sistema di relazioni tra le attività, il fronte urbano e la loro influenza sull'immagine della città, nonché a porre le basi per uno studio sulle loro caratteristiche stilistiche e architettoniche. La finalità di questa indagine su scala urbana è quella di comprendere il legame che si instaura tra i negozi, le strade e le piazze cittadine, con particolare attenzione ai sistemi di attività affini, che si definiscono come raggruppamenti di esercizi commerciali accomunati dalla stessa categoria merceologica in determinati contesti. Nel 2020 è stata condotta una campagna di rilievo digitale integrato che ha riguardato una delle principali vie del centro storico, che parte da Piazza Duomo (compresa) e raggiunge i lungarni. Questo tragitto passa per alcuni dei più importanti luoghi del commercio fiorentino, caratterizzati proprio dalla presenza di questi sistemi: Piazza della Repubblica con i suoi caffè storici, la Loggia del Mercato Nuovo, uno dei principali raggruppamenti turistici del centro storico e Ponte Vecchio con le caratteristiche botteghe orafe. Questi tre luoghi, strettamente legati all'immagine della città di Firenze, sono fortemente condizionati dalle strategie di tutela adottate. Basti pensare che delle attività commerciali ancora presenti all'interno del tessuto urbano di Firenze, tra le poche che presentano un decreto di vincolo della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio ci sono i caffè storici Paszkowski (1896) e Gilli (1733) in Piazza della Repubblica, insieme alle Giubbe Rosse (1896) a rischio di chiusura e recentemente vincolato nel 2019, in quanto rappresentano "una testimonianza significativa legata alla cultura fiorentina dei primi decenni del '900" [3]. Aperti in seguito al risanamento dell'area del Mercato Vecchio successivamente agli interventi per Firenze Capitale (1865-1871), questi caffè hanno contribuito a definire l'immagine della piazza e per questo vengono riconosciuti come elementi da tutelare. Questo approccio alla salvaguardia basato su un sistema vincolistico puntuale ha messo in evidenza la mancanza di una documentazione coerente e organica, rendendo necessario lo sviluppo di un progetto di ricerca esteso a tutto il territorio comunale con l'o-

Fig. 2. (a sinistra) Assonometria estratta dalla nuvola di punti: sono indicati i chioschi e le strutture mobili oggetto del censimento e i principali luoghi del commercio (Piazza della Repubblica, Mercato Nuovo e Ponte Vecchio) sull'asse urbano che unisce il Duomo a Ponte Vecchio; (a destra) Planimetria della nuvola di punti che vede l'unione del rilievo laser-scanner di Via Roma, realizzato con un Riegl VZ-400i nel 2020, e il rilievo di via Calzaiuoli realizzato con uno Z+F 5006h nel 2016, attraverso punti topografici.



biiettivo di individuare i parametri di identificazione di un'attività commerciale di valenza culturale e di costituire un archivio digitale utile sia per la conoscenza che per il monitoraggio. I recenti sviluppi della ricerca hanno richiesto l'approfondimento di una categoria spesso poco considerata all'interno dei sistemi di tutela dei centri storici, ovvero quella del commercio su suolo pubblico. Il *Regolamento per la tutela e la valorizzazione delle attività economiche storiche e tradizionali fiorentine*, approvato il 25 giugno 2018, riconosce infatti tra le categorie di attività da tutelare quella degli "Ambulanti Storici", ovvero quelle attività che operano su suolo pubblico, portando avanti una tradizione profondamente legata alla realtà sociale del centro storico di Firenze.

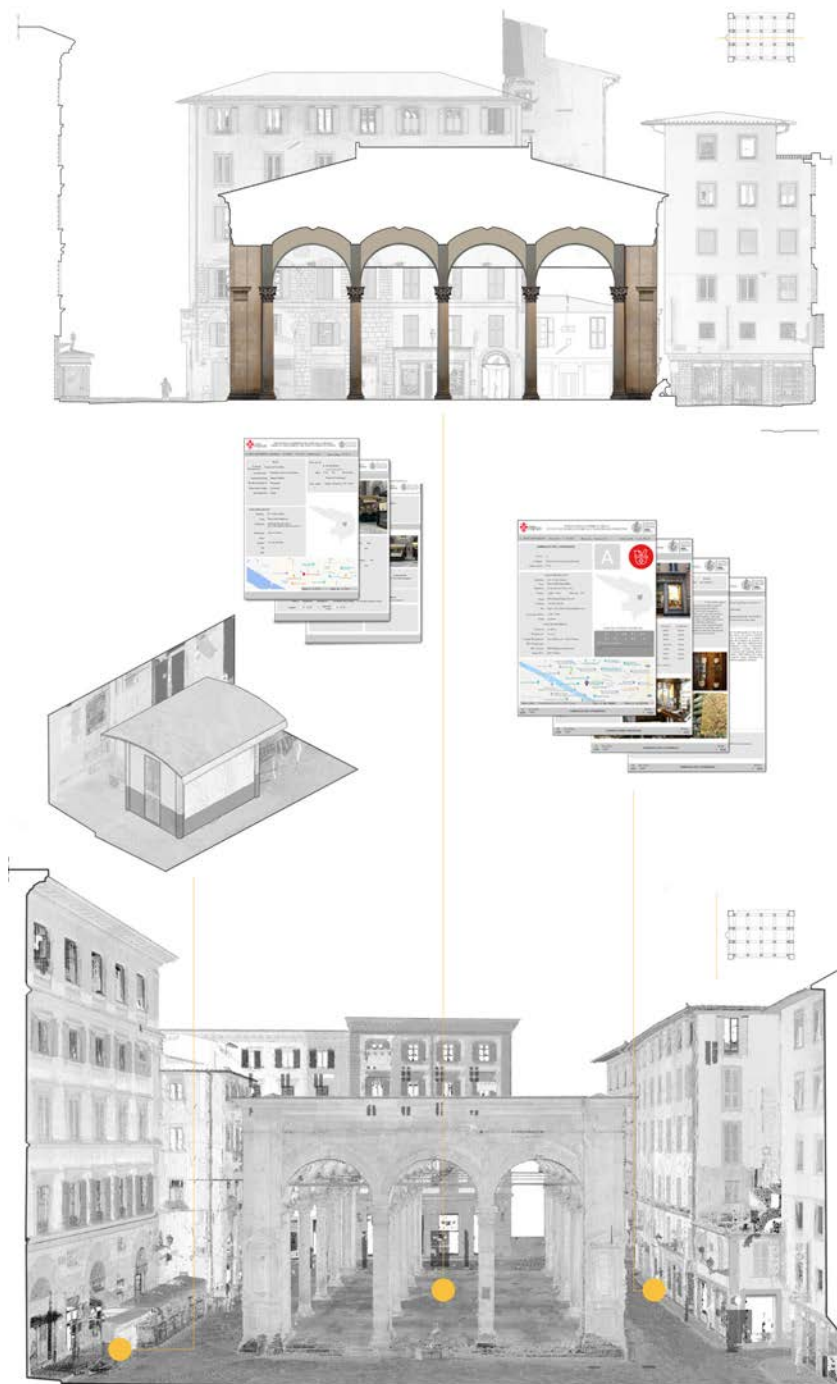


Fig. 3. (in basso) Sezione prospettica estratta dalla nuvola di punti rappresentante la Piazza del Mercato Nuovo. Il rilievo è stato realizzato con un Faro Focus M70 nel 2020. Sono indicati il *Lampredottaio del Porcellino* (censito in occasione del progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze e facente parte delle Attività Storiche - Categoria C) e la *Farmacia del Cinghiale* (censita in occasione del progetto di documentazione dei negozi storici e delle attività commerciali fiorentine), (in alto) una sezione della Piazza del Mercato Nuovo (studenti: Giulia Moscardini, Luigi Perrotta).

Il progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze

Nel corso della storia le trasformazioni economiche, sociali e normative, le innovazioni tecnologiche e di viabilità e le scoperte produttive hanno contribuito a modificare sensibilmente le caratteristiche del commercio su area pubblica. Il commercio su strada ha origini antichissime tanto da poter essere considerato una delle prime professioni esercitate dall'uomo non solo per necessità, ma anche con lo scopo di trarne un vantaggio economico utilizzando capacità e attitudine personale. La figura del venditore ambulante è riconducibile a una figura errante e solitaria che, nel corso della storia, si è fatta tramite di connessioni tra popoli diversi favorendo lo scambio non solo di prodotti ma anche di informazioni, linguaggi e tradizioni [4].

Il commercio su area pubblica, nelle sue diverse forme, riveste ancora oggi un ruolo importante: nei centri storici rappresenta un'attrattiva commerciale in grado di arricchire l'offerta del commercio tradizionale mentre nei centri minori e nelle periferie rappresenta un importante sostegno per la rete distributiva locale. I fattori che hanno permesso al commercio ambulante di sopravvivere nonostante la diffusione della grande distribuzione sono strettamente legati alle sue caratteristiche, esso infatti garantisce un'offerta commerciale varia e diversificata, normalmente a prezzi più vantaggiosi rispetto a quelli di altre categorie distributive, è in grado di soddisfare un'ampia fetta di clientela e il contatto diretto con la merce e la possibilità di saggiarne la qualità da parte del cliente rappresenta senz'altro il maggior vantaggio di questo canale distributivo rispetto agli altri. L'ambulantato, inoltre, ha sempre svolto e svolge tuttora un importante ruolo socioculturale basato principalmente sul rapporto diretto tra commerciante e compratore, arricchito dalla sua funzione di catalizzatore dello spazio urbano. Il commercio su area pubblica trae, inoltre, un indubbio beneficio dal fatto di avere come sede privilegiata il mercato dove un'ampia offerta di prodotti si trova in uno spazio relativamente contenuto.

L'evoluzione del commercio su area pubblica in Toscana e, più in generale, in Italia lo ha reso un fenomeno del tutto particolare rispetto a quello degli altri paesi europei [5]. A Firenze, ad esempio, *fondini*, il cui nome fa riferimento alla particolare posizione che questi banchi occupavano in fondo al mercato, e *cassettai*, che prendono il loro nome dal contenitore a forma di cassetta utilizzato per esporre e vendere la merce, rappresentano una vera e propria tradizione tra gli ambulanti del centro storico. Sui loro banchi sono in vendita prodotti dell'artigianato locale, souvenir, guide turistiche, cartoline e libri di vario genere. Questi, insieme ad altre attività storiche operanti su strada e nei principali mercati e raggruppamenti



Fig. 4. (sinistra) Giorgio Vasari: Il modello per la loggia del Mercato Nuovo, Palazzo Vecchio, camera di Cosimo I, particolare del tondo con Cosimo e gli artisti a corte; (destra) Battista del Tasso: Schizzo delle edicole del Mercato Nuovo (GDSU 4106 Av) (da: Battilotti D., Belluzzi A., Belli G. 2011, pp. 75 e 77).

Fig. 5. Elaborato rappresentante una porzione di Ponte Vecchio: sezione longitudinale (studenti: Serena Liviani, Claudia Logi, Giacomo Morelli, Lorenzo Tognoni, Gilda Mugnaini, Tommaso Olianasi).



Fig. 6. Elaborato rappresentante una porzione di Ponte Vecchio: sezione longitudinale (studenti: Serena Liviani, Claudia Logi, Giacomo Morelli).

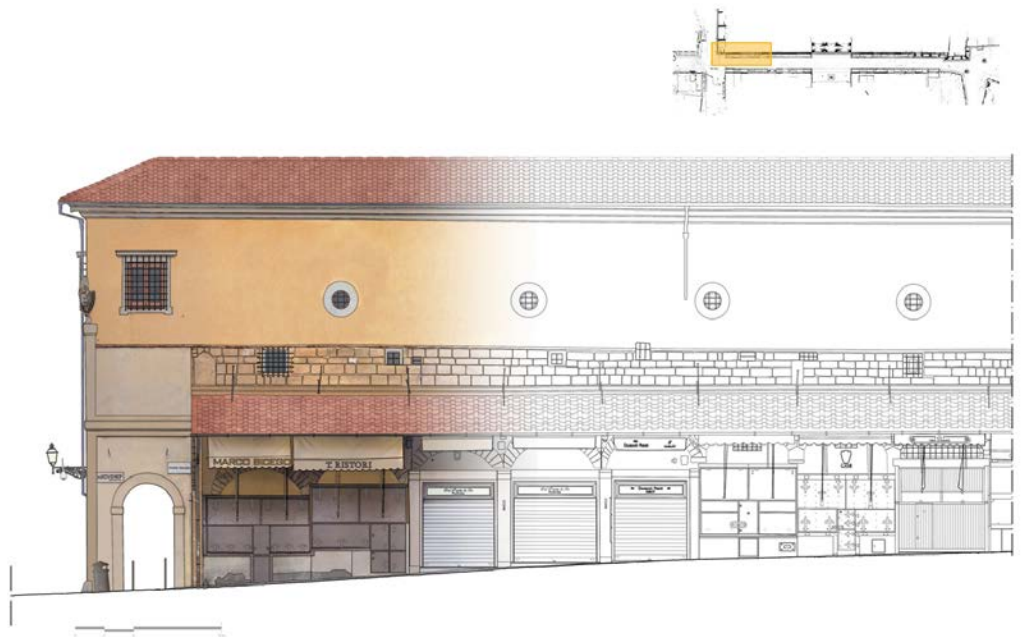


Fig. 7. Elaborato rappresentante Ponte Vecchio: sezioni trasversali (studenti: Serena Liviani, Claudia Logi, Giacomo Morelli).



turistici della città, sono riconosciuti tra le Attività Economiche Storiche e Tradizionali Fiorentine appartenenti alla categoria C – “Ambulanti Storici”.

Il progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze ha riguardato la strutturazione di un sistema di schedatura che permettesse di prendere in considerazione efficacemente tutte le caratteristiche di queste particolari attività commerciali, il controllo e l'aggiornamento dei dati contenuti nel regolamento per la disciplina dell'attività commerciale su area pubblica e lo svolgimento di una campagna fotografica per la documentazione dello stato di fatto delle strutture.

La scheda è stata strutturata sulla base delle informazioni contenute all'interno del *Regolamento per la disciplina dell'attività su area pubblica (2008)* ed è stata successivamente arricchita con elementi emersi durante le operazioni di censimento.

Può essere divisa in tre sezioni:

A) Dati generali: nella prima sezione della scheda vengono forniti i dati di inquadramento, quindi tutte le informazioni relative alla proprietà, la zona commerciale e la posizione all'interno della città o del mercato. Proprio per definire con precisione l'ubicazione vengono inserite le coordinate, che in questo caso assumono un'importanza particolare in quanto la posizione di tali strutture non è definibile tramite un indirizzo canonico (possono trovarsi all'incrocio tra due strade, all'interno di un giardino).

In questa parte della scheda viene inoltre indicato se si tratta di una struttura mobile o di un chiosco permanente, con riferimento anche al genere merceologico.

B) Descrizione della struttura: la seconda sezione della scheda è dedicata alla descrizione della struttura che ospita l'attività commerciale, essa viene descritta dal punto di vista visivo fornendo informazioni relative, ad esempio, alla dimensione, al materiale e al colore e viene analizzata dal punto di vista qualitativo valutando lo stato di conservazione della struttura e la presenza di elementi di interesse, come opere di street art.

C) Rapporto con il contesto: la sezione conclusiva della scheda analizza l'attività commerciale dal punto di vista del rapporto con il contesto non solo urbano, indicando ad esempio la tipologia di strada in cui essa è collocata, ma anche sociale. Alcune delle attività commerciali prese in esame sono, infatti, di riferimento per i residenti del quartiere, rappresentano importanti luoghi di incontro e aggregazione sociale, oppure si trovano nei pressi di edifici di alto interesse storico, artistico o culturale.



Fig. 8. Fotografie eseguite durante la campagna fotografica per la documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze.

Analisi dei risultati

Sono state censite 207 attività commerciali su tutto il tessuto urbano della città di Firenze, di cui 147 chioschi e 61 strutture mobili. La maggior parte di esse è situata all'interno del perimetro del centro storico e di queste poco meno della metà si trova all'interno delle zone commerciali Duomo e Piazza della Repubblica. L'analisi dei risultati ottenuti ha evidenziato come circa un quarto delle attività presenti negli elenchi allegati al *Regolamento per la disciplina dell'attività su area pubblica (2008)* risultano attualmente non presenti o non attive.

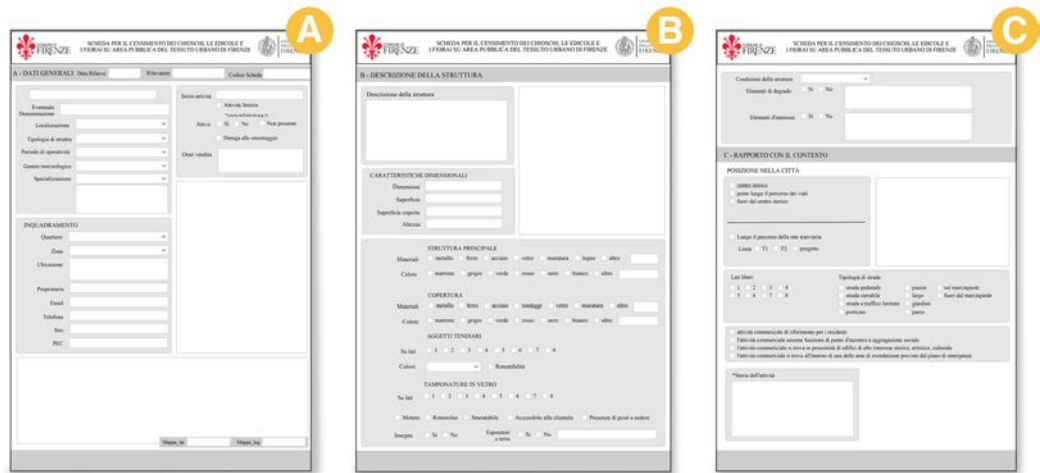


Fig. 9. Scheda tipo strutturata durante il progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze.

L'analisi dei generi merceologici ha, invece, evidenziato come il commercio su strada continui a mantenere la sua tradizionale caratteristica di veicolo d'informazioni con la presenza delle edicole, la sua componente sociale con i chioschi dedicati alla somministrazione e a rappresentare l'identità della città permettendo la distribuzione di prodotti della tradizione come il lampredotto o articoli di artigianato locale.

Il commercio nelle sue diverse forme è, quindi, parte integrante della struttura urbana della città: ne caratterizza l'aspetto e contribuisce in modo sostanziale alla vitalità dei centri. È proprio questa dinamicità a renderlo un settore particolarmente sensibile ai cambiamenti economici e sociali. Il censimento e la documentazione dei negozi storici e delle attività commerciali fiorentine, dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze attraverso lo studio anche di un caso campione relativo al rilievo dell'asse urbano che unisce il Duomo a Ponte Vecchio hanno permesso di ottenere un quadro complessivo delle relazioni che intercorrono non solo tra le diverse attività economiche ma anche tra queste e il contesto urbano in cui sono inserite, evidenziando il ruolo fondamentale che la strada, luogo pubblico per eccellenza, riveste nella definizione di questi legami. Il confronto con i dati di partenza ha inoltre evidenziato quanto queste attività siano in continua evoluzione e quindi quanto le costanti attività di documentazione e monitoraggio siano importanti per tenere traccia della loro trasformazione.

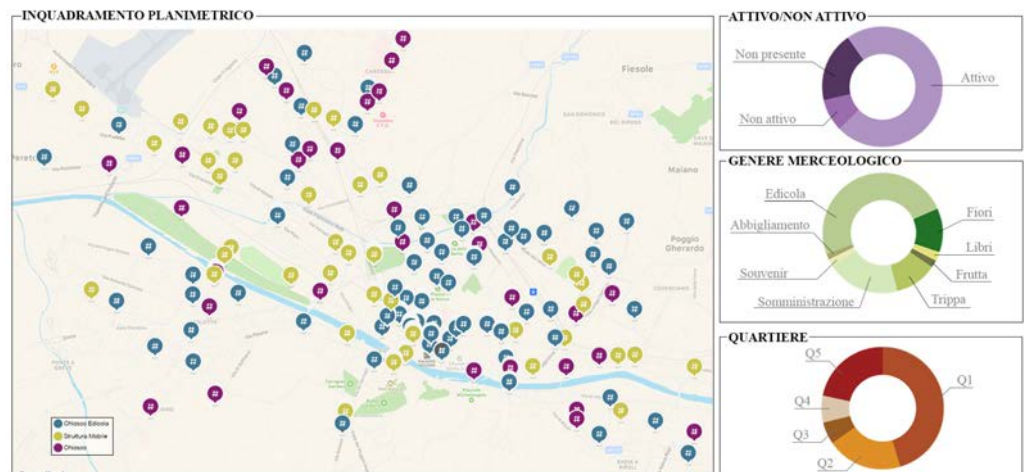


Fig. 10. (a sinistra) Inquadramento planimetrico dei chioschi, i chioschi edicola e le strutture mobili su tutto il tessuto urbano del Comune di Firenze generato attraverso l'inserimento delle coordinate nell'applicazione mapstr; (a destra) report del censimento che mostra i chioschi attivi, non attivi e non presenti, la distribuzione delle attività per genere merceologico e nei quartieri della città.

Note

[1] Si deve a Federico Cioli la redazione dei paragrafi 1 e 2. Si deve a Roberta Ferretti la redazione dei paragrafi 3 e 4.

[2] Nei centri storici sono ancora presenti numerose insegne, spesso tutelate dalle Soprintendenze locali, appartenenti ad attività chiuse da tempo. Esse rimangono come testimonianze mute di un passato commerciale e produttivo che, prive di qualsiasi apparato informativo, si configurano principalmente come mero elemento di arredo urbano.

[3] Decreto attuale di tutela del Ministero sul Caffè Paszkowski del 24/10/1991.

[4] Emblematico è il caso dei librai pontremolesi che, durante l'800, si trasformarono in veri e propri "corrieri d'informazioni" [Mazzocchi 2001, p. 28].

[5] Legge regionale n. 10 del 4 febbraio 2003 *Norme per la disciplina del commercio su aree pubbliche*.

Riferimenti bibliografici

Balzanetti Steiner G. (2001). *Firenze disegnata le strade da porta a porta nella successione delle mura urbane* (Architettura e arte in Toscana 10). Firenze: Alinea.

Bertocci S., Cioli F. (2018). La documentazione delle attività commerciali storiche del centro di Firenze. In R. Salerno (a cura di). *Rappresentazione materiale/immateriale - Drawing as (in) tangible*. 40° Convegno UID. Milano, 13-15 settembre 2018, pp. 941-48. Roma: Gangemi Editore.

Bertocci S., Cioli F., Bordini E. (2018). Virtual models for the valorisation and promotion of the business heritage in the historic centre of Florence. In *Disegnarecon: Advanced Technologies for Historical Cities Visualization*, vol. 11, N. 21, pp. 2.1-2.19.

Betti S., Porto C. M. (2019). Il commercio ambulante nella città contemporanea marchigiana. Analisi e prospettive di sviluppo. In *AGEI - Geotema*, n. 38, pp. 18-29.

Bini M. (2018). Le trasformazioni dell'immagine urbana: il sistema delle "botteghe". In P. Puma (a cura di). *Firenze, la trasformazione del centro antico*, pp. 62-72. Firenze: Edifir Edizioni Firenze.

Codeluppi V., Ferraresi M. (2007). *La moda e la città* (Studi economici e sociali Carocci 3). Roma: Carocci.

Fiorani E. (2005). *I panorami del contemporaneo*. Milano: Lupetti.

Job A., Laureati L., Ronchetta C., (1985). *Botteghe e negozi a Torino 1815-1925. Immagine del commercio fra architettura e decorazione*. Torino: Allemandi.

Mazzocchi A. (2001). *I pellegrini del commercio - Il commercio ambulante: economia, cultura e società*. Trento: Il Margine.

Osello A., Coppo S., Coppo D. (2007). *Il Disegno di Luoghi e Mercati in Piemonte*. Torino: Allemandi.

Pugnetti G. (1978). *I Venditori ambulanti nel cammino della civiltà*. Roma: Istituto Editoriale Regioni Italiane.

Romby G. C. (1989). Le forme e i luoghi del vendere e del comprare. In *Proceedings of Il negozio nel centro storico: nascita, vita, prospettive*. Convegno nazionale, Lucca, Villa Bottini, 15 gennaio 1989.

Senatore L.J. (2013). *La rappresentazione nello spazio commerciale. Storia, modelli, tendenze*. Roma: Aracne.

Autori

Federico Cioli, Università di Firenze, federico.cioli@unifi.it

Roberta Ferretti, Università di Firenze, roberta.ferretti@unifi.it

Per citare questo capitolo: Cioli Federico, Ferretti Roberta (2021). L'asse urbano dal Duomo a Ponte Vecchio a Firenze: sistemi di attività affini e commercio su suolo pubblico/The urban axis from Duomo to Ponte Vecchio in Florence: commercial activities systems and street trading. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1489-1506.



The Urban Axis from Duomo to Ponte Vecchio in Florence: Commercial Activities Systems and Street Trading

Federico Cioli
Roberta Ferretti

Abstract

This paper is focused on investigating the relationship between historical and traditional shops and urban spaces, with particular attention to the 'urban value' which these shops generate by constituting elements of a system of well-defined and well-established relations, and highlights the close interdependence between economic activity and public area use. The census and documentation activities are part of a wider research project carried out since 2017 by the joint laboratory HERE Lab of the University of Florence and the Municipality of Florence. Recent developments in the research have required the deepening of a category often little considered within the systems of protection of the historic centers: the commerce on public area.

The commerce on public area still plays an important role: it represents a commercial attraction able to enrich the offer of the traditional commerce in the historical centers, and at the same time in the smaller centers and in the suburbs it is an important support for the local distribution network.

The data collected during the first three years of the project have been a source of information useful to understand the evolutionary process of the city and the most recent changes. This data makes possible constant monitoring of changes and closures of these activities. Without adequate documentation, these shops risk disappearing without leaving a trace, especially in a time of pandemic.

Keywords

historical shops, UNESCO heritage, census, digital survey, intangible heritage.



Left: point cloud of Ponte Vecchio; center: an image extracted from the points of the Piazza del Mercato Nuovo; right: an image extracted from the point cloud of Piazza della Repubblica.

Introduction

Commerce has historically been one of the main drivers of cultural exchanges between cities and their respective territories, influencing the styles, tastes and habits of the population [1]. Over time this relationship between the store and the public place, the street or the square, has changed, creating complex systems that increasingly transcend the physical plane of the relationship between the passer-by and the showcase. It starts to enter the 'hyperuranic' world of telecommunications, where exchanges are constant and the product loses its local character and becomes global.

The contemporary city can be structured according to a double spatiality: the physical-territorial one of daily life and social relation that is lived in the streets and squares, and the supra-local, virtual or typological one of flows and networks [Fiorani 2005, p. 11]. Both pursue the demand for consumption leading to changes that sometimes contribute to weakening their historical identity [Codeluppi, Ferraresi 2007, p. 13]. The ways and forms of the manifestation of public and private life, of commerce and productive activities, of the mode of transport and furnishing elements, are changing constantly and at increasing speed. These processes constitute the architecture of urban spaces as a dynamic fact: streets, squares, and palaces are constants that define the structure of the city, while the activities that take place in these spaces are subject to changes in the social life of citizens. In the street, there is the maximum concentration of urban life: the ground floor of the buildings is the most subject to the increasingly rapid evolution of "fashions" and contemporary phenomena of globalization and has begun to lose its specific local value for the benefit of global uniformity. These changes have been strongly influenced by the pandemic of COVID19, which involved a predominance of 'virtual' aspects of life, transforming public soil into a controlled context. In investigating the relationship between the city and commerce, the attention is placed on the contemporary historical city to understand the value of trade in the way of living the streets and how it is an integral part of the architectural and cultural heritage. The paper constitutes a deepening of a general theme already raised in various publications [Bertocci, Cioli 2018; Bertocci, Cioli, Bordini 2018] and focuses on investigating the relationship between historical and traditional shops and urban spaces, with particular attention to the 'urban value' that these shops generate in the system of relationship with other similar places and highlights the close interdependence between economic activity and public space. The census and documentation activities are part of a wider research project carried out since 2017 by the joint laboratory HERE Lab (Heritage and Research Lab) of the University of Florence and the Municipality of Florence, under the scientific responsibility of Prof. Stefano Bertocci. The data collected during the first three years of the project have been a source of information useful to understand the evolutionary process of the city and the most recent changes. This data makes possible constant monitoring of changes and closures of these activities. Without adequate documentation these shops risk disappearing without leaving a trace, especially in a time of pandemic [2].

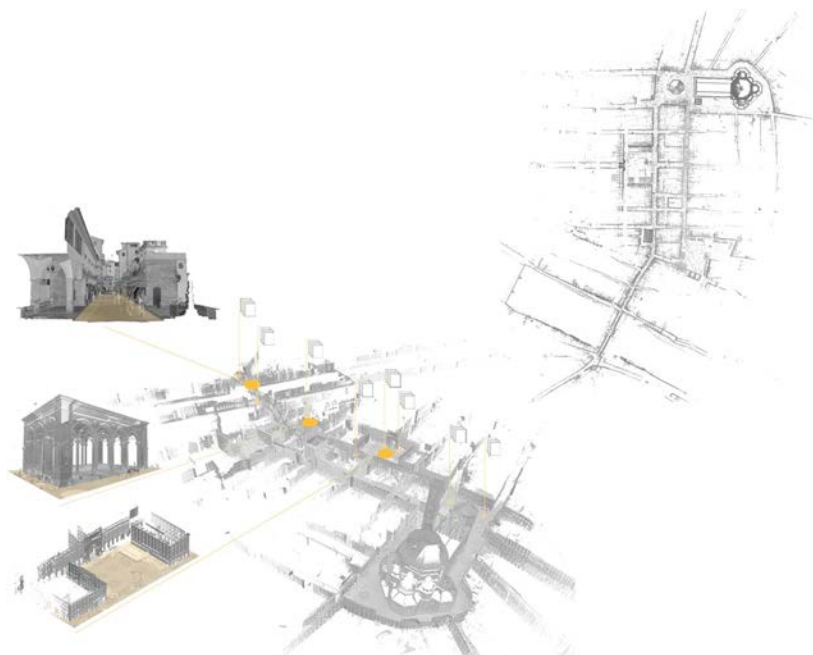


Fig. 1. (left) *Libreria del Porcellino* in *Piazza del Mercato Nuovo*. Recently closed, in its place opened one of the three *Venchi* stores in the historic center (right).

**Systems of related commercial activities:
*Piazza della Repubblica, Loggia del Mercato Nuovo and Ponte Vecchio***

The project of documentation of historical shops and commercial activities in Florence required the development of a special system of census, which was flanked by the acquisition of photographs and videos aimed at restoring the architectural image of business and craft process. Also, digital survey campaigns were carried out on sample cases, designed to understand and manage the system of relations between activities, the urban front and their influence on the image of the city, and to study their stylistic and architectural characteristics. The purpose of this survey at the urban scale is to understand the relationship between the shops, the streets and the city squares, with particular attention to systems of related activities which are defined as groupings of shops that share the same category of goods in certain contexts. In 2020, was conducted an integrated digital survey campaign that involved one of the main streets of the historic center, which starts from *Piazza Duomo* (included) and reaches the riverside. This path involves some of the most important places of Florentine commerce, characterized by the presence of these systems of related activities: *Piazza della Repubblica* with its historic cafes, the *Loggia del Mercato Nuovo*, one of the main tourist groupings of the old town and *Ponte Vecchio* with the characteristics goldsmith shops. These three places, closely linked to the image of the city of Florence, are strongly conditioned by the protection strategies adopted by the Municipality. Suffice it to say that, of the commercial activities still present within the urban fabric of Florence, among the few that present a decree of the *Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio* there are the historical cafes Paszkowski (1896) and Gilli (1733) in *Piazza della Repubblica*, together with the *Giubbe Rosse* (1896) at risk of closure and listed in 2019, as they represent "a significant testimony linked to the Florentine culture of the first decades of the '900". These cafes have been opened after the restoration of the *Mercato Vecchio* area after the intervention for *Firenze Capitale* (1865-1871). These shops have helped to define the image of the square and for this they are recognized as elements to be protected. This approach to conservation based on a precise constraint system has highlighted the lack of coherent and organic documentation, making necessary the development of a research project extended to the entire municipal area to identify the parameters of identification of the cultural value of the shops and to create a digital archive useful for both knowledge and monitoring. The recent developments in the research have required the deepening of a category often little considered within the

Fig. 2. (left) Point cloud: axonometry of the urban axis that joins Duomo square to Ponte Vecchio in which are indicated the kiosks and the mobile structures which have been counted and the main places of commerce (*Piazza della Repubblica, Mercato Nuovo e Ponte Vecchio*); (right) plan of the point cloud result of the merger of the laser scanner survey of *Via Roma*, made with a Riegl VZ-400i in 2020, and the survey of *Via Calzaiuoli* made with a Z+F 5006 in 2016, through topographical points.



systems of protection of the historic centers: the trade on public area. The *Regolamento per la tutela e la valorizzazione delle attività economiche storiche e tradizionali fiorentine*, approved on June 25 of 2018 recognizes among the categories of activities to be protected the "historical street vendor", which are those activities that operate in public area, carrying on a tradition deeply linked to the social reality of the historic center of Florence.

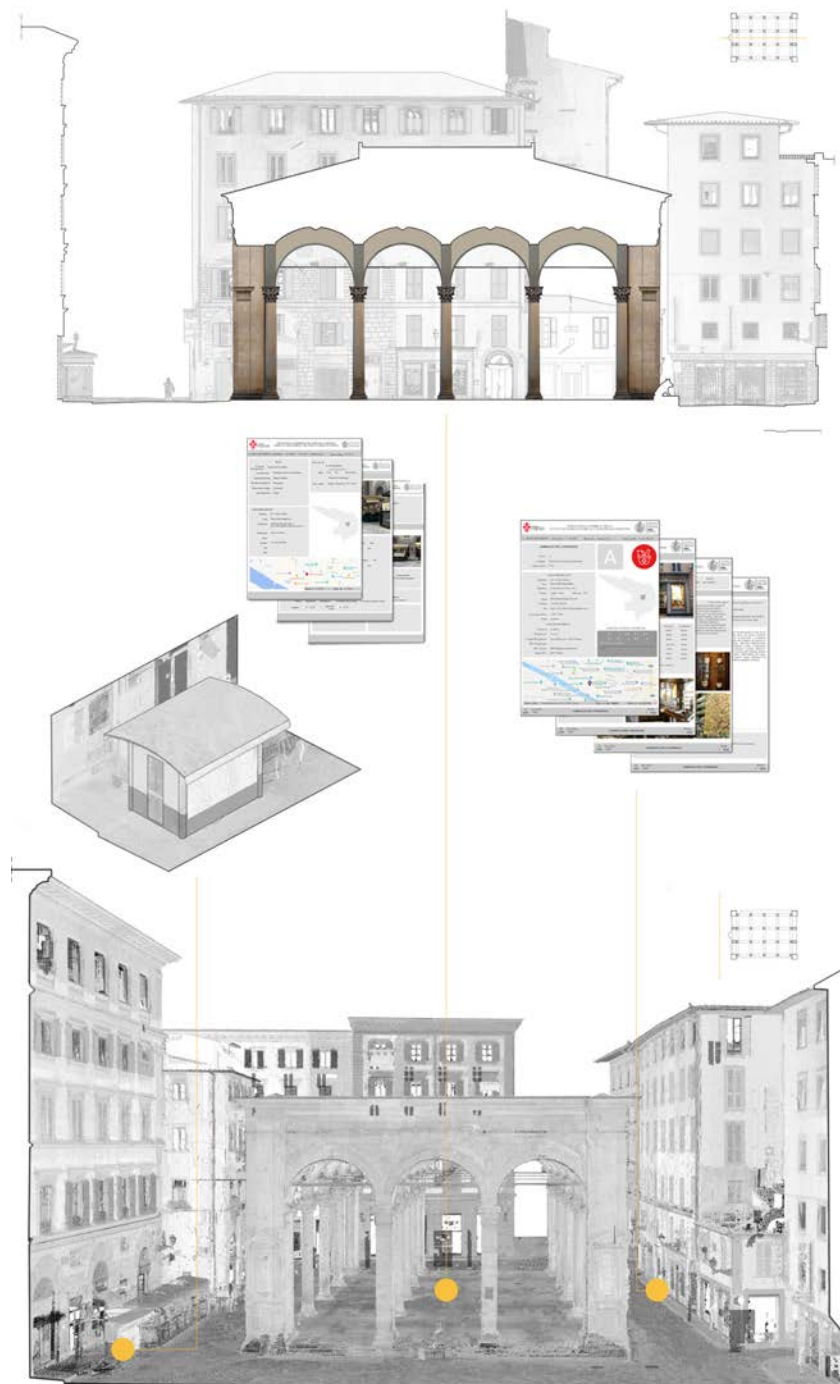


Fig. 3. A section extracted from the point cloud representing the Piazza del Mercato Nuovo. The survey was made with a Faro Focus M70 in 2020. Are indicated the *Lampredottaio del Porcellino* and the *Farmacia del Cinghiale*. (at the top) a section of Piazza del Mercato Nuovo (students: Giulia Moscardini, Luigi Perrotta).

Progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze

During history, economic, social, and regulatory transformation, technological and traffic innovations and productive discoveries have helped to significantly change the characteristics of trade on public areas. The road trade has very ancient origins so that can be considered one of the first professions exercised by man not only for necessity but also to draw an economic advantage from it, using personal skills and aptitude. The figure of the street vendor is attributable to a wandering and solitary figure that, throughout history, has made possible the connections between different people, promoting the exchange not only of products but also of information, languages, and traditions [4].

The factors which have permitted itinerant commerce to survive despite the spread of large-scale distribution are closely linked to its characteristics: it guarantees a varied and diversified commercial offer, normally at more advantageous prices than other distribution categories, it can satisfy a large segment of customers and the direct contact with the goods and the opportunity for the customer to test the quality is certainly the greatest advantage of this distribution channel compared to others. Moreover, commerce on public areas has always played and still plays an important socio-cultural role, based mainly on the direct relationship between merchant and buyer, enriched by its function as a catalyst for the urban space. Trade on public areas benefits from having as its location the market, where a wide range of products is located in relatively small space. The evolution of trade on public areas in Tuscany and, more generally, in Italy has made it a phenomenon quite special compared to that of other European countries [5]. In Florence, for example, the *fondini*, whose name refers to the particular position that these banks occupied at the bottom of the market, and the *cassetta*, which take their name from the container in the form of a box used to expose and sell the goods, represent a real tradition among the street vendors of the old town. On their desks are on sale local handicrafts, souvenirs, tourist guides, postcards and books of various kinds. These, together with other historical activities operating in the streets and the main markets and tourist groupings of the city, are recognized among the Historical and Traditional Florentine Economic Activities belonging to category C – “Historical Street Vendors”.

The Progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze concerned the structuring of a census system that would consider all the characteristics of these particular commercial activities, allow the control and updating of the data contained in the *Regolamento per la disciplina dell'attività su area pubblica* (2008)



Fig. 4. (left) Giorgio Vasari: the model for the Loggia del Mercato Nuovo, Palazzo Vecchio, room of Cosimo I, detail of the tondo with Cosimo and the artists at court; (right) Battista del Tasso: sketch of the aedicule of the Mercato Nuovo (GDSU 4106 Av) (by Battilotti D., Belluzzi A., Belli G. 2011, pp. 75 and 77.

Fig. 5. Ponte Vecchio:
longitudinal section
(students: Serena Liviani,
Claudia Logi, Giacomo
Morelli, Lorenzo Tognoni,
Gilda Mugnaini, Tommaso
Olianas).



Fig. 6. Ponte Vecchio: cross-section
(students: Serena Liviani, Claudia Logi,
Giacomo Morelli).

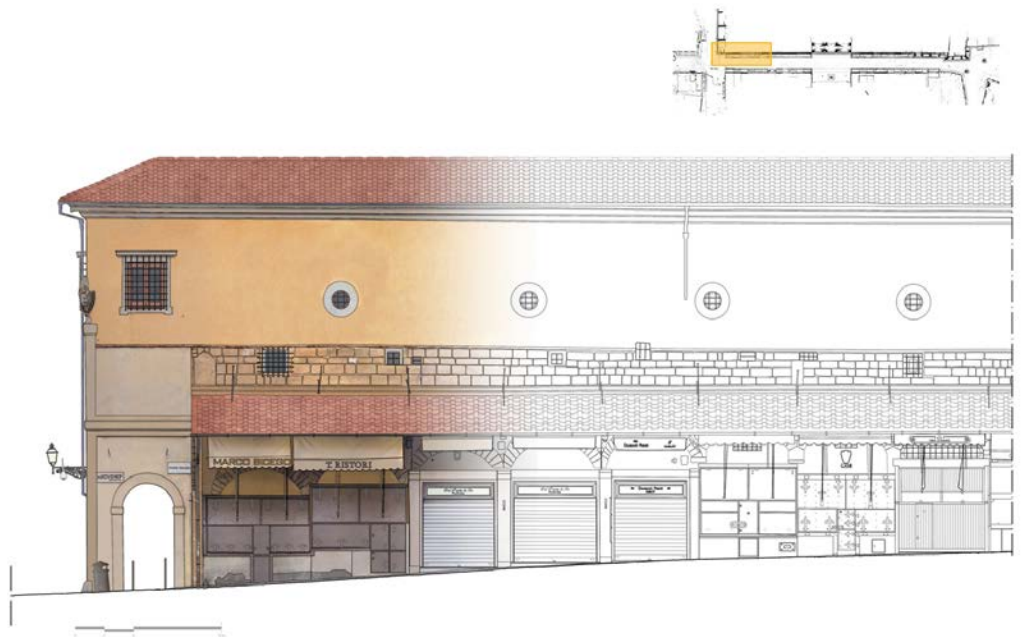


Fig. 7. Photos taken
during the photographic
campaign for the *Progetto
di documentazione dei
chioschi, le edicole e i
fiorai su area pubblica del
Comune di Firenze.*



and the carrying out a photographic campaign for the documentation of the current status of the structures.

The datasheet has been structured on the basis of the information contained in the *Regolamento per la disciplina dell'attività su area pubblica* (2008) and has been subsequently enriched with elements that emerged during the census operations.

It can be divided into three parts:

A) General information: in the first section of the datasheet are provided the classification data, then all the information related to the property, the commercial area and the location in the city or the market. To precisely define the location the datasheet is filled with the coordinates, in this case, they assume particular importance because the location of these structures is not definable through a canonical address (it may be at the intersection of two roads, inside a garden).

In this part of the datasheet is also indicated if it is a mobile structure or a permanent one, and the type of product sold.

B) Description of the structure: the second section of the datasheet is dedicated to the description of the structure that hosts the commercial activity, it is described providing information on the dimension, the material and the color. It is analyzed from a qualitative point of view, assessing the state of conservation of the structure and the presence of elements of interest, such as some street art.

C) Relationship with the context: in the final section of the datasheet is analyzed the kiosk from the point of view of the relationship with the urban context, indicating for example the type of road in which it is located, but also the social one. Some of the kiosks have an important role for the people who live in the neighborhood, or they represent places of meeting and social aggregation or are located near buildings of high historical, artistic or cultural interest.



Fig. 8. Example of the datasheet made for the *Progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiorai su area pubblica del Comune di Firenze*.

Analysis of the results

207 kiosks have been counted in the entire area of the Municipality of Florence, 147 kiosks and 61 mobile structures. Most of them are located within the perimeter of the historic center and almost half are located within the commercial areas of *Duomo* and *Piazza della Repubblica*. The analysis of the result obtained showed that about a quarter of the activities listed in the lists annexed to the *Regolamento per la disciplina dell'attività su area pubblica* (2008) are currently not present or not active. On the other hand, the analysis of merchandise genres has shown that the road trade maintains its traditional feature of information vehicle with the presence of newsstands, its social component with the kiosks dedicated to the selling of foodstuffs and they still represent the identity of the city distributing traditional

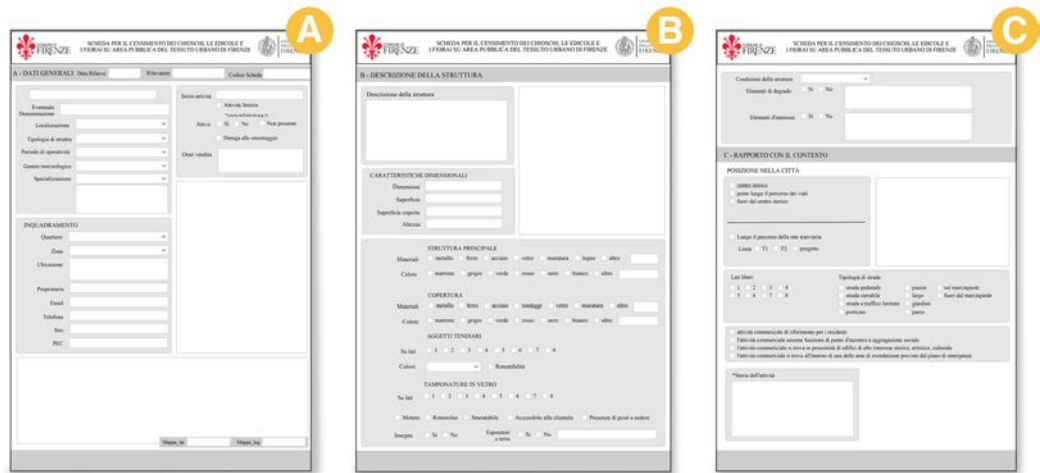


Fig. 9. (left) Site plan of the kiosk, mobile structures and newsstands in the Municipality of Florence generated through the insertion of coordinates in the mapstr app; (right) analysis of the data obtained during the census activities of the Progetto di documentazione dei chioschi, le edicole e i fiori su area pubblica del Comune di Firenze.

products such as *lampredotto* or local handicrafts. Commerce in its various forms is part of the urban structure of the city: it characterizes its appearance and contributes substantially to the vitality of the cities. This dynamism makes the commerce sector particularly sensitive to economic and social changes. The census and the documentation of historical shops of Florence, of the kiosks on public area of the City of Florence through the study of a sample case related to the survey of the urban axes that joins the *Duomo* to *Ponte Vecchio* have allowed obtaining an overall picture of the relations that exist not only between them and the urban context in which they are located but also to highlight the fundamental role that the street plays in defining these connections. The comparison with the starting data also showed how these activities are always in motion and therefore how the constant activity of documentation and monitoring is important to keep track of their transformation.

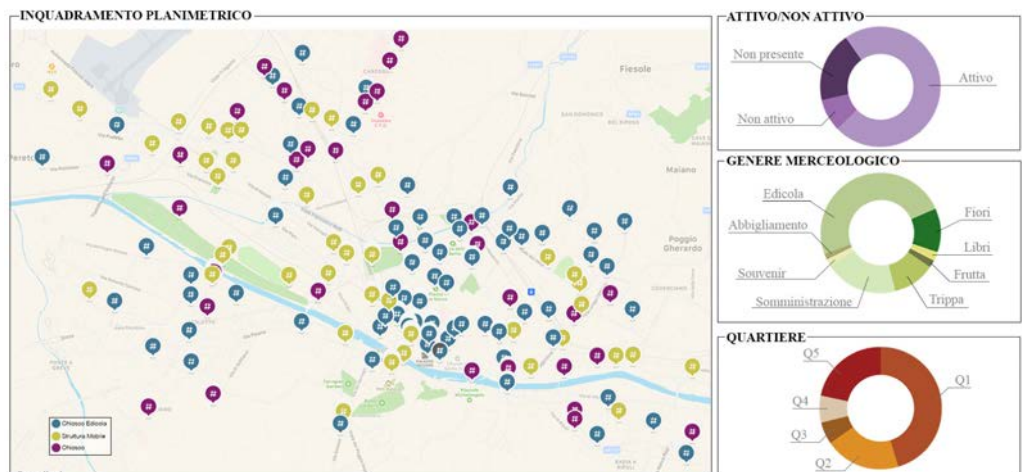


Fig. 10. (Left) planimetric view of the kiosks, newsstands and mobile structures of the city of Florence generated through the mapstr app; (right) census report showing active and non-active kiosks, the distribution of the activities by type of merchandise and in city districts.

Notes

[1] Paragraphs 1 and 2 were written by Federico Cioli and paragraphs 3 and 4 were written by Roberta Ferretti.

[2] In the historical centers, there are still numerous signs, often protected by the local administration, belonging to activities closed for a long time. They are still mute testimonies of a commercial and productive past that, devoid of any informative apparatus, is configured mainly as an element of urban furniture.

[3] Current protection decree of the *Ministero* on the Caffè Paszkowski of 24/10/1991.

[4] Emblematic is the case of the booksellers of Pontemoli who, during the 19th century, became real "information couriers" [Mazzocchi 2001, p. 28]

[5] Legge regionale n. 10 del 4 febbraio 2003 *Norme per la disciplina del commercio su aree pubbliche*.

References

- Balzanetti Steiner G. (2001). *Firenze disegnata le strade da porta a porta nella successione delle mura urbane* (Architettura e arte in Toscana 10). Firenze: Alinea.
- Bertocci S., Cioli F. (2018). La documentazione delle attività commerciali storiche del centro di Firenze. In R. Salerno (a cura di). *Rappresentazione materiale/immateriale - Drawing as (in) tangible*. 40° Convegno UID. Milano, 13-15 settembre 2018, pp. 941-48. Roma: Gangemi Editore.
- Bertocci S., Cioli F., Bordini E. (2018). Virtual models for the valorisation and promotion of the business heritage in the historic centre of Florence. In *Disegnarecon: Advanced Technologies for Historical Cities Visualization*, vol. 11, N. 21, pp. 2.1-2.19.
- Betti S., Porto C. M. (2019). Il commercio ambulante nella città contemporanea marchigiana. Analisi e prospettive di sviluppo. In *AGEI - Geotema*, n. 38, pp. 18-29.
- Bini M. (2018). Le trasformazioni dell'immagine urbana: il sistema delle "botteghe". In P. Puma (a cura di). *Firenze, la trasformazione del centro antico*, pp. 62-72. Firenze: Edifir Edizioni Firenze.
- Codeluppi V., Ferraresi M. (2007). *La moda e la città* (Studi economici e sociali Carocci 3). Roma: Carocci.
- Fiorani E. (2005). *I panorami del contemporaneo*. Milano: Lupetti.
- Job A., Laureati L., Ronchetta C. (1985). *Botteghe e negozi a Torino 1815-1925. Immagine del commercio fra architettura e decorazione*. Torino: Allemandi.
- Mazzocchi A. (2001). *I pellegrini del commercio - Il commercio ambulante: economia, cultura e società*. Trento: Il Margine.
- Osello A., Coppo S., Coppo D. (2007). *Il Disegno di Luoghi e Mercati in Piemonte*. Torino: Allemandi.
- Pugnetti G. (1978). *I Venditori ambulanti nel cammino della civiltà*. Roma: Istituto Editoriale Regioni Italiane.
- Romby G. C. (1989). Le forme e i luoghi del vendere e del comprare. In *Proceedings of Il negozio nel centro storico: nascita, vita, prospettive*. Convegno nazionale, Lucca, Villa Bottini, 15 gennaio 1989.
- Senatore L.J. (2013). *La rappresentazione nello spazio commerciale. Storia, modelli, tendenze*. Roma: Aracne.

Authors

Federico Cioli, Università di Firenze, federico.cioli@unifi.it

Roberta Ferretti, Università di Firenze, roberta.ferretti@unifi.it

To cite this chapter: Cioli Federico, Ferretti Roberta (2021). L'asse urbano dal Duomo a Ponte Vecchio a Firenze: sistemi di attività affini e commercio su suolo pubblico/The urban axis from Duomo to Ponte Vecchio in Florence: commercial activities systems and street trading. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1489-1506.



L'occhio immobile di *Quad* che ferma il mondo

Alessandra Cirafici
Carlos Campos

Abstract

Quad è una 'lirica visiva' composta e messa in scena per la televisione da Samuel Beckett nel 1981. Un'opera di straordinario ermetismo che racconta, come ci dice Deleuze di un gruppo di quattro 'esausti' personaggi e del loro moto ordinato attraverso cui 'esauriscono' tutto lo spazio a loro disposizione, percorrendone la distanza nell'unico modo a loro concesso, evitando con cura di 'toccarsi'. Liberata totalmente dalla parola, l'opera si presenta come 'ritornello essenzialmente motorio', gesto del corpo che disegna il proprio percorso nello spazio del quadrato e in questo gesto visivamente lo genera, gli conferisce un senso e al tempo stesso lo esaurisce. A partire dalla lettura del 'testo' di Beckett e dalla sua declinazione visiva in alcune sperimentazioni attuate in contesti accademici, il saggio si lascia sedurre dalla potente metafora che sembra legare l'opera di Beckett alla attuale condizione esistenziale e ne propone una lettura in cui i concetti di linguaggio (e per esso linguaggio del corpo e traiettoria nello spazio/tempo), distanza (e per esso misura *ad quadratum* la cui potenzialità è nel centro) e tecnologia (nel senso pieno di *technè* e dunque di dispositivo spazio/temporale che dialoga oggi con la dimensione digitale) articolano una narrazione di imponderabile potenza in cui la messa in scena dell'opera di Beckett, nel suo tempo e nel tempo a venire, si declina oggi nella metafora della condizione esistenziale che il 'distanziamento' fisico ed emotivo ci costringe a sperimentare.

Parole chiave

Beckett, *Quad*, performance, L'esausto, rappresentazione.



Aversa, Chiostro di San Lorenzo, DADI Università Vanvitelli, ottobre 2017. Allestimento e messa in scena di *Quad*, di Samuel Beckett. Un momento della performance.

Quad I+II_Pezzo per quattro attori, luci e percussioni_ Evitando il centro

“Quad, senza parole, senza voci, è un quadrilatero, un quadrato. Eppure, è perfettamente determinato, ha quelle certe dimensioni, ma le sue uniche determinazioni sono le singolarità formali, vertici equidistanti e centro, i soli contenuti o occupanti sono i quattro personaggi uguali che lo percorrono ininterrottamente [...] Sono personaggi affetti da nulla in uno spazio che non può essere affetto da nulla.”
[Deleuze 1992, p. 31]

Quattro *performer* dal sesso indefinito, incappucciati in insoliti mantelli bianchi, si aggirano con fare inquieto negli ambulacri del chiostro di San Lorenzo ad Septimum, come sempre pieno di studenti e docenti del Dipartimento di Architettura e Design, ignari di quanto sta per avvenire. Aspettano che smetta di piovere per entrare in scena. Per giorni hanno provato le andature e i ritmi insieme ai quattro percussionisti che li accompagneranno, mentre colleghi laboriosi ‘tessevano’ materiali inusuali (fascette di plastica, dischetti in cotone, gomma, nylon...) per cucire gli abiti di scena. Sono tutti studenti del *Corso di studi in Design per la Moda* e a guidarli in questa straordinaria esperienza è un gruppo di docenti visionario, entusiasta e un po' spericolato! [1]. Tutto è pronto e finalmente la pioggia si è fermata. Un intenso ritmo di percussioni invade il chiostro: è il segnale. La performance può iniziare. Molti dagli ambulacri si affacciano per guardare quel che accade lì, al centro del chiostro. Il dispositivo spaziale, come nell'originale prestigioso di cui la performance è una libera, ma fedele interpretazione, prevede che i quattro performer – “né identici, né del tutto diversi, ma analoghi” [Cascetta 2000] – con passi cadenzati e precisi, in perfetto sincrono entrino nel quadrato, uno alla volta e, a un tratto, dal quadrato, uno alla volta escano, per fermarsi nei vertici. Quando nel loro incedere incessante si trovano a condividere lo spazio, sono obbligati a riprodurre i movimenti uno dell'altro in forma speculare [2]. Al ritmo delle percussioni che li accompagnano i performer con i loro passi tracciano il quadrato, della cui configurazione geometrica è chiaramente visibile un elemento: il centro. La performance riempie il chiostro, ne ferma il consueto vociare e lo sostituisce con il ritmo cadenzato e ossessivo delle percussioni, con il suo ipnotico movimento reiterato che scivola sul pavimento ancora bagnato e lucido per la pioggia. Pochi minuti, ma di intensa poesia ... e poi un grande applauso! Dietro



Fig. 1. *Quad* 2017. Aversa. Chiostro di San Lorenzo. DADI Università Varvitelli. Allestimento e messa in scena: Direzione generale: Carlos Campos. Coreografica: Yamila Zynda Aiub. Musica: Carlos Campos. Costumi elaborati nell'ambito del workshop del prof. Carlos Campos Visiting professor a.a.2017/18. Corso di Studi in Design per la moda, Corso di Fondamenti visivi del progetto (prof. A. Cirafici). Attori, costumi e musica allievi del DADI: Luigi Balsamo, Nunzia Buonpane, Giovanna Cinque, Pasquale Conte, Sara Coscione, Laura Di Dio, Raffaele La Marca, Amelia Lauro, Filomena Passante, Maria Antonietta Ranieri, Mara Serra, Fabrizio Santo.

questa misteriosa performance, c'è Samuel Beckett e quella che lui stesso ebbe a definire come una "follia televisiva", pensata per la scuola di danza di Stoccarda. Trasmessa per la prima volta da un'emittente tedesca l'8 ottobre 1981, con il titolo di *Quad* resta una delle sue opere più ermetiche e inquietanti, che a quaranta anni dalla sua messa in onda, continua a lasciarsi attraversare da universi interpretativi che ne amplificano significati simbolici e generano metafore potenti. Piccola architettura visiva, dispositivo scenico, nel senso più ampio che al termine 'dispositivo' Michel Foucault [3] ci ha insegnato ad attribuire, *Quad* è un'opera totalmente priva dell'elemento verbale a cui ha completamente abdicato in favore di un linguaggio che sottolinea fortemente l'aspetto della visione e ne radicalizza la scelta [4]. Una 'lirica visiva' che per comunicarci la sua poesia non può che essere realizzata nell'unico modo previsto dal suo autore. I tredici minuti della performance originale si sviluppano come la messa in scena di un 'codice' e difatti il testo predisposto da Beckett si configura esattamente come una sequenza alfanumerica, come un calcolo combinatorio finalizzato a esaurire tutte le combinazioni possibili di una condizione spazio/temporale predefinita. *Quad* è essenzialmente un 'ritornello motorio': "la serie è dotata di un ordine seguendo il quale cresce e decresce, ricresce e ri-decresce [...] è un canone" [Deleuze 2010, p. 32]. Il quadrato di fatto non esiste se non nella traiettoria generata dai corpi in movimento che ne tracciano i lati e sperimentano, nella lunghezza dei passi, l'incommensurabilità della diagonale, ne scandiscono i vertici. I corpi percorrono dunque incessantemente una distanza e, nel percorrerla, 'esauriscono' lo spazio che la contiene. Il testo di Beckett in questo è chiaro: si tratta di esaurire lo spazio! La potenza è nel centro dove si incrociano le diagonali, luogo di attrazione del movimento e al tempo stesso luogo da evitare. È il luogo dove potenzialmente i corpi sarebbero costretti a incontrarsi, scontrarsi, entrare in contatto, ma nel movimento stabilito per la sequenza questa possibilità svanisce, trova una soluzione, una negoziazione possibile. A nessun danzatore è permesso di sfiorare il centro. La soluzione è in un "leggero stacco centrale, quel colpo d'anca, quello scarto, quello iato, quella scansione, quella sincope che prevede lo scontro e lo scongiura" [Deleuze 2010, p. 33].



Fig. 2. *Quad* 2017, Aversa. Chiostro di San Lorenzo. DADI Università Vanvitelli. Direzione generale: Carlos Campos, coreografica: Yámila Zynda Aiyub. Attori, costumi e musica allievi del DADI. Corso di Studi in Design per la Moda (prof. A. Cirafici).

I corpi si evitano ed in quell'evitarsi, verrebbe da dire, è la loro sola possibilità di sopravvivenza. Solo così alle serie è consentito di continuare ed esaurire tutte le combinazioni possibili. Potente e ignara metafora della condizione contemporanea che rimodella non solo le nostre abitudini, ma il nostro ambiente e lo fa proponendo la "creazione di bolle esistenziali – spesso in forma di cellule ristrette - in cui confiniamo il nostro raggio di azione in cui tuttavia ci sembra di poter essere al sicuro" [5], in una condizione che ci costringe a rinegoziare il rapporto prossemico con l'altro, di cui rifuggiamo il contatto. C'è di più. Nel descrivere la condizione dei personaggi di *Quad*, Deleuze introduce l'immagine dell' 'esausto', facendo ben attenzione a non confonderlo con quella dello stanco. L'esausto è molto più dello stanco: "lo stanco ha esaurito solo la messa in atto, mentre l'esausto esaurisce tutto il possibile. Lo stanco non può più realizzare, ma l'esausto non può più possibilizzare" [Deleuze 2010, p. 9]. E probabilmente quella di 'esausti' è la condizione esistenziale più prossima a quanto stiamo vivendo in questo nostro inimmaginabile tempo presente, nel nostro incessante esaurire non solo lo spazio limitato che ci è concesso di abitare, ma anche le possibilità di quello spazio mentale che ci



Fig. 3. *Quad* 2008, 7 Lld'A - Laboratorio Internazionale d'Architettura, Direzione Scientifica: Laura Thermes. Workshop curato da Carlos Campos a Reggio Calabria e Messina: *I caratteri dello spazio pubblico*. Attori del Laboratorio di Renato Nicolini. Per l'occasione vennero allestite due rappresentazioni, una a Reggio Calabria e una a Messina per enfatizzare l'idea della 'distanza' tra le due coste dello Stretto.

sembra di perdere a ogni nuova privazione, a ogni nuovo limite imposto a ogni nuovo confinamento mentale oltre che fisico, che quotidianamente sperimentiamo. Ma non è solo per questa potente suggestione interpretativa che è interessante per noi, oggi, guardare a *Quad* come fonte di ispirazione. *Quad* ci spinge a riflettere sulle modalità di ri-mediazione di linguaggi visivi, se per *remediation* intendiamo il fortunato neologismo coniato da Bolter e Grusin [6] che con esso intendono descrivere le nuove modalità di rapporto che caratterizzano la interrelazione tra i vari ambienti mediali, specie oggi in un panorama contraddistinto dalla presenza pervasiva dei media digitali. *Quad* è un'opera pensata da Beckett per la televisione, e il fatto non è marginale. Beckett, compie, infatti, un fondamentale atto di ri-mediazione del linguaggio teatrale nel nuovissimo ambiente mediale televisivo. Ne sperimenta i tempi ne stressa le potenzialità espressive con una meticolosa attitudine tesa a cogliere l'essenza del mezzo che usa, a basare l'espressione soprattutto – se non esclusivamente – su ciò che lo caratterizza "e quindi la sua scrittura come aveva privilegiato il suono nelle pièce radiofoniche, così privilegia l'immagine in quelle per la televisione" [Bertinetti 2002, p. XXVIII] giungendo ad abolire del tutto l'elemento verbale, facendo saltare ogni riferimento a ciò che normalmente associamo all'idea di dramma televisivo. In *Quad*, la cinepresa è "alta e fissa, fuori dallo spazio chiuso e lavora continuamente" [Deleuze 2010, p. 37]. Si tratta di un unico piano sequenza, una visione a volo d'uccello degli attori in cui l'azione che si compie è sempre uguale a sé stessa. Importante lezione, quella di Beckett sulla necessità di riflettere sempre, ma oggi più che mai, sul processo continuo di ri-mediazione dei linguaggi e degli ambienti mediali. L'obbligo di distanziamento sociale, imposto negli ultimi mesi, ha sottoposto un gran

numero di pratiche sociali, culturali, lavorative ed educative a una ri-mediazione digitale che rende non più procrastinabile una riflessione sul rapporto che si è oggi venuta a instaurare tra i differenti media, sottolineando la loro forte e continua interrelazione in un panorama come quello contemporaneo, contraddistinto dalla presenza delle tecnologie digitali. La tensione tra la tendenza all'ubiquità dell'esperienza mediatica e la costruzione di nuove barriere diventa così una preoccupazione quotidiana che merita di essere indagata [7].

Aprire una riflessione su tali questioni richiede di affrontare congiuntamente l'indagine sulle tecniche, sui media e sulle forme della cultura visiva. In questo senso il processo di ri-mediazione indica, appunto, l'operazione ininterrotta di commento, di riproduzione e di sostituzione reciproca tra un medium e l'altro, attraverso cui il nuovo ingloba e trasforma il precedente. Si tratta di una condizione che, a guardare l'esperienza beckettiana è sempre esistita, ma che – hanno ben ragione Bolter e Grusin – assume oggi una diversa e maggiore ricorrenza e importanza. Si inserisce infatti in un orizzonte tecnologico totalmente inedito, in continua e rapida metamorfosi, al quale i mezzi di comunicazione preesistenti non possono che adattarsi avendo ben chiari i rischi connessi da un punto di vista stilistico ed estetico, e cioè quelli costituiti dal possibile dissolvimento delle specificità dei linguaggi mediali nella pluralità del mondo degli audiovisivi. (A.C.).



Fig. 4. Quad 2008, 7 LId'A - Laboratorio Internazionale di Architettura, Direzione Scientifica: Laura Thermes. Workshop curato da Carlos Campos a Reggio Calabria e Messina: I caratteri dello spazio pubblico (foto di Francesco Tosetto).

Quad. Un'onda in riva al mare

Quad è stato, originariamente, uno spettacolo creato per la televisione. E la televisione è un artefatto che emette un'immagine da un punto fisso, da uno spazio dato, una stanza, almeno al tempo in cui Beckett pensava a *Quad*. Ciò significa che la rappresentazione originale dello spettacolo non ci mostra un gruppo di attori-danzatori che percorrono alternativamente le diagonali e i lati di un quadrato mentre quattro percussionisti suonano in modo sincrono, 'ma la sua trasmissione' (la sua riproduzione). Beckett usa l'immagine televisiva nello stesso modo in cui è stata usata la fotografia, estraendo un'immagine dal flusso dell'esperienza, fissandola e moltiplicandola allo stesso tempo. Questa azione, analoga alla fissazione dell'eterno flusso di coscienza in parole che non potranno mai rappresentare questo flusso, è la prima azione beckettiana in relazione al mezzo televisivo.

Le parole non possono afferrare la dinamica della produzione di significato nella coscienza. Così, le immagini televisive non saranno in grado di cogliere le diverse prospettive - e quindi le scale di approssimazione - in cui si svolge lo spettacolo dal vivo.

Queste diverse prospettive andranno perse, così come si perdono le associazioni, le riflessioni, i salti di livello e gli antagonismi che portano la coscienza alla deriva del suo flusso. Beckett vuole fissare questo flusso in opere come (*W*)*horoscope*, comprimendo il tempo,

denunciando allo stesso tempo che questa azione è tanto impossibile quanto necessaria. In *Quad*, la telecamera statica, una visione a volo d'uccello degli attori, compie la stessa azione. Una volta che Beckett assume il mezzo che sarà oggetto della sua rappresentazione, decide di portarlo ai suoi limiti, a quei luoghi dove l'esperienza viene rinaturalizzata. In *Quad* non esiste un 'originale', o l'originale (sia il modello fotografico che i ballerini al momento di sviluppare le azioni), ha poca o quasi nessuna importanza. Così come la fotografia ha rivoluzionato il concetto di 'originale', nel senso di 'unico, irripetibile, univoco' che avevano la pittura, la monocopia o il dagherrotipo, Beckett usa la televisione per applicare lo stesso strumento concettuale al suo teatro. Quando i mezzi destinati a produrre lo 'sguardo' diventano meccanici, e inoltre, come nel caso della fotografia, illimitatamente riproducibili, il concetto di 'originalità' si dispiega, si indebolisce e svanisce. Non è più la pennellata del pittore fiammingo, che deve essere imitata dal falsario con infinita fatica e allenamento fino a dover trasformare profondamente il proprio essere, che dà autenticità all'opera. La fotografia (e ancor più la televisione), racchiude l'esperienza artistica o di vita in un'interfaccia che la collega al mondo in modo illimitato. Nel caso della fotografia, attraverso la riproducibilità seriale che, unita all'apparato di diffusione dei giornali, la colloca in tutto il mondo quasi contemporaneamente. La televisione è un prodotto di questo intreccio di media. Il teatro beckettiano per la televisione è il risultato della comprensione di questa deformazione della percezione dell'agito a vantaggio di una sistematizzazione dell'immagine che non solo si appropria di tutti gli spazi, di tutti gli sguardi, ma che, inoltre, è incapace di fermarsi. Se oggi mettere qualcosa su internet significa rinunciare al controllo su quella cosa, negli anni '80 trasmettere qualcosa in televisione significava perdere il controllo sulla rappresentazione. *Quad* è in primo luogo, la rappresentazione televisiva di *Quad*. Solo dopo un compito di editing, e attraverso un'inquadratura particolare, *Quad* viene installato nel mondo. In questo senso, *Quad* non è un'opera, un concerto o un balletto, che può essere filmato nel momento della sua rappresentazione, e la cui registrazione evoca quel momento specifico. *Quad* funziona all'interno della complessità di un modo atemporale, sempre distaccato dalla propria rappresentazione, in vista della costituzione di uno spazio infinitamente riproducibile, infinitamente 'reale'. Ancorando il nostro sguardo su quello schermo senza darci alcuna possibilità di fuga, Beckett ci costringe a concentrarci su quel punto centrale, il punto E, il centro del conflitto e il motore del



Fig. 5. *Quad*, 2005 18 novembre, FADU, UBA, Cátedra Campos, Direttore generale: Carlos Campos. Direttrice Coreografica: Yamila Zynda Aiub, Direttore Musicale Santiago Santero.

dramma dell'opera. Questo punto funge da occhio dello schermo. Da lì, progettato per un singolo occhio *Quad* ci guarda. Dal momento in cui il pavimento quadrato, i quattro attori e i loro percorsi diventano icone, esercitano la loro funzione, quella di produrre l'effetto di tenerci sotto il loro sguardo. Dalla sua disposizione sullo schermo, *Quad* nasconde e rivela, esibisce e separa le caratteristiche di una rappresentazione. (C.C.).

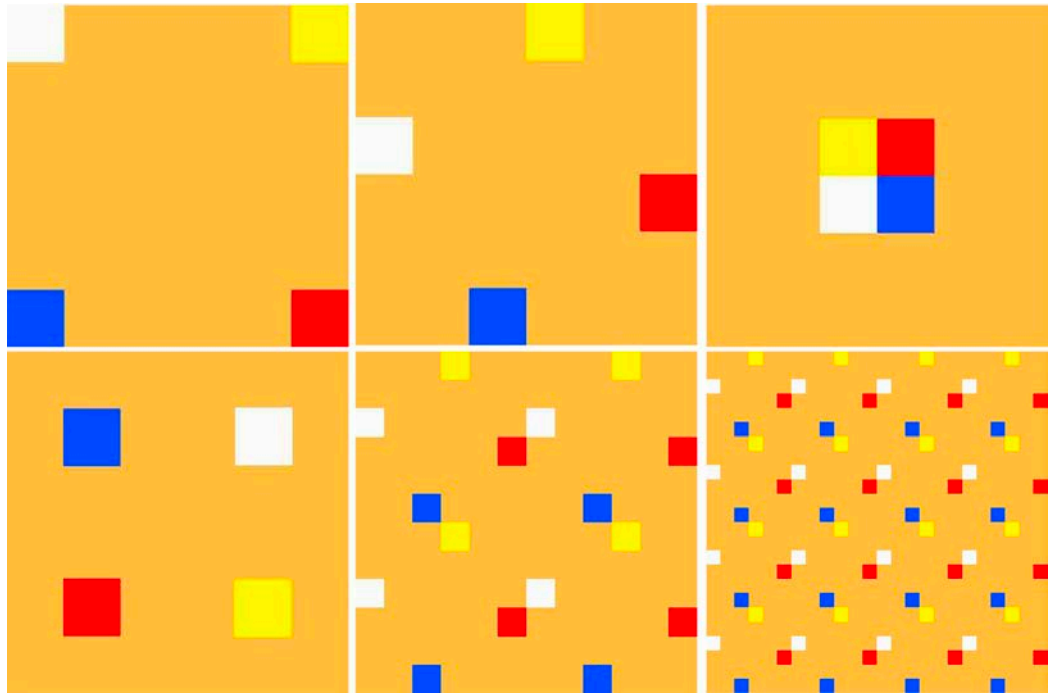


Fig. 6. Simulazione e Frattalizzazione di Quad. Carlos Campos, Ymila Zynda Aiub. Collaboratore: Martín Gromez. L'immagine simula il processo attraverso in una simulazione digitale, è possibile inserire più 'attori' in scena: 1 quad, 4 quad, 16 quad. Captures del video originale.

Simulazione e frattalizzazione del *Quad*

Originariamente proposto come meccanismo di prove per musicisti e ballerini, la simulazione è essa stessa un nuovo strumento. E *Quad*, al suo interno, comincia a esistere in un nuovo spazio senza precedenti: la frattalizzazione. La simulazione di

permette di percepire istantaneamente qualcosa per cui Beckett deve lavorare molto sulla scena: l'arrivo dei personaggi dal nulla, e la loro fuga nel nulla. Questo è così semplice nel mondo virtuale. La frattalizzazione permette di aumentare in progressione geometrica il numero di 'attori' al centro della rappresentazione, senza i problemi che, in una messa in scena con persone reali, lo renderebbero impossibile. Invece di assistere a una sola *pièce* con quattro attori che si muovono su di essa, possiamo mettere insieme quattro *pièces*, con sedici attori. O sedici palchi, con sessantaquattro attori. E così via. Man mano che aumentiamo il numero di stadi e di attori, il movimento diminuisce la percezione della sua velocità originale, producendo un arresto virtuale della rappresentazione.

Per capire questo, immaginiamo un'altra situazione analoga. Pensiamo a un'onda, in riva al mare. Noi percepiamo il suo movimento dalla spiaggia come un mormorio ciclico, ripetitivo e costante. Come un insieme continuo di eventi discontinui. D'altra parte, se siamo dentro l'onda, come bagnanti, la percepiamo come una grande e fragorosa convulsione generale, in cui i suoni si mescolano, il movimento e l'evento dominano il nostro corpo, di cui perdiamo tutto il controllo.

Stando ora in cima a un burrone, percepiamo l'onda come un dolce ondeggiare che sussurra appena. Ma se fossimo invece all'interno di un aeroplano, vedremmo dal finestrino una quiete bianca e silenziosa. Così l'evento 'onda di rottura' non solo ha conformazioni multiple secondo il nostro punto di vista, ma da una distanza considerevole, il movimento avanti e

indietro dell'onda si ferma letteralmente. Mentre assistiamo al progressivo aumento degli attori virtuali nella Simulazione frattale, assistiamo allo stesso tempo a diversi fenomeni di ordine estetico e poetico. Un effetto di 'distanziamento' o allontanamento dallo spazio in cui si svolge l'opera. Non solo perché i quadrati che sostituiscono gli attori che rappresentano lo spettacolo diventano più piccoli, ma anche perché l'attenzione precedentemente catturata da un unico gruppo di interpreti deve ora essere divisa in molti gruppi, introducendo diversi livelli di rilevamento del movimento, nuove generalità, collegamenti e particolarità. In secondo luogo, mantenendo, come è ovvio, la stessa cadenza temporale del lavoro (il fatto di avere più attori non significherebbe affatto che il lavoro debba essere eseguito più velocemente), la velocità relativa di ogni Quad deve necessariamente essere ridotta. Come in altre opere di Beckett, la sovrapposizione all'infinito del veicolo dell'espressione poetica (la parola, o nel caso di Quad, il movimento), produrrebbe un arresto di significato. È necessario ripetere, più e più volte, ciò che non è possibile capire. Questa lezione è utile a noi designer oggi, come non lo è mai stata prima, perché oggi è il momento in cui il mondo è diventato quello che queste opere hanno anticipato. (C.C.).

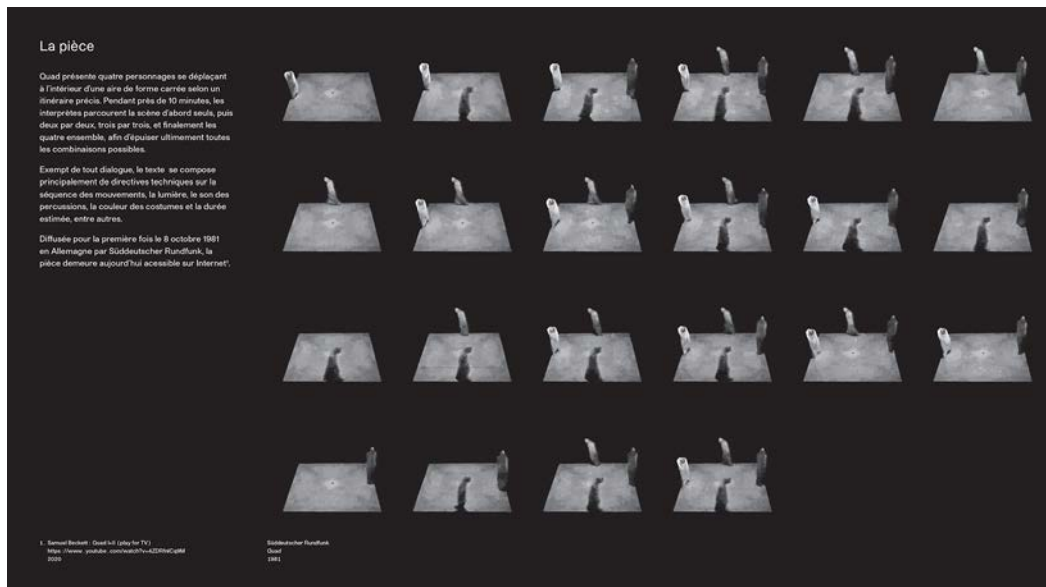


Fig. 7. Samuel Beckett: Quad I+II (play for TV)_fotogrammi tratti dallo dalla registrazione della prima messa in onda da un'emittente tedesca l'8 ottobre 1981. <<https://www.youtube.com/watch?v=4ZDRfnl-Cq9M>> (consultato il 20 marzo 2021).

Note

[1] La performance è l'esito del workshop internazionale organizzato nell'ambito delle attività del Visiting Professor presso il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale della Vanvitelli dal professor Carlos Campos docente presso l'FADU dell'Università di Buenos Aires. Le attività, svolte in collaborazione con i docenti Alessandra Cirafici e Caterina Fiorentino furono dedicate agli studenti del Corso di Studi in Design per la Moda e riguardarono l'intero allestimento dello spettacolo, compresa la progettazione degli strumenti da percussione e la realizzazione dei tessuti per le tuniche. Gli allievi si esibirono nel Chiostro di San Lorenzo il 9 novembre 2017.

[2] Inizialmente, una figura attraversa il percorso, poi un'altra si unisce fino ad avere quattro figure in scena; poi, escono una a una man mano che ognuna termina il proprio schema, lasciando solamente una figura nello spazio. A poco a poco, tutte le possibili combinazioni di giocatori vengono presentate almeno una volta. Ogni figura descrive metà del quadrato, tracciando l'incommensurabilità del lato e della diagonale, facendo una svolta a scatti a sinistra per evitare il centro. Sembra che le figure si evitino reciprocamente, ma gradualmente ci si rende conto che stanno evitando il centro che rappresenta in qualche modo un oggetto spaziale vuoto.

[3] Il riferimento è al concetto di 'dispositivo' espresso da Michel Foucault in *Dits et écrits II*, 1976-1988. Sull'interpretazione del significato si veda anche Gilles Deleuze, 2007 e Giorgio Agamben, 2006.

[4] Il copione originale prevedeva l'utilizzo di luci colorate che illuminassero e sottolineassero le diverse combinazioni di danzatori sul quadrato. Di fatto, la versione che andò in onda l'8 ottobre del 1981, per la regia dello stesso Beckett, risulta più essenziale e suggestiva. Fu presa inoltre un'importante decisione: far seguire alla ripresa originale a colori e con il suono delle percussioni una replica della ripresa stessa, ma in bianco e nero e con il solo suono dei passi (da qui il titolo 'alternativo' dell'opera: *Quadrat I + II*). Quando Beckett vide per la prima volta l'effetto delle due versioni affiancate esclamò: "Sembra che la seconda parte abbia luogo diecimila anni dopo la prima!".

[5] Sul concetto di 'bolla' esistenziale legata alla condizione di ri-mediazione contemporanea del concetto di distanza si veda F. Casetti 2020.

[6] Il riferimento è a Jay David Bolter; Richard Grusin, 2003.

[7] Al riguardo si veda Pinotti A., Somaini A. 2016.

Riferimenti bibliografici

Agamben G. (2006). *Che cos'è un dispositivo?*. Milano: Nottetempo.

Beckett S. (1982). *Quad*. Londra: Faber&Faber [prima edizione italiana: Einaudi, 1985; prima messa in scena per la rete televisiva tedesca Suddeutscher Rundfunk, 8 Ottobre 1981].

Bertinetti P. (2002). (a cura di). *Samuel Beckett. Teatro*. Torino: Giulio Einaudi Editore.

Bolter J. D., Grusin R. (2003). *Remediation. Competizione e integrazione tra media vecchi e nuovi*. Milano: Guerini e Associati, Milano.

Cascetta A. M. (2000). *Il tragico e l'umorismo. Studio sulla drammaturgia di Samuel Beckett*. Firenze: Editoriale Le Lettere.

Casetti F. (2020). Close-up-ness. Masks, Screens, and Cells. In M. Treleani, F. Zucconi (a cura di). *IMG journal, Issue 03 Remediating distances*, pp.106-119.

Deleuze G. (2007). *Che cos'è un dispositivo?*. Napoli: Cronopio.

Deleuze G. (2010). *L'esausto*. Napoli: Edizione Cronopio (titolo originale *L'épuisé*. Paris: Les Edition del Minuit, 1992).

Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini, sguardi, media, dispositivi*. Torino: Einaudi.

Autori

Alessandra Cirafici, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", alessandra.cirafici@unicampania.it
Carlos Campos, Universidad de Buenos Aires, ccamposarq@gmail.com

Per citare questo capitolo: Cirafici Alessandra, Campos Carlos (2021). L'occhio immobile di *Quad* che ferma il mondo/*Quad's motionless gaze that stops the world*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1507-1524.



Quad's Motionless Gaze that Stops the World

Alessandra Cirafici
Carlos Campos

Abstract

Quad is a 'visual lyric' composed and staged for television by Samuel Beckett in 1981. A work of extraordinary hermeticism, it tells, as Deleuze says, of a group of four 'exhausted' characters and their orderly movement through which they 'exhaust' all the space available to them, covering the distance in the only way allowed to them, carefully avoiding 'touching' each other. Totally free of words, the work appears as an 'essentially motor refrain', a gesture of the body that traces its own path through the space of the square and in this gesture visually generates it, gives it meaning and at the same time exhausts it. Starting from a reading of Beckett's 'text' and its visual declination in some experiments carried out in academic contexts, the essay lets itself be seduced by the powerful metaphor that seems to link Beckett's work to the current existential condition and proposes an interpretation in which the concepts of language (and for it body language and trajectory in space/time), distance (and for this reason *misura ad quadratum* whose potentiality is in the centre) and technology (in the full sense of *technè* and therefore of a space/time device that dialogues today with the digital dimension) articulate a narrative of imponderable power in which the staging of Beckett's work, in its time and in the time to come, is declined today in the metaphor of the existential condition that the physical and emotional 'distancing' forces us to experience.

Keywords

Beckett, Quad, performance, the exhausted, representation.



Aversa, Cloister of San Lorenzo. DADI University of Campania 'Luigi Vanvitelli'. 2017, October. Staging of Quad, by Samuel Beckett. A moment of the performance.

Quad I+II_piéce for four actors, lights and percussion_Avoiding the centre

“Quad, without words, without voices, is a quadrilateral, a square. And yet, it is perfectly determined, it has those certain dimensions, but its only determinations are the formal singularities, equidistant vertices and centre, the only contents or occupants are the four equal characters that run through it uninterruptedly [...] They are characters affected by nothing in a space that cannot be affected by anything.”
[Deleuze 1992, p. 31]

Four performers of indefinite gender, hooded in unusual white cloaks, wander restlessly in the cloisters of San Lorenzo ad Septimum, as always full of students and professors from the Department of Architecture and Design, unaware of what is about to happen. They are waiting for the rain to stop so they can go on stage. For days they have been rehearsing the gaits and rhythms with the four percussionists who will accompany them, while industrious colleagues have been ‘weaving’ unusual materials (plastic bands, cotton discs, rubber, nylon...) to sew the stage clothes. They are all students on the *Fashion Design degree* course and have been through this extraordinary experience by a visionary, enthusiastic and somewhat reckless group of teachers! [1] Everything is ready and the rain has finally stopped. An intense percussion rhythm invades the cloister: that’s the signal. The performance can begin. Many from the ambulatories look out to see what is happening there, in the centre of the cloister. The spatial device, as in the prestigious original, of which the performance is a free but faithful interpretation, requires the four performers –“neither identical, nor completely different, but analogous” [Cascetta 2000]– with cadenced and precise steps, in perfect synchrony, to enter the square, one at a time, and suddenly to leave the square, one at a time, to stop at the vertexes. When, in their incessant striding, they find themselves sharing the space, they are obliged to reproduce each other’s movements in mirror form [2]. To the rhythm of the accompanying percussion, the performers trace out the square with their steps, of whose geometric configuration one element is clearly visible: the centre. The performance fills the cloister, stops the usual chattering and replaces it with the cadenced and obsessive rhythm of the percussion, with its hypnotic repeated movement that slides on the floor still wet and shiny from the rain. A few minutes, but of intense poetry... and then a big round of



Fig. 1. *Quad* 2017.
Aversa. Cloister of San Lorenzo. DADI University of Campania ‘Luigi Vanvitelli’. Staging: Art Direction: Carlos Campos. Choreography: Yamila Zynda Aiub. Music: Carlos Campos. Costumes developed in the framework of the workshop of prof. Carlos Campos, Visiting professor a.a.2017/18. Course of Studies in Design for fashion Course of Visual fundamentals of the project (prof. A. Cirafici). Actors, costumes and music DADI students: Luigi Balsamo, Nunzia Buonpane, Giovanna Cinque, Pasquale Conte, Sara Coscione, Laura Di Dio, Raffaele La Marca, Amelia Lauro, Filomena Passante, Maria Antonietta Ranieri, Mara Serra, Fabrizio Santo.

applause! Behind this mysterious performance, there is Samuel Beckett and what he himself defined as a 'television madness', conceived for the Stuttgart dance school. Broadcast for the first time by a German broadcaster on 8 October 1981, with the title *Quad*, it remains one of his most hermetic and disturbing works, which forty years after its original transmission continues to be crossed by universes of interpretation that amplify its symbolic meanings and generate powerful metaphors. Small visual architecture, a scenic device, in the broadest sense that Michel Foucault [3] taught us to attribute to the term 'device', *Quad* is a work that is totally devoid of the verbal element, which it has been completely abdicated in favour of a language that strongly emphasises the aspect of vision and radicalizes its choice [4]. A 'visual lyric' that, in order to communicate its poetry, can be realized in the only way envisaged by its author. The thirteen minutes of the original performance are developed as the staging of a 'code', with the text prepared by Beckett being configured as an alphanumeric sequence, as a combinatory calculation aimed at exhausting all the possible combinations of a pre-defined space/time condition. *Quad* is essentially a 'motor refrain': "the series is endowed with an order following which it grows and decreases, regrows and re-decreases [...] it is a canon" [Deleuze 2010, p. 32]. The square does not in fact exist except in the trajectory generated by the bodies in movement that trace its sides and experience, in the length of their steps, the incommensurability of the diagonal, marking out its vertices. The bodies thus incessantly cover a distance and, in doing so, 'exhaust' the space that contains it. Beckett's text is clear in this: it is a question of exhausting space! The power is in the centre where the diagonals cross, a place of attraction of movement and at the same time a place to be avoided. It is the place where the bodies would potentially be forced to meet, to collide, to come into contact, but in the movement established for the sequence, the possibility of the clash vanishes, it finds a solution, a possible negotiation. No dancer is allowed to touch the centre. The solution lies in a "slight central detachment, that hip strike, that gap, that scan, that syncopation that foresees the clash and averts it" [Deleuze 2010, p. 33].



Fig. 2. *Quad* 2017. Aversa. Cloister of San Lorenzo. DADI University of Campania 'Luigi Vanvitelli'. Art Direction: Carlos Campos, choreography: Yamila Zynda Aiub. Actors, costumes and music by DADI students. Course of Studies in Fashion Design (prof. A. Cirafici).

The bodies avoid each other and, in that avoidance, one might say, is their only chance of survival. Only in this way is the series allowed to continue and exhaust all the possible combinations.

This is a powerful and unsuspecting metaphor for the contemporary condition that reshapes not only our habits but also our environment, and does so by proposing the “creation of existential bubbles –often in the form of restricted cells– in which we confine our range of action, in which we nevertheless feel we can be safe” [5], in a condition that forces us to renegotiate the proxemic relationship with the other, whose contact we shy away from. There is more. In describing the condition of *Quad*'s characters, Deleuze introduces the image of the exhausted, taking care not to confuse it with that of the tired. The exhausted are much more than the tired: ‘the tired has only exhausted the enactment, while the exhausted exhausts everything possible. The tired can no longer realise, but the exhausted can no longer make possible’ [Deleuze 2010, p. 9]. And probably that of exhausted is the existential condition closest to what we are living in our unimaginable present time, in our



Fig. 3. *Quad* 2008.
7 LID'A - Laboratorio Internazionale d'Architettura Scientific. Direction: Laura Thermes. Workshop curator: Carlos Campos. Reggio Calabria and Messina. *The characters of the public space.* Workshop by Renato Nicolini. For the occasion two performances were set up, one in Reggio Calabria and one in Messina to emphasise the idea of the 'distance' between the two coasts of the Strait.

incessant exhaustion not only of the limited space that we are allowed to inhabit, but also of the possibilities of that mental space that we seem to lose with every new deprivation, every new limit imposed at every new mental as well as physical confinement that we experience every day. But it is not only because of this powerful interpretative suggestion that it is interesting for us, today, to look at *Quad* as a source of inspiration. *Quad* prompts us to reflect on the modalities of remediation of visual languages, if by remediation we mean the fortunate neologism coined by Bolter and Grusin [6], who intend to describe the new modes of relationship that characterise the interrelation between the various media environments, especially today in a panorama marked by the pervasive presence of digital media. *Quad* is a work conceived by Beckett for television, and this fact is not marginal. Beckett, in fact, performs a fundamental act of re-mediation of the theatrical language in the new media environment of television. He experiments with the times and stresses its expressive potential with a meticulous attitude aimed at capturing the essence of the medium he uses, at basing expression above all –if not exclusively– on what characterises it “and therefore his writing, just as it had privileged sound in radio plays, so it privileges the image in those for television” [Bertinetti 2002, p. XXVIII], going so far as to completely abolish the verbal element, removing all reference to what we normally associate with the idea of television drama. In *Quad*, the camera is “high and fixed, outside the closed space and working continuously” [Deleuze 2010, p. 37]. It is a single sequence plan, a bird's eye view of the actors in which the action taking place is always the same. Beckett's important lesson on the need to always reflect, but today more than ever, on the continuous process of re-mediation of

languages and media environments. The obligation of social distancing, imposed in recent months, has subjected a large number of social, cultural, working and educational practices to a digital re-mediation that makes it no longer possible to postpone a reflection on the relationship that has been established between the different media, underlining their strong and continuous interrelationship in a landscape like the contemporary one, marked by the presence of digital technologies. The tension between the tendency towards ubiquity of media experience and the construction of new barriers thus becomes a daily concern that deserves to be investigated [7].

Opening a reflection on these issues requires addressing both the investigation of techniques, media and forms of visual culture. In this sense, the process of re-mediation indicates, precisely, the uninterrupted operation of commentary, reproduction and reciprocal replacement between one medium and another, through which the new incorporates and transforms the previous. This is a condition that, looking at Beckett's experience, has always existed, but which –Bolter and Grusin are right– today assumes a different and greater recurrence and importance. It is part of an entirely new technological horizon, in continuous and rapid metamorphosis, to which the pre-existing means of communication cannot but adapt, taking into account the related risks from a stylistic and aesthetic point of view, i.e. the possible dissolution of the specificities of media languages in the plurality of the audiovisual world. (A.C.).



Fig. 4. *Quad* 2008.
7 LID'À - Laboratorio Internazionale d'Architettura Scientific, Direction: Laura Thermes. Workshop curator: Carlos Campos. Reggio Calabria and Messina. The characters of the public space.. Photo by Francesco Tosetto.

Quad. A wave on the seashore

Quad was originally a television show. Thus, television is an artifact that emits an image from a fixed point, from a given space, a room, at least at the time when Beckett was thinking of *Quad*. This means that the original representation of the show did not show a group of actor-dancers alternately traversing the diagonals and sides of a square, while four drummers play synchronously, but its transmission (or reproduction). Beckett uses the television image in the same way as photography, extracting an image from the flow of experience, fixing it and multiplying it at the same time. This is Beckett's first action in relation to the media of television.

Since *(W)horoscope*, Beckett knows that words are unable to grasp the dynamics of the conscious production of meaning. Thus, the television images will not be able to grasp the different perspectives –and therefore the approximation scales– in which the live performance takes place.

These different perspectives will be lost, as well as the associations, reflections, changes of level and antagonisms that lead consciousness to drift its own flow. Beckett wants to fix

this flow in works like *(W)horoscope*, compressing time, while at the same time denouncing that this action is as impossible as necessary. In *Quad*, the static camera, focused on a bird's eye view of the actors, performs the same action. Once Beckett assumes the media for his representation, he decides to take it to its limits, to those places where experience is re-naturalized.

In *Quad*, there is no 'original', or the original (both the film and the dancers at the time of performing), has little or no relevance at all. Beckett uses television to apply this concept to his theatre: Just as photography has changed the concept of 'original' (in terms of 'unique, unrepeatable, univocal' that painting, monocolour or deguerrotype had).

When the means destined to produce the 'look' become mechanical, and furthermore, as in the case of photography, unlimitedly reproducible, the concept of 'originality' unfolds, weakens and vanishes. It is no longer the brushstroke of the Flemish painter, which must be imitated by the forger with infinite effort and endless training to the point of having to deeply transform his own being, which gives authenticity to the work.

Photography (and even more so television) contains the artistic - or vital - experience in an interface, connecting it to the world in an unlimited way. In the case of photography, through the serial reproducibility which, combined with the circulation apparatus of newspapers, places it all over the world almost simultaneously. Television is a product of this intertwining of media. Beckett's theater for television is the result of understanding this deformation of action perception on behalf of a systematization of the image that not only appropriates all spaces, but also all gazes. Furthermore, it is unable to stop. If today putting something on the Internet means giving up control over that thing, in the 1980s, broadcasting something on television meant losing control over representation.

Quad is first and foremost, the televised representation of *Quad*. Only after an editing session, using a particular framing, *Quad* is installed in the world. *Quad* is not an Opera, a concert or a ballet, which can be filmed at the moment of its performance, and whose recording evokes that specific moment. *Quad* works within the complexity of an atemporal world, always detached from its own representation, in view of the constitution of an infinitely reproducible, infinitely 'real' space. By fixing our gaze on that screen without giving us any chance of escape, Beckett forces us to focus on that central point, the E point, the



Fig. 5. *Quad* 2005, 18 noviembre, FADU, UBA. Cátedra Campos, art director: Carlos Campos. Choreography: Yamila Zynda Aiub; Music Director: Santiago Santero.

center of the conflict and the engine of the opera's drama. This point works as the eye from the screen. From there, designed for a single eye *Quad* stares at us. From the moment the square floor; the four actors and their paths become icons, they perform their function, that of producing the effect of keeping us under their gaze. From its arrangement on the screen, *Quad* hides and reveals, exhibits and separates the characteristics of a representation. (C.C.)

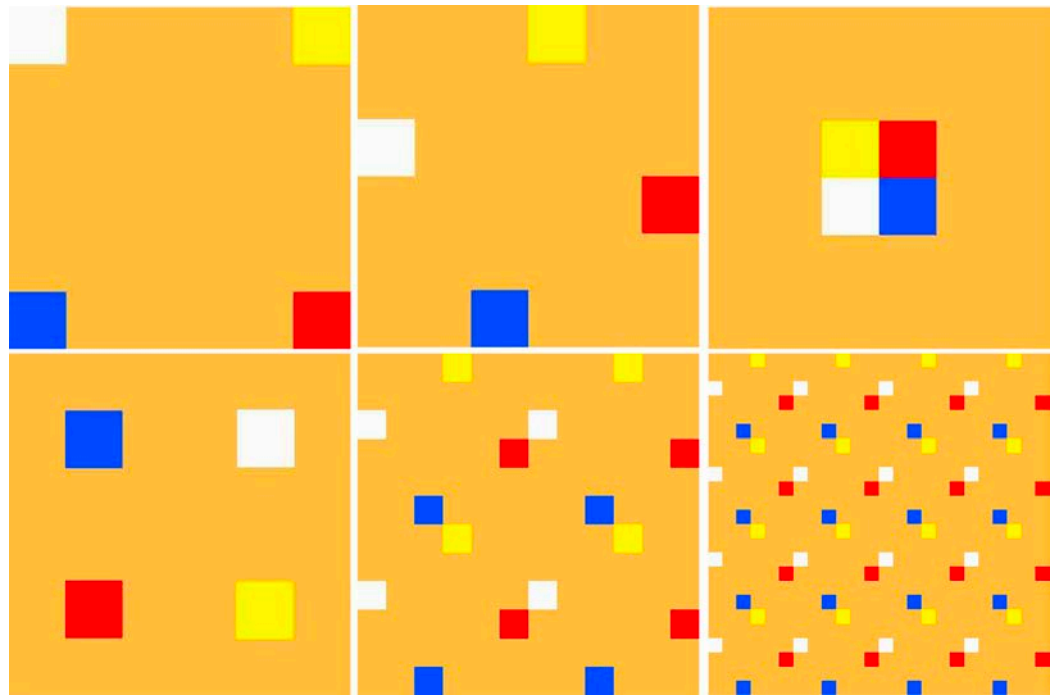


Fig. 6. *Simulation and fractalisation of Quad.* Carlos Campos, Yamila Zynda Aiub. Collaborator: Martín Gromez. The image simulates the process through a digital simulation, it is possible to insert more 'actors' in the scene: 1 quad, 4 quads, 16 quads. Captures from the original video.

Quad. Simulation and fractalization

Originally proposed as a rehearsal mechanism for musicians and dancers, simulation is itself a new tool. Within it, *Quad* begins to exist in an unprecedented new space: fractalization. *Quad* simulation allows you to instantly perceive something that Beckett has to work hard on the scene: the arrival of the characters from nowhere, and their escape into nowhere. This is so simple in the virtual world. Fractalization allows the number of 'actors' at the center of the representation to be increased in geometric progression, something that, in a staging with real people, would be impossible. Instead of seeing a single square with four actors moving on it, we can put together four stages, with sixteen actors. Or sixteen stages, with sixty-four actors. And so on. As we increase the number of stages and actors, the movement diminishes the perception of its original speed, producing a virtual stop of the performance. To understand this better, imagine an analogous situation. Think of a wave, on the seashore. We perceive its movement from the beach as a cyclical, repetitive and constant murmur. As a continuous set of discontinuous events. On the other hand, if we are swimming inside the wave, we perceive it as a great and thunderous general convulsion, in which the sounds mix, the movement and the event dominate our body, of which we lose all control. Standing now on top of a ravine, we perceive the wave as a gentle ripple that barely whispers. But if we were inside an airplane instead, we would see a white and silent stillness from the window. Thus the 'breaking wave' event not only has multiple conformations depending on our point of view, but from a considerable distance, the back-and-forth motion of the wave literally stops. While we are witnessing the progressive increase of virtual actors in fractal simulation, we are witnessing at the same time various phenomena of an aesthetic and poetic nature. An effect of 'distancing' or distancing from the space in which the work takes place.

Not only because the squares that replace the actors representing the show become smaller, but also because the attention previously captured by a single group of performers must now be divided into many groups, introducing different levels of motion detection, new generalities, links and singularities. Moreover, maintaining, obviously, the same temporal cadence of the work, (having more actors does not mean that the work has to be performed faster), the relative speed of each *Quad* must necessarily be reduced. As in many other works by Beckett, the infinite superposition of a poetic expression vehicle (the word, or in the case of *Quad*, movement), would produce a stop of meaning.

It is necessary to repeat, over and over again, what is not possible to understand. This lesson is useful to us designers today, as it has never been before, because today is the moment when the world has become what these works anticipated. (C.C.).

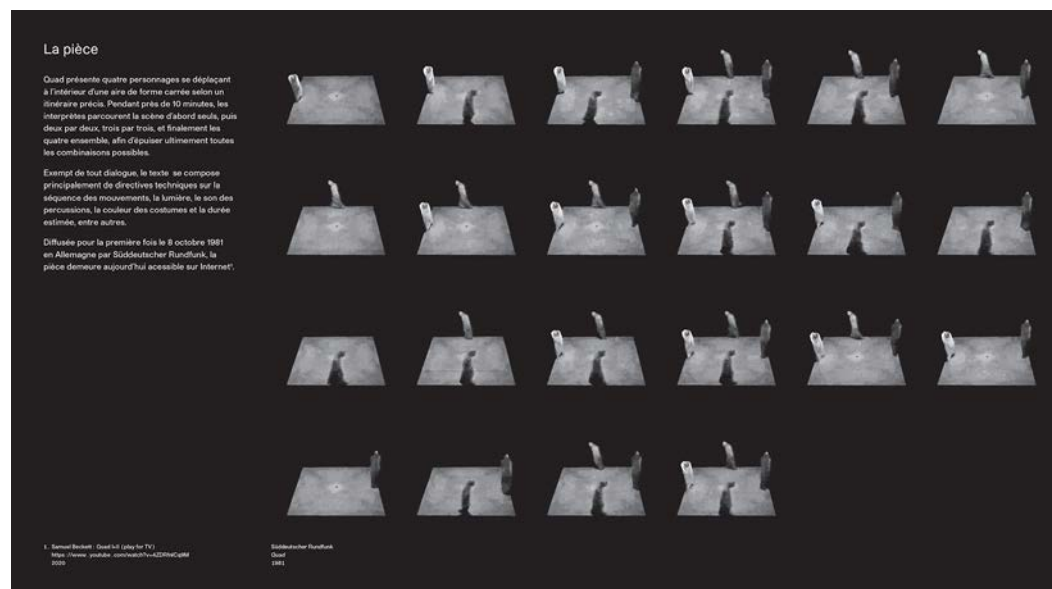


Fig. 7. Samuel Beckett: *Quad I+II* (play for TV) photograms from the recording of the first broadcast by a German broadcaster on 8 October 1981. <<https://www.youtube.com/watch?v=4ZDRfnC-q9M>> (accessed 2021, March 20).

Notes

[1] The performance is the result of the international workshop organised as part of the Visiting Professor activities at the Department of Architecture and Industrial Design of the University of Campania Luigi Vanvitelli by professor Carlos Campos, full professor at the FADU of the University of Buenos Aires. The activities, carried out in collaboration with professors Alessandra Cirafici and Caterina Cristina Fiorentino, were dedicated to the students of the Fashion Design degree course and involved the entire production of the show, including the design of the percussion instruments and the creation of the fabrics for the tunics. The students performed in the Cloister of San Lorenzo on 9 November 2017.

[2] Initially, one figure crosses the path, then another joins in until there are four figures on stage; then, they come out one by one as each one finishes its pattern, leaving only one figure in the space. Gradually, all the possible combinations of players are presented at least once. Each figure describes half the square, tracing the incommensurability of the side and diagonal, making a jerky left turn to avoid the centre. The figures seem to avoid each other; but gradually one realises that they are avoiding the centre, which somehow represents an empty spatial object.

[3] The reference is to the concept of 'device' expressed by Michel Foucault in *Dits et écrits II*, 1976-1988. On the interpretation of meaning see also Gilles Deleuze, 2007 e Giorgio Agamben, 2006.

[4] The original script foresaw the use of coloured lights to illuminate and underline the different combinations of dancers on the square. In fact, the version that was broadcast on 8 October 1981, directed by Beckett himself, is more essential and suggestive. In addition, an important decision was taken: to follow the original colour film with the sound of the percussion instruments with a replica of the same film, but in black and white and with only the sound of the steps (hence the 'alternative' title of the work: *Quadrat I + II*). When Beckett first saw the effect of the two versions side by side he exclaimed: "It seems that the second part takes place ten thousand years after the first!".

[5] On the concept of the existential 'bubble' linked to the condition of contemporary re-mediation of the concept of distance, see F. Casetti, 2020, pp.106-119.

[6] The reference is to Jay David Bolter, Richard Grusin, 2003.

[7] On this subject see Pinotti A., Somaini A., 2016.

References

Agamben G. (2006). *Che cos'è un dispositivo?*. Milano: Nottetempo.

Beckett S. (1982). *Quad*. Londra: Faber&Faber [prima edizione italiana: Einaudi, 1985; prima messa in scena per la rete televisiva tedesca Sddeutscher Rundfunk, 8 Ottobre 1981].

Bertinetti P. (2002). (a cura di). *Samuel Beckett. Teatro*. Torino: Giulio Einaudi Editore.

Bolter J. D., Grusin R. (2003). *Remediation. Competizione e integrazione tra media vecchi e nuovi*. Milano: Guerini e Associati, Milano.

Cascetta A. M. (2000). *Il tragico e l'umorismo. Studio sulla drammaturgia di Samuel Beckett*. Firenze: Editoriale Le Lettere.

Casetti F. (2020). Close-up-ness. Masks, Screens, and Cells. In M. Treleani, F. Zucconi (a cura di). *IMG journal, Issue 03 Remediating distances*, pp.106-119.

Deleuze G. (2007). *Che cos'è un dispositivo?*. Napoli: Cronopio.

Deleuze G. (2010). *L'esausto*. Napoli: Edizione Cronopio (titolo originale *L'épuisé*. Paris: Les Edition del Minuit, 1992).

Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini, sguardi, media, dispositivi*. Torino: Einaudi.

Authors

Alessandra Cirafici, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", alessandra.cirafici@unicampania.it
Carlos Campos, Universidad de Buenos Aires, ccamposarq@gmail.com

To cite this chapter: Cirafici Alessandra, Campos Carlos (2021). L'occhio immobile di *Quad* che ferma il mondo/*Quad's* motionless gaze that stops the world. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1507-1524.



Un 'disegno' alternativo: linguaggi, strumenti e metodologie di un'esperienza didattica ai tempi del Covid-19

Giuseppe D'Acunto
Antonio Calandriello

Abstract

Il presente saggio nasce dall'esigenza di condividere una insolita esperienza di un corso di disegno svolto totalmente da remoto durante la pandemia da Covid-19, all'interno dell'offerta didattica di un corso di laurea magistrale in Architettura.

Un'esperienza da subito accettata come una sfida piuttosto che come una disgrazia e che ha imposto un totale ripensamento dei contenuti e dei linguaggi di comunicazione, rifiutando a prescindere l'idea di adattare quelli già consolidati in un nuovo formato didattico.

Il corso ha voluto quindi sperimentare e fondare un nuovo approccio rappresentativo – e dunque conoscitivo – dell'architettura, individuando alcuni protocolli rappresentativi tesi a costruire complessi modelli digitali e comunicarne i propri valori attraverso delle 'immagini'.

Attraverso l'analisi critica di alcuni casi-studio paradigmatici esposti durante le lezioni teoriche e le comunicazioni offerte dal docente e da studiosi invitati appositamente, è stato offerto un ampio regesto degli studi critici e degli approcci metodologici sviluppatasi negli ultimi anni sul tema del digitale in architettura, sia in Italia che all'estero, come premessa teorica alla fase sperimentale e laboratoriale. In particolare, gli ambiti tematici trattati, sia dal punto vista teorico che nelle relative esercitazioni degli studenti, sono stati tre: 'complessità formale', 'luce e spazio architettonico' e 'l'architettura e le sue immagini'. All'interno di questi ambiti, così come narrati in questo saggio, lo studente ha potuto sperimentare e verificare il potere delle immagini di architettura all'interno di un articolato e complesso impianto narrativo.

Parole chiave

modellazione digitale, fotogrammetria digitale, fotoinserimento, rendering.



Render di un interno
(elaborazione digitale
di Riccardo Girotto,
Alessandro Griguol e
Mattia Nalini).

La didattica del disegno, nelle sue diverse definizioni e declinazioni, è forse quella che con maggiore difficoltà si è adattata alla modalità telematica che l'ultimo anno, con la pandemia da Covid-19, ci ha imposto. Eppure, abbiamo erogato diverse ore di disegno nei corsi di laurea che ci vedono coinvolti, inventandoci nuove forme di comunicazione a distanza con i nostri studenti basate su "...linguaggi differenti da quelli consolidati" salvaguardando, in ogni caso, gli obiettivi formativi degli stessi corsi. In alcuni casi, oltre a una metodologia didattica diversa, abbiamo voluto indagare e sperimentare nuovi temi di riflessione e di lavoro ai quali il *lockdown* ci ha imposto di guardare con più attenzione.

Il presente saggio nasce dall'esigenza di condividere un'insolita esperienza di un corso di disegno [1] svolto totalmente da remoto, all'interno dell'offerta didattica di un corso di laurea magistrale in Architettura, dove il docente non ha mai fisicamente incontrato gli studenti, nemmeno per l'esame finale e dove gli esiti dei lavori dei discenti, paradossalmente ottimi o addirittura migliori di quanto ottenuti negli anni precedenti in corsi analoghi e in presenza, hanno da un lato rassicurato sulla riuscita di questo esperimento didattico ma dall'altro hanno posto interrogativi costringendo chi scrive a rivedere le sue posizioni, quasi ideologiche, e la sua profonda riluttanza verso la didattica del disegno erogata da remoto.

La prima sfida accettata nella progettazione del corso, avvenuta nella piena consapevolezza di svolgere l'intero carico didattico da remoto, è stata quella di ripensare i contenuti del corso, ancora saldamente ancorati agli obiettivi formativi del progetto didattico, evitando di adattare a un insolito formato, quello telematico appunto, gli stessi contenuti già ampiamente sperimentati negli anni precedenti. Il corso ha voluto quindi sperimentare e fondare un nuovo approccio rappresentativo – e dunque conoscitivo – dell'architettura. In questa chiave esegetica, l'intenzione del corso è stata quella di individuare alcuni protocolli rappresentativi tesi a costruire complessi modelli digitali e comunicarne i propri valori attraverso delle 'immagini'.

Attraverso l'analisi critica di alcuni casi-studio paradigmatici esposti durante le lezioni teoriche e le comunicazioni offerte dal docente e da studiosi invitati appositamente, è stato offerto un ampio regesto degli studi critici e degli approcci metodologici sviluppatisi negli ultimi anni sul tema del digitale in architettura, sia in Italia che all'estero, come premessa teorica alla fase sperimentale e laboratoriale.

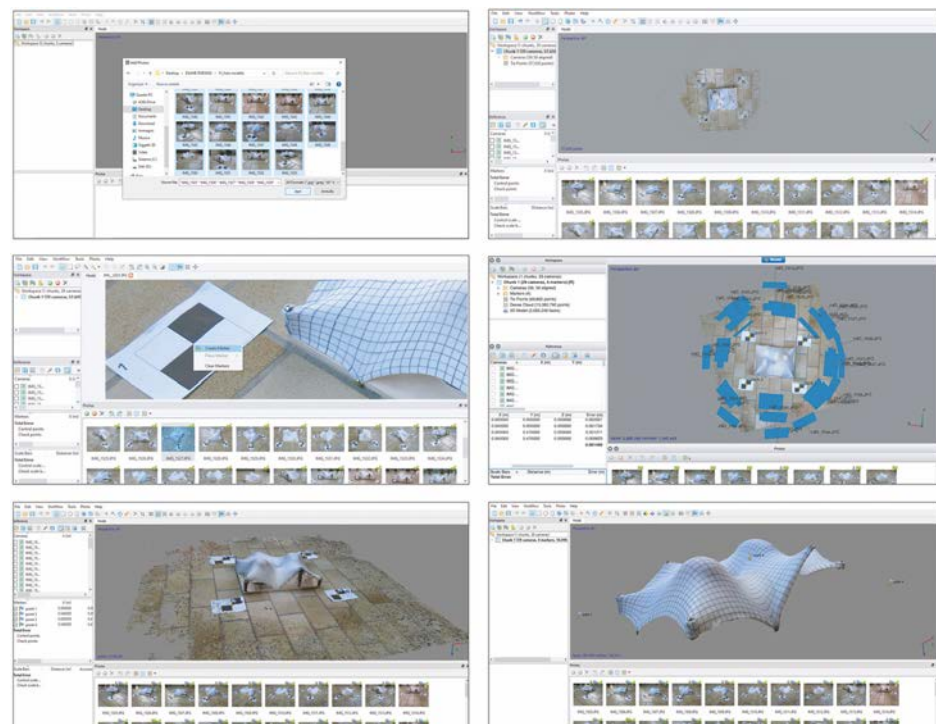


Fig. 1. Sequenza delle operazioni per la creazione del modello poligonale con texture con Agisoft Metashape. Dall'alto verso il basso e da sinistra a destra: caricamento delle immagini; costruzione della *sparse points cloud*; inserimento dei *marker*; creazione della *dense cloud*; creazione della *mesh* e della texture (elaborazioni digitali di Katharina Magi, Chiara Mometti, Melissa Rossetti).

In particolare, gli ambiti tematici trattati, sia dal punto vista teorico che nelle relative esercitazioni degli studenti, sono stati tre: 'complessità formale', 'luce e spazio architettonico' e 'l'architettura e le sue immagini'.

Il primo caso, 'complessità formale', si è concentrato sull'analisi di alcuni esempi di architettura contemporanea per verificare come l'incontro tra geometrie, anche non tradizionali, e la modellazione digitale abbia stimolato la mente dell'architetto verso una capacità inventiva e a una sperimentazione formale senza precedenti.

Lo studente, riflettendo intorno a questi temi, è stato invitato a verificare ed esercitare la sua capacità di invenzione formale mediante la creazione di un modello fisico dalla configurazione geometrico/formale molto complessa, per poi tradurlo in modello digitale mediante la fotogrammetria digitale e, successivamente, manipolarlo nello spazio virtuale con gli strumenti della modellazione digitale per ottenere una forma architettonica estremamente complessa. In questo contesto, non è importante l'origine dei modelli utilizzati, ma la possibilità di tradurli in algoritmi elettronici capaci di plasmare digitalmente una forma architettonica, e la geometria, nelle sue accezioni teoriche più complesse, è proprio alla base di questo sistema di traduzione. In sostanza si tratta di un approccio progettuale che inverte, intenzionalmente, le fasi creative e operative: la 'complessità formale' è plasmata e articolata manualmente dallo studente, nell'intento di riprendere un contatto fisico con la materia e con il corpo dell'architettura, per poi riversarla in ambiente digitale dove poterla liberamente manipolare e trasformare.

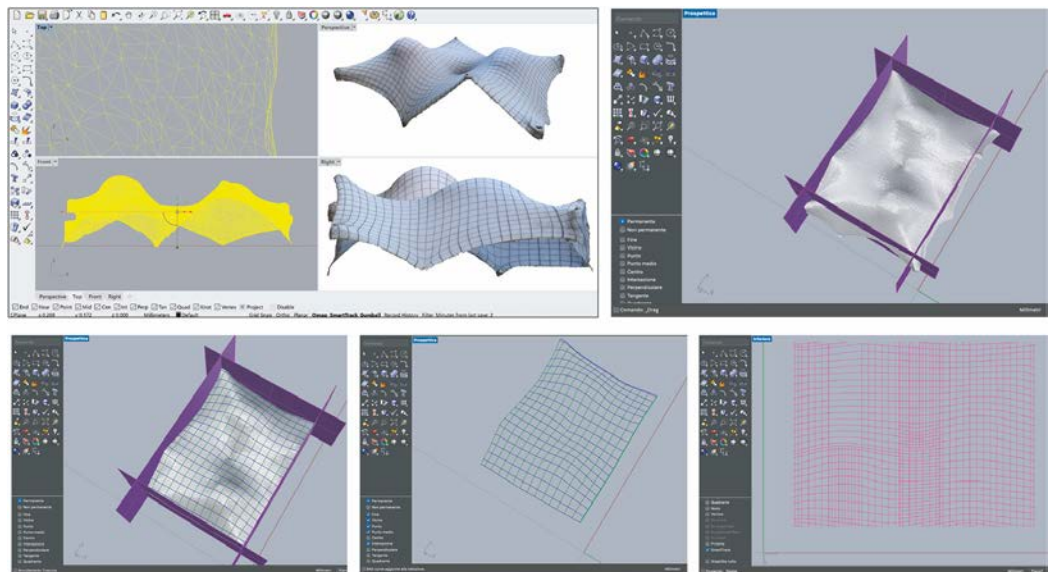


Fig. 2. Traduzione della superficie dal modello numerico a quello matematico. Dall'alto verso il basso e da sinistra a destra: importazione della mesh in Rhinoceros; regolarizzazione della mesh; creazione delle curve di sezione; isolamento delle curve di sezione; intensificazione delle curve nei punti di curvatura massima (elaborazioni digitali di Katharina Magi, Chiara Mometti, Melissa Rossetti).

Agli studenti è stato quindi richiesto di modellare fisicamente una superficie *freeform*, utilizzando un tessuto elastico e dei semplici elementi 'modificatori' (puntine da disegno, fil di ferro, centine in cartongreggio, ecc.) che simulavano delle forze agenti sulla superficie. Stabilita la forma desiderata, sono stati apposti opportuni *marker* e successivamente la superficie è stata rilevata attraverso l'uso della fotogrammetria digitale. Le fotografie, realizzate rispettando le regole di sovrapposizione e distribuzione spaziale imposte dai software *Structure from motion* (SfM), sono state elaborate attraverso l'utilizzo di *Agisoft Metashape*. Le foto sono state quindi allineate e successivamente sono state inserite le coordinate dei *marker* in modo da ottenere un modello finale correttamente orientato e metricamente attendibile. La scelta dell'inserimento dei *marker* successivamente all'allineamento è metodologica, in questo modo *Metashape* è in grado di visualizzare automaticamente i *marker* in ciascuna foto e all'utente non resta che confermarne la posizione, rendendo più rapido questo passaggio. A seguire, si è generata ex novo la sparse points cloud (l'individuazione dei punti

Fig. 3. Traduzione della superficie dal modello numerico a quello matematico. Dall'alto verso il basso e da sinistra a destra: esempio di curva di sezione; ricostruzione della curva di sezione; creazione della superficie attraverso il comando *network*; verifiche della corrispondenza tra il modello mesh di partenza (in azzurro) e la superficie NURBS creata (in grigio), (elaborazioni digitali di Katharina Magi, Chiara Mometti, Melissa Rossetti).

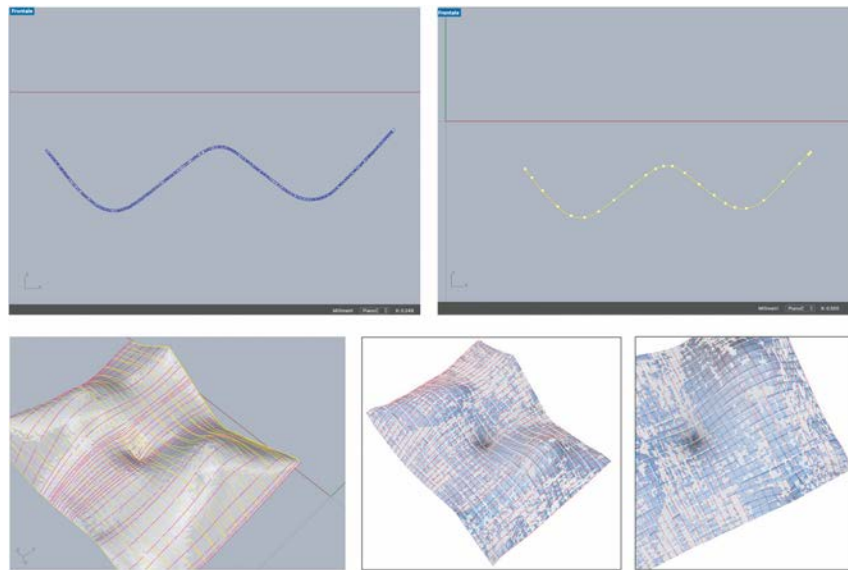


Fig. 4. Tassellazione della superficie NURBS con *Paneling Tools* di Rhino. (elaborazione di Alex Dallatorre e Alessia Mazzarano).

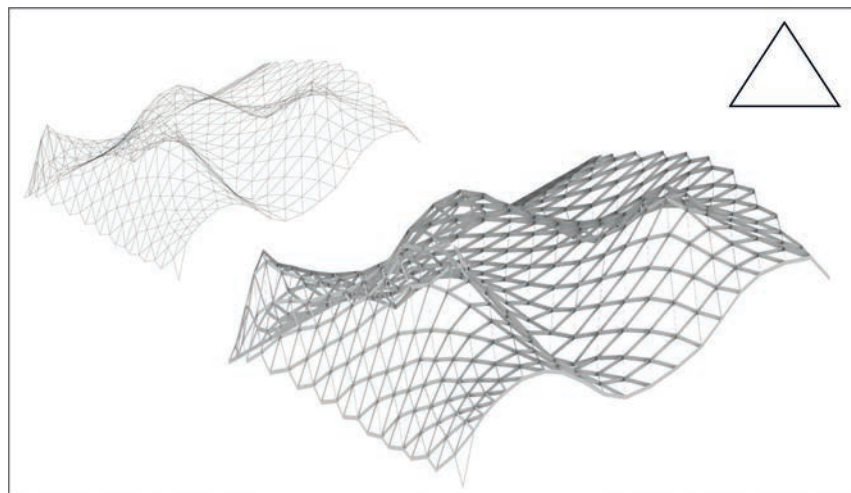
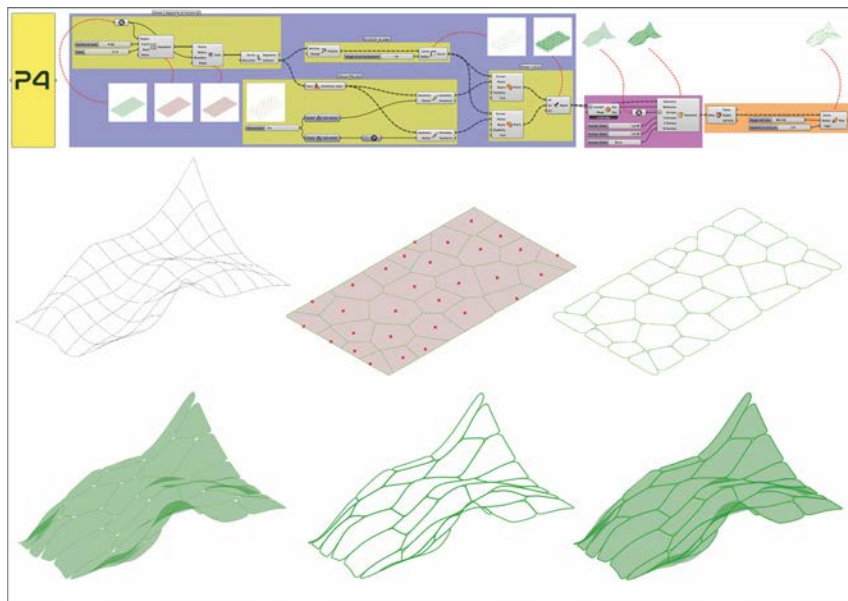


Fig. 5. Tassellazione della superficie NURBS con Grasshopper. In alto l'algoritmo utilizzato, sotto le fasi di suddivisione della superficie utilizzando il diagramma di Voronoi (elaborazioni digitali di Marco Bonotto, Anna Calia Di Pinto, Alessia Toniolo).



omologhi, detti *tie points*), quindi la *dense cloud*, il modello poligonale *mesh* e infine è stata creata la *texture* (fig. 1).

Il modello esportato in file *.obj* insieme alla sua *texture* è stato importato all'interno dello spazio digitale del software di modellazione NURBS *Rhinceros*. La *mesh* è stata successivamente ripulita e attraverso il comando *contour* sono state create delle sezioni longitudinali e trasversali, tendo cura di intensificarle nei punti di curvatura massima. Successivamente queste sezioni sono state ricostruite manualmente attraverso l'utilizzo del comando *curve: interpolate points*, si è preferita adottare questa strategia invece che automatizzare il processo, per ottenere un maggior controllo sulla distribuzione dei 'punti di controllo' delle curve e intensificarle laddove il raggio di curvatura fosse minore (fig. 2). Le curve ricostruite sono state utilizzate per generare la nuova superficie NURBS attraverso il comando *surface from network of curves* (fig. 3). Questo passaggio è servito allo studente per prendere consapevolezza delle diverse tipologie di modelli (discreto, poligonale, matematico) che possono descrivere una medesima superficie, quali sono le caratteristiche e come si comportano alle modifiche.

Infine, il modello è stato sottoposto a un processo di tassellazione attraverso gli strumenti di *paneling* di Rhino o di Grasshopper nei casi più articolati, questo step è stato particolarmente utile al fine di rendere la superficie nuovamente poligonale e verosimile a una struttura architettonica a tutti gli effetti (figg. 4, 5).

In una seconda tappa di questa prima esercitazione, gli studenti sono stati invitati a immaginare di inserire questa forma complessa, derivante dal processo appena descritto, in un ambiente strutturato. Ogni studente è stato quindi invitato a scegliere un spazio definito da diverse funzioni e caratteristiche morfologiche (uno spazio urbano, un interno architettonico, un luogo fisico rappresentato e controllato da una rigorosa prospettiva) inquadrato all'interno di un'immagine (pittorica o fotografica) a quadro verticale dalla quale fosse possibile ricavare in modo univoco il riferimento prospettico per poi procedere alla restituzione prospettica e quindi ottenere lo spazio e le sue diverse componenti rappresentate in vera forma e dimensione (fig. 6).

A questo punto è stato costruito il modello digitale riguardante gli ingombri dello spazio prescelto al cui interno è stato inserito il modello tassellato precedentemente ricavato.

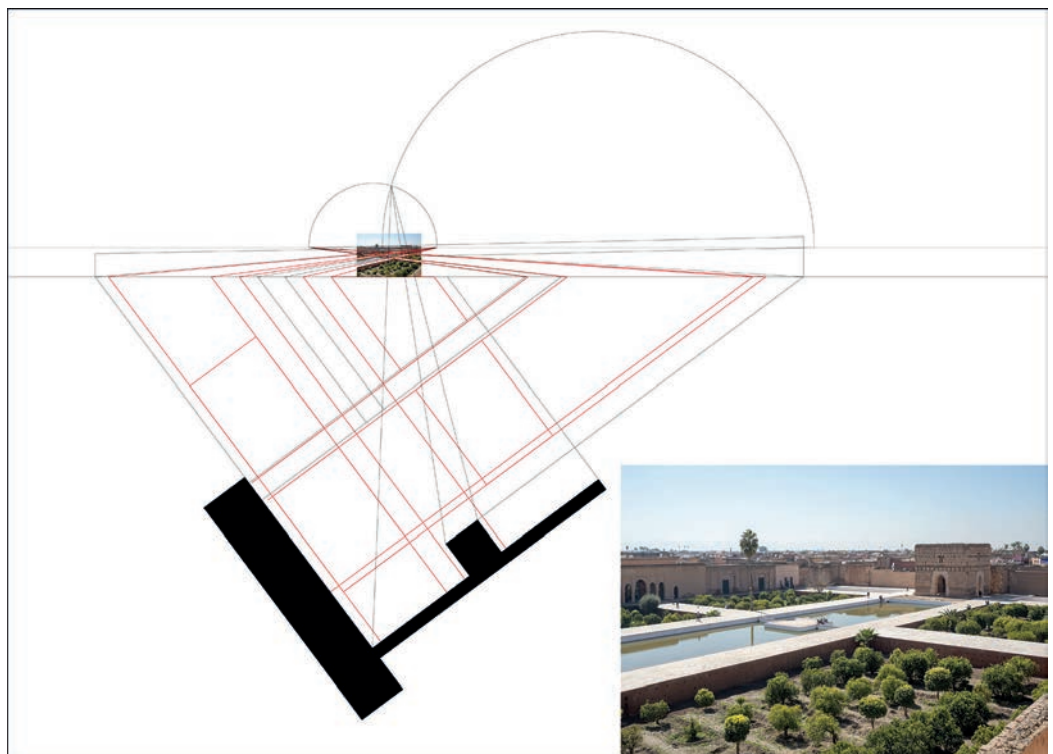


Fig. 6. Restituzione prospettica della scena scelta (elaborazioni digitali di Alex Dallatorre e Alessia Mazzarano).

Grazie alle informazioni ricavate dalla restituzione prospettica è stato possibile collocare la camera nella giusta posizione spaziale (fig. 7). La verifica della corretta lunghezza focale della camera digitale, laddove non in possesso di tale informazione, è avvenuta posizionando l'immagine, in semitrasparenza, verticalmente sulla retta 'fondamentale' e posizionandosi nel centro di proiezione (fig. 8). Successivamente il modello è stato importato in Cinema4D o 3ds Max [2], sono state impostate le luci coerentemente all'immagine di partenza, applicati i materiali scelti e infine è stata renderizzata la scena. A conclusione sono state sovrapposte le due immagini: quella del *rendering* a quella di partenza (fig. 9).

Un esercizio estremamente complesso e affascinante, da subito inteso come il perfetto connubio tra una metodologia di lavoro tradizionale, come appunto la restituzione prospettica, e l'innovazione espressa nella modellazione digitale e nella renderizzazione. La capacità di entrare nella struttura più intima delle immagini scelte, di ricostruirne lo spazio rappresentato, controllarlo geometricamente e di trovare un raccordo prospettico tra la nuova forma inserita e il contesto già strutturato, è stato percepito e accolto dagli studenti come un esercizio dal forte carattere sperimentale e progettuale e come un approccio metodologico che, nel suo assoluto rigore geometrico, ha scongiurato e allontanato qualunque forma di automatismo nella fase costruttiva dell'immagine complessiva, lo stesso automatismo acritico che troppo spesso caratterizza i tentativi mal riusciti di fotoinserti.

La seconda parte del corso dedicato al tema della luce, è stata inaugurata dalla conferenza della professoressa Franca Pittaluga, già docente di Progettazione Architettonica presso l'Università luav di Venezia, che ha proposto agli studenti il risultato delle sue lunghe e appassionate ricerche incentrate sul ruolo della luce naturale nella progettazione degli spazi architettonici contemporanei. La studiosa ha proposto un'intensa riflessione sulla luce intesa come fondamentale agente nella caratterizzazione degli spazi ideati per l'uomo attraverso la storia: al pari di altri strumenti progettuali (quali la proporzione, l'articolazione delle parti, il dettaglio degli elementi) la luce naturale viene assunta e studiata quale veicolo di qualità che l'architetto è in grado di mettere in azione per assegnare agli ambienti una valenza distintiva, a volte irripetibile. Gli studi proposti da Franca Pittaluga percorrono a ritroso l'azione intenzionale del progettista, mettendo a confronto spazi modellati dalla luce e disegnati dall'ombra per decodificare gli artifici architettonici che vi stanno all'origine: questi, secondo

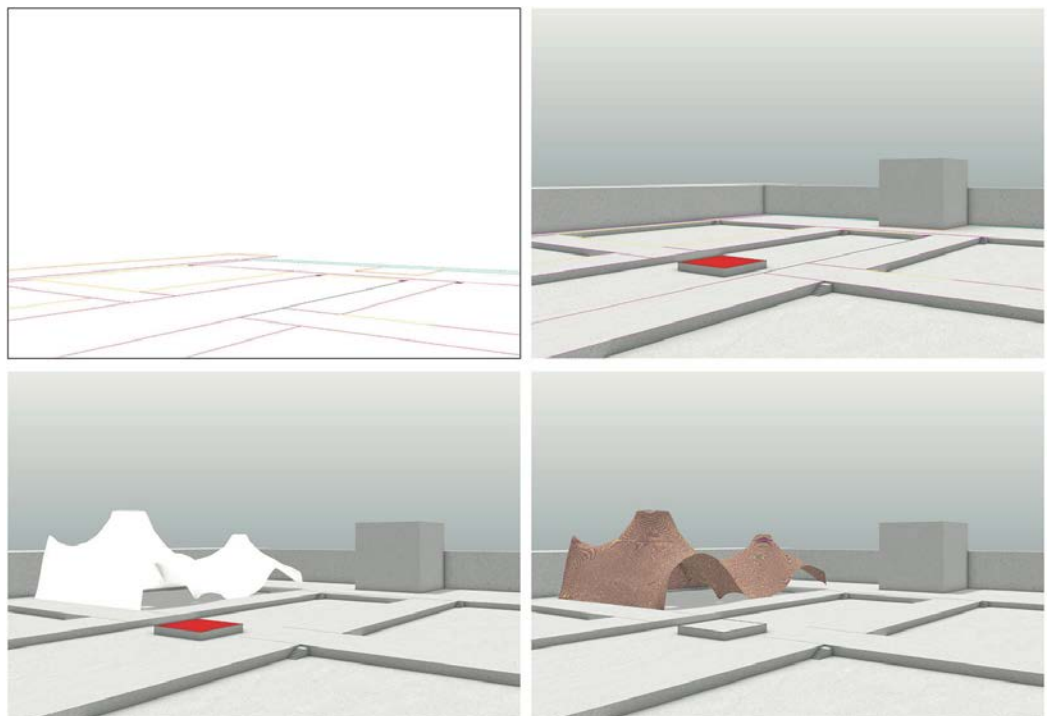


Fig. 7. Inserimento del modello all'interno della scena ricostruita (elaborazioni digitali di Alex Dallatorre, Alessia Mazzarano).

i casi, rimandano a determinate strategie strutturali, particolari conformazioni di sezione, peculiari opzioni sull'involucro, o innovative sperimentazioni sui materiali [Pittaluga, Scavuzzo 2007; Pittaluga 2014].

Le riflessioni proposte da Franca Pittaluga si sono costituite come un'imprescindibile premessa alla successiva esercitazione proposta agli studenti: il lavoro di modellazione della luce messo in campo è stato guidato da un approccio critico e progettuale che ha trovato una immediata verifica in ambiente digitale nelle sue relazioni con le diverse configurazioni architettoniche prese in esame e con i caratteri materici e cromatici degli spazi.

In sostanza, gli studenti sono stati chiamati a prefigurare scenari, mediante dei render di ambienti architettonici in cui la luce rivestisse un importante e indiscusso ruolo nell'organizzazione compositiva degli spazi. In molti casi, gli studenti hanno preferito concentrare la loro ricerca su dei progetti sviluppati in altri corsi per poterne verificare il comportamento della luce all'interno di una simulazione digitale: si sono aperti scenari insoliti e imprevisi che, paradossalmente, erano solo stati immaginati ma mai verificati nelle precedenti esperienze didattiche. In altri casi, gli studenti hanno preferito concentrarsi sulla verifica della luce in alcuni spazi progettati da architetti contemporanei ma mai realizzati, lasciando spesso irrisolto proprio il tema della luce.

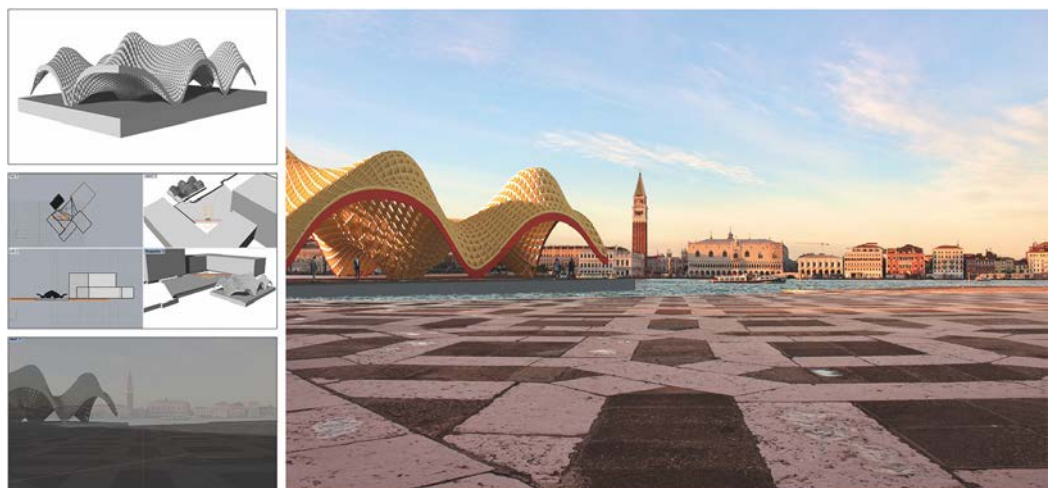


Fig. 8. Verifica dell'impianto prospettico e risultato finale (a destra), (elaborazioni digitali di Alberto Baccini e Gaetano Sedicino).

Questo è il caso del Danteum progettato nel 1938 Giuseppe Terragni (1904-1943) e Pietro Lingeri (1894-1968), tributo all'opera di Dante, ma mai realizzato [Schumacher 1983]. È un'opera dal forte carattere simbolico, che evoca i luoghi principali della *Divina Commedia* attraverso grandi spazi che, tramite materiali e leggi architettoniche, dovevano esprimerne il significato. In questa fase gli studenti hanno ricreato virtualmente gli spazi architettonici e all'interno dei diversi software di render utilizzati è stato ricreato il set di luci corrispondente a quello solare, tenendo conto dell'esposizione solare e della collocazione del progetto. L'operazione dell'analisi del comportamento della luce solare, oltre a quanto enunciato, ha avuto un risvolto pratico, in quanto è stata attività propedeutica alla realizzazione delle immagini finali (figg. 10, 11).

Nell'ultima parte del corso, intitolata *L'architettura e le sue immagini*, è stata proposta agli studenti una riflessione intorno al tema delle immagini di architettura e alla loro capacità di narrarne il percorso progettuale, evidenziarne il rapporto con l'architetto, comunicarne i valori espressivi e formali attraverso viste di insieme e di dettaglio. In tal senso, è stato riconosciuto all'immagine soggettiva, quella osservatore dipendente, un ruolo fondamentale nelle sue molteplici forme assunte nel corso della storia: dalla prospettiva rinascimentale alla fotografia fino agli attuali render. Quindi, la costruzione di un'immagine virtuale è stata intesa e assunta come uno straordinario strumento di prefigurazione di uno spazio costruito, allontanandosi, anche in questo caso, da qualunque forma di automatismo digitale per co-

stituirsi come 'nuova immagine soggettiva', con un proprio statuto estetico, e quindi legarsi, nell'impianto metodologico e nella sua capacità espressiva e comunicativa, alle rappresentazioni fotografiche. Per sottolineare questo fondamentale nesso tra due impianti metodologici solo apparentemente diversi e abituare lo studente a sovrapporre il concetto di render a quella di fotografia di architettura di autore, la fase sperimentale è stata preceduta da una illuminante conferenza del maestro Giovanni Chiaramonte. Nella sua comunicazione, il celebre fotografo varesotto ha raccontato della sua lunga esperienza al fianco di Alvaro Siza e del suo tentativo di costruire un personale e intimo racconto dell'architettura del maestro portoghese attraverso degli scatti capaci di incorniciare e intrappolare il senso e il significato più profondo di quelle forme nel loro dialogo con la luce, con la materia e con lo spazio [Chiaramonte, Siza 2018].

L'attenzione in questa parte si è focalizzata sull'uso delle camere dei software di rendering (principalmente Cinema4D e 3ds Max abbinato al motore di rendering V-Ray), sulla cura dell'inquadrature e sull'uso congruo dei materiali. Gli studenti, avendo in precedenza studiato e calibrato le luci, si sono concentrati sugli aspetti legati alla materia, confrontandosi con la difficile scelta delle texture e la calibrazione dei singoli parametri (come il *bump*, 'riflessione' e 'rifletanza' per citarne alcuni) che regolano la resa dei materiali. Inoltre, hanno avuto la possibilità di poter sperimentare materiali diversi rispetto a quelli previsti dai progetti iniziali, sperimentando così il variare, talvolta profondo, dell'essenza stessa dell'architettura (fig. 12).



Fig. 9. Esempi di fotoinserimenti finali (elaborazioni digitali di Alex Dallatorre e Alessia Mazzarano).

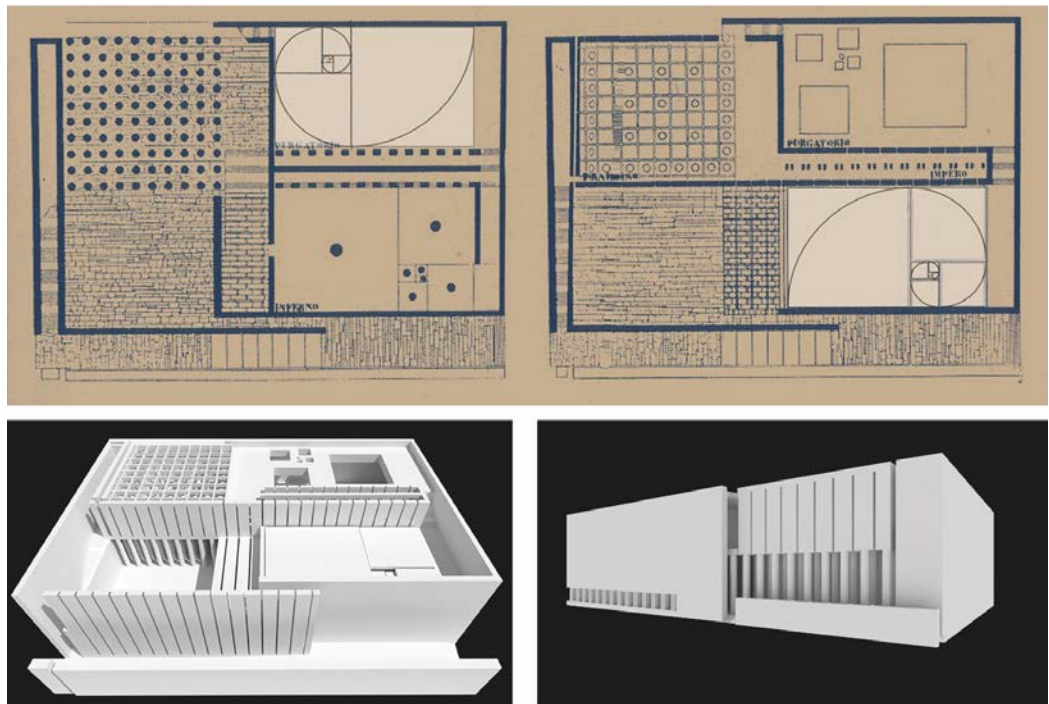


Fig. 10. In alto: elaborazioni di immagini di archivio del Danteum. Sotto: modello digitale (elaborazione di Alex Dallatorre e Alessia Mazzarano).

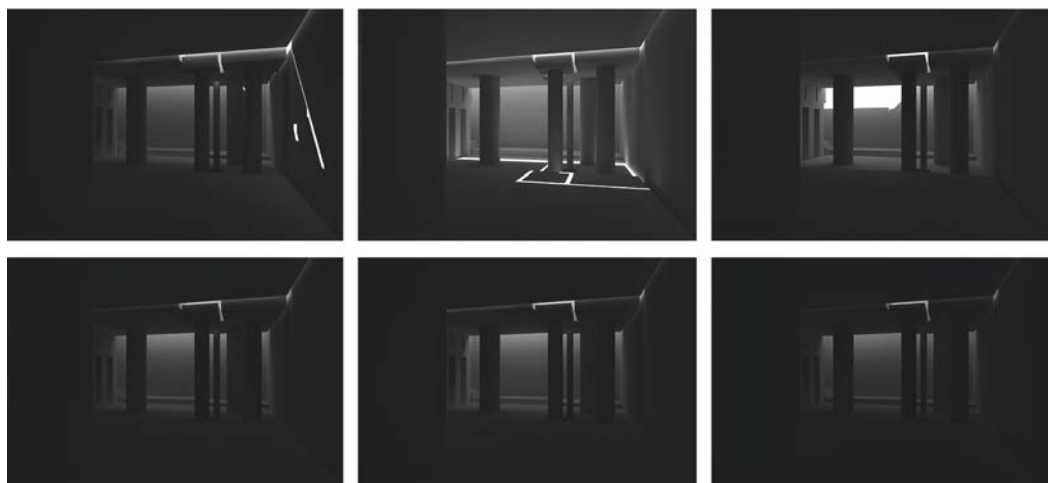
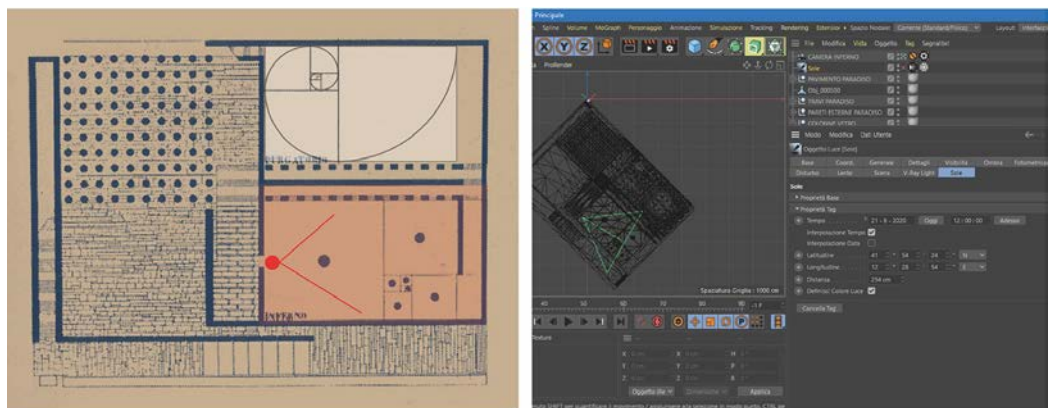


Fig. 11. Studio dell'illuminazione solare nella Sala dell'Inferno. Al centro: al solstizio estivo; in basso: al solstizio invernale (elaborazioni digitali di Alex Dallatorre, Alessia Mazzarano).

Forse, alterando e spostando il nostro punto di vista, intrappolato per diverso tempo in una innaturale condizione statica, la pandemia ci ha portato a rimisurare e ripensare gli spazi della nostra quotidianità e, con essi, a riconsiderare e consolidare il ruolo del disegno come strumento potente capace di prefigurare scenari, in diverso modo lontani, e per narrarne i relativi contenuti.

In conclusione, ciò che di questa esperienza potrà sopravvivere anche dopo la fine dell'emergenza non è tanto nella metodologia della didattica a distanza che, come tutti speriamo, presto potrà tornare a svolgersi in presenza, quanto piuttosto al ritrovato interesse nei confronti di un disegno capace di verificare, attraverso simulazioni digitali, soprattutto la qualità degli spazi, misurata secondo diversi parametri e in cui anche i caratteri immateriali, come ad esempio la luce e la percezione in generale, assumono un ruolo fondamentale nella loro composizione.

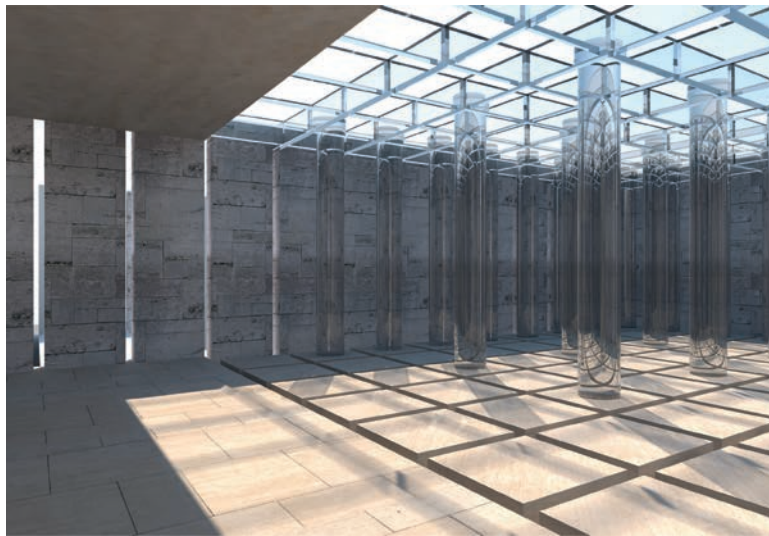


Fig. 12. Rendering finale della Sala del Paradiso (elaborazione digitale di Alex Dallatorre, Alessia Mazzarano).

Note

[1] Il corso al quale si fa riferimento nel testo è quello di Disegno tenuto dal prof. Giuseppe D'Acunto con la collaborazione dell'architetto Antonio Calandriello, tenuto presso l'Università Iuav di Venezia, CdS Magistrale in Architettura, A.A. 2020-21.

[2] Agli studenti è stata lasciata libertà di scelta circa l'uso dei software, in quanto il corso voleva fornire degli strumenti teorici e metodologici in grado di affinare la loro formazione all'interno di diversi ambienti digitali.

Riferimenti bibliografici

Chiaromonte G., Siza A. (2018). *La misura dell'Occidente. Viaggio nella rappresentazione*. Roma: Postcart Edizioni.

D'Acunto G., Giordano A. (2017). *Descrivere lo spazio - Dalla genesi geometrica alla rappresentazione delle superfici*, vol. 1. Padova: Edizioni il Progetto.

Pittaluga F. (2014). *Stanze di Luce*. Roma: Aracne Editrice.

Pittaluga F., Scavuzzo G. (2007). *Variazioni di luce in un interno*. Roma: Aracne Editrice.

Schumacher T. L. (1983). *Terragni e il Danteum 1938*. Roma: Officina Edizioni.

Autori

Giuseppe D'Acunto, Università Iuav di Venezia, dacunto@iuav.it;

Antonio Calandriello, Università Iuav di Venezia, acalandriello@iuav.it

Per citare questo capitolo: D'Acunto Giuseppe, Calandriello Antonio (2021). Un 'disegno' alternativo: linguaggi, strumenti e metodologie di un'esperienza didattica ai tempi del Covid-19/An alternative 'drawing': languages, tools and methodologies of a teaching experience at the time of Covid-19. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1525-1544.



An Alternative ‘Drawing’: Languages, Tools and Methodologies of a Teaching Experience at the Time of Covid-19

Giuseppe D’Acunto
Antonio Calandriello

Abstract

This essay arises from the need to share an unusual experience of a drawing course carried out totally remotely during the Covid-19 pandemic, within the educational offer of a master’s degree course in Architecture.

This experience was immediately accepted as a challenge rather than an adversity and required a total rethinking of the contents and communication styles, rejecting the idea of adapting those already consolidated into the new didactic format.

Thus, this course embodied the desire to experiment and establish a new representative –and therefore cognitive– approach to architecture, identifying some representative procedures aimed at building complex digital models and communicating their values through ‘images’.

Through the critical analysis of some paradigmatic case studies illustrated during the theoretical lectures and the communications offered by the professor and by scholars invited specially for this purpose, a broad overview of the critical studies and methodological approaches developed in recent years on the theme of the contribution of digital technology in architecture, both national and abroad, was offered as the theoretical premise for the experimental and laboratory phase.

In particular, there were three thematic areas discussed, both from a theoretical point of view and in the related exercises of the students: ‘formal complexity’, ‘light and architectural space’, and ‘the architecture and its images’. Within these fields, as described in this essay, the students were able to experience and verify the power of architectural images within an articulated and complex narrative structure.

Keywords

digital modelling, digital photogrammetry, photo insertion, rendering.



Rendering of an interior
(digital elaboration
by Riccardo Girotto,
Alessandro Griguol and
Mattia Nalini).

The teaching of drawing in its various definitions and declinations is perhaps the one that has adapted with the greatest difficulty to the remote modality that the last year has imposed on us due to the Covid-19 pandemic. Nevertheless, we have managed to provide several hours of drawing in the degree courses in which we are involved, inventing new forms of remote communication with our students based on communication styles different from the consolidated ones, always safeguarding the educational aims of the courses. In some cases, in addition to a different teaching methodology, our aim was to investigate and experiment with new topics of reflection and work which the lockdown has forced us to consider more carefully.

This essay stems from the need to share an unusual experience of a drawing course [1] carried out totally remotely within a master's degree course in Architecture, where the professor has never physically met the students, not even for the final exam, and where the results of the learners' work, paradoxically excellent or even better than those obtained in previous years in similar and face-to-face courses, have on one hand reassured about the success of this didactic experiment, but, on the other hand, have forced us to review our almost ideological positions and our profound reluctance towards the remote teaching of drawing.

The first challenge encountered in the planning of the course, knowing from the start that it would be held entirely remotely, was to rethink the contents, still firmly anchored to the educational aims of the teaching project, avoiding adapting to the unusual remote format the same contents already widely tested in previous years. Therefore, this course represented the desire to experiment and establish a new representative –and therefore cognitive– approach to architecture, and its purpose was to identify some representative protocols aimed at building complex digital models and communicating their values through 'images'. Through the critical analysis of some paradigmatic case studies illustrated during the theoretical lectures and the communications offered by the professor and by scholars invited specially for this purpose, a broad overview of the critical studies and methodological approaches developed in recent years on the theme of the contribution of digital technology in architecture, both national and abroad, was offered as the theoretical premise for the experimental and laboratory phase.

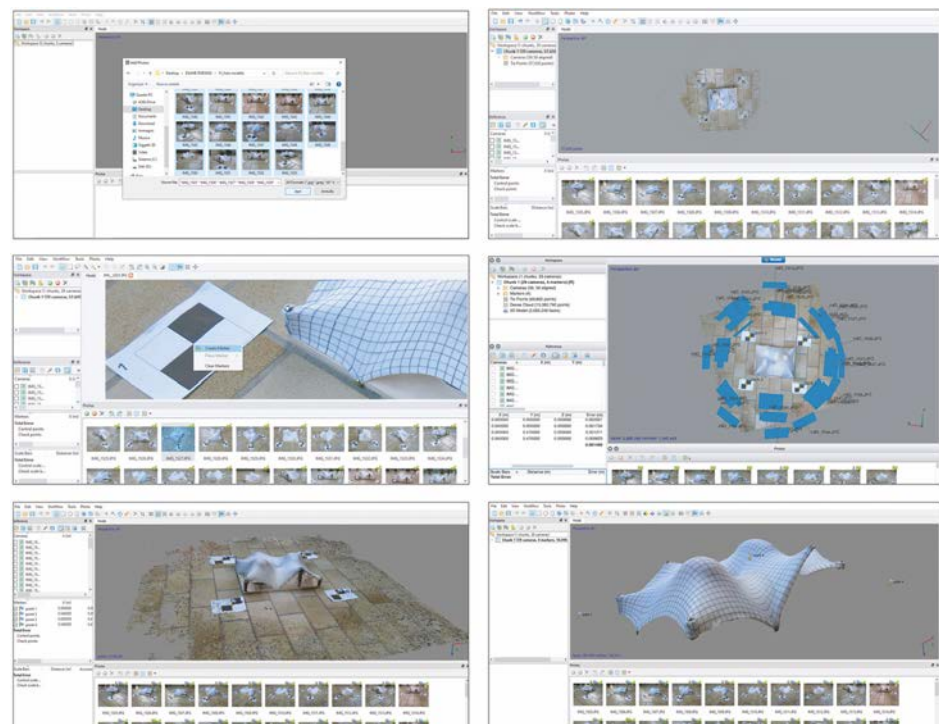


Fig. 1. Sequence of the operations for the creation of the polygonal model with texture with the software Agisoft Metashape. From top to bottom and from left to right: uploading of the images, construction of the sparse points cloud, insertion of the markers, creation of the dense cloud, creation of the mesh model and of the texture (digital elaborations by Katharina Magi, Chiara Mometti, Melissa Rossetti).

In particular, there were three thematic areas discussed, both from a theoretical point of view and in the related exercises of the students: 'formal complexity', 'light and architectural space', and 'the architecture and its images'.

The theme of 'formal complexity' focused on the analysis of some examples of contemporary architecture to verify how the encounter between geometries, even non-traditional ones, and the digital modelling has stimulated the mind of architects to develop unprecedented inventive skills and formal experimentation.

The students, reflecting on these issues, were invited to verify and exercise their formal invention abilities by creating a physical model with a very complex geometric/formal configuration, then translating it into a digital model by means of digital photogrammetry and, subsequently, manipulating it in a virtual space with the tools of digital modelling to obtain an extremely complex architectural form. In this context, the important element is not the origin of the models used, but the possibility of translating them into electronic algorithms capable of digitally shaping an architectural form. Geometry, in its most complex theoretical meanings, is exactly the basis of this translation system. It is a design approach that intentionally reverses the creative and operational phases: the 'formal complexity' is shaped and articulated manually by the students with the aim of resuming a physical contact with the material and the body of architecture, to then pour it into a digital environment where it can be freely manipulated and transformed.

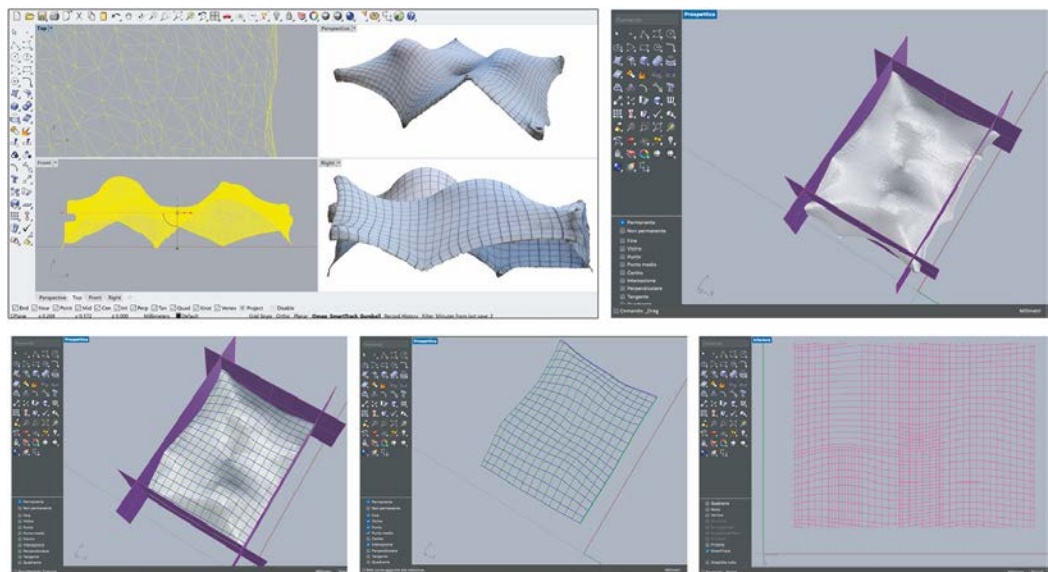


Fig. 2. Translation of the surface from the numerical to the mathematical model. From top to bottom and from left to right: import of the mesh model in Rhinoceros, regularisation of the mesh model, creation of the section curves, isolation of the section curves, intensification of the curves in the points of maximum curvature (digital elaborations by Katharina Magi, Chiara Mometti, Melissa Rossetti).

Students were then asked to physically model a freeform surface using an elastic fabric and simple 'modifier' elements (like drawing pins, wire, cardboard wood ribs) which simulated the forces acting on the surface. Once the desired shape was established, appropriate markers were affixed and then the surface was surveyed using digital photogrammetry. The photos, created respecting the rules of overlapping and spatial distribution imposed by the structure from motion (SfM) software, were processed using the software Agisoft Metashape, and then aligned. Subsequently, the coordinates of the markers were entered into the software to obtain a final model correctly oriented and metrically reliable. The choice of inserting the markers after the alignment is methodological: in this way, the software Metashape can automatically display the markers in each photo, and the user only has to confirm their position, quickening this procedure. Then, the sparse points cloud (the identification of homologous points, called tie points), the dense cloud, the polygonal mesh model and finally the texture were created from scratch (fig. 1).

Fig. 3. Translation of the surface from the numerical to the mathematical model. From top to bottom and from left to right: example of a section curve, reconstruction of the section curve, creation of the surface through the command 'network'; verification of the correspondence between the starting mesh model (in light blue) and the created NURBS surface (in grey), (digital elaborations by Katharina Magi, Chiara Mometti, Melissa Rossetti).

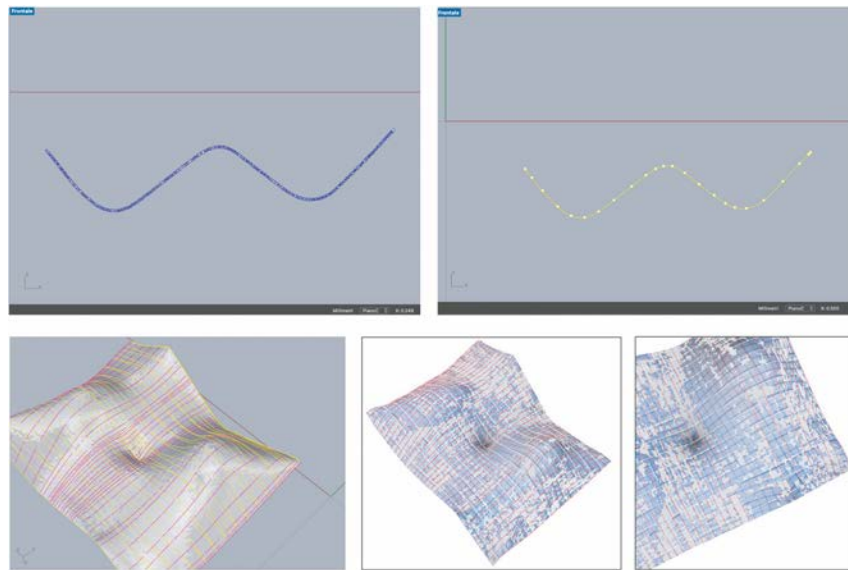


Fig. 4. Tessellation of the NURBS surface with Paneling Tools of the software Rhino (elaboration by Alex Dallatorre and Alessia Mazzarano).

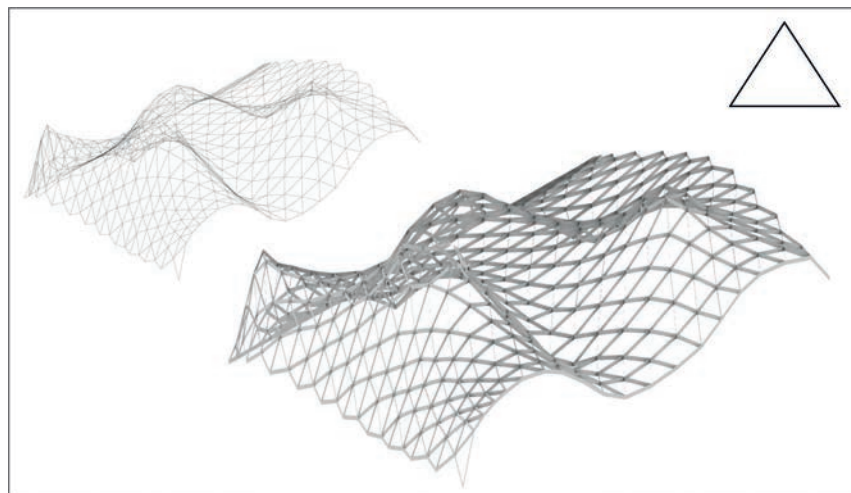
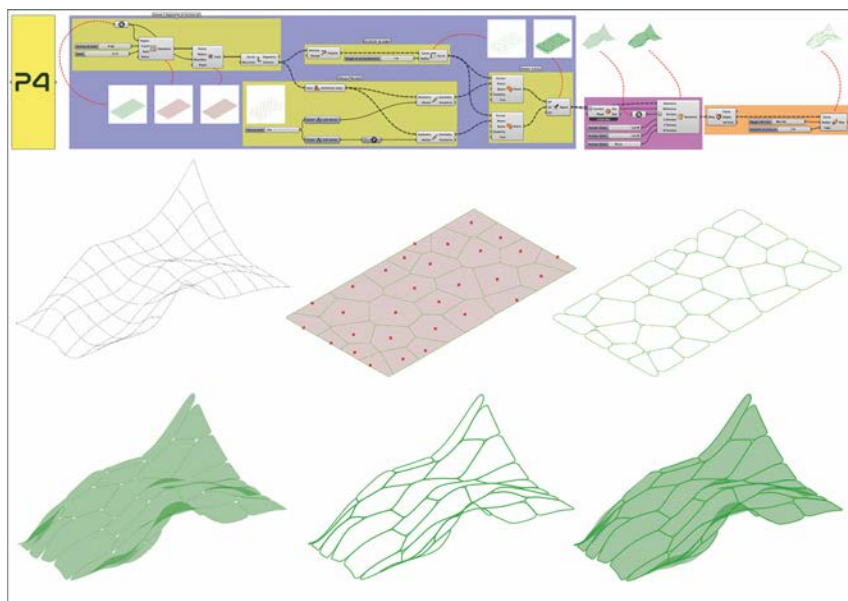


Fig. 5. Tessellation of the NURBS surface with the software Grasshopper. Above: the algorithm used. Below: the phases of subdivision of the surface using the Voronoi diagram (digital elaborations by Marco Bonotto, Anna Calia Di Pinto, Alessia Toniolo).



The model exported in .obj format together with its texture was imported into the digital space of the modelling software NURBS Rhinoceros. The mesh model was then cleaned up, and longitudinal and transverse sections were created through the command 'contour', intensifying them in the points of maximum curvature. These sections were then reconstructed manually with the command 'curves: interpolate points'. This strategy was preferred to an automatic process in order to obtain greater control over the distribution of the 'control points' of the curves and to intensify them where the radius of curvatures was minor (fig. 2). The reconstructed curves were used to generate the new NURBS surface through the command 'surface from network of curves' (fig. 3). This step helped the students to become aware of the different types of models (discrete, polygonal, mathematical) that can describe the same surface, their characteristics, and how they behave when subject to changes. Finally, the model was tessellated using the paneling tools of the software Rhino, or Grasshopper in the most articulate cases. This step was particularly useful to make the surface polygonal once again and similar to an architectural structure (figs. 4, 5). In the second phase of this first exercise, the students were invited to imagine inserting this complex form deriving from the process just described in a structured environment. Each student was then invited to choose a space defined by different functions and morphological characteristics (an urban space, an architectural intern, a physical place represented and controlled by a rigorous perspective) framed within a vertical image (pictorial or photographic) from which it was possible to uniquely obtain the perspective reference, then proceed to the perspective reconstruction, and finally to obtain the space and its various components represented in true form and size (fig. 6). At this point, the digital model concerning the dimensions of the chosen space inside which the previously obtained tessellated surface was inserted was built. Thanks to the information obtained from the perspective reconstruction, it was possible to place the camera in the right spatial position (fig. 7). The verification of the correct focal length of the digital camera, where there is no such information, was carried out by positioning the image in semitransparency vertically on the ground line and in the centre of the projection (fig. 8). The model was then imported into Cinema4D or 3ds Max [2], the lights were set in accordance with the initial image, the chosen materials were applied, and eventually the

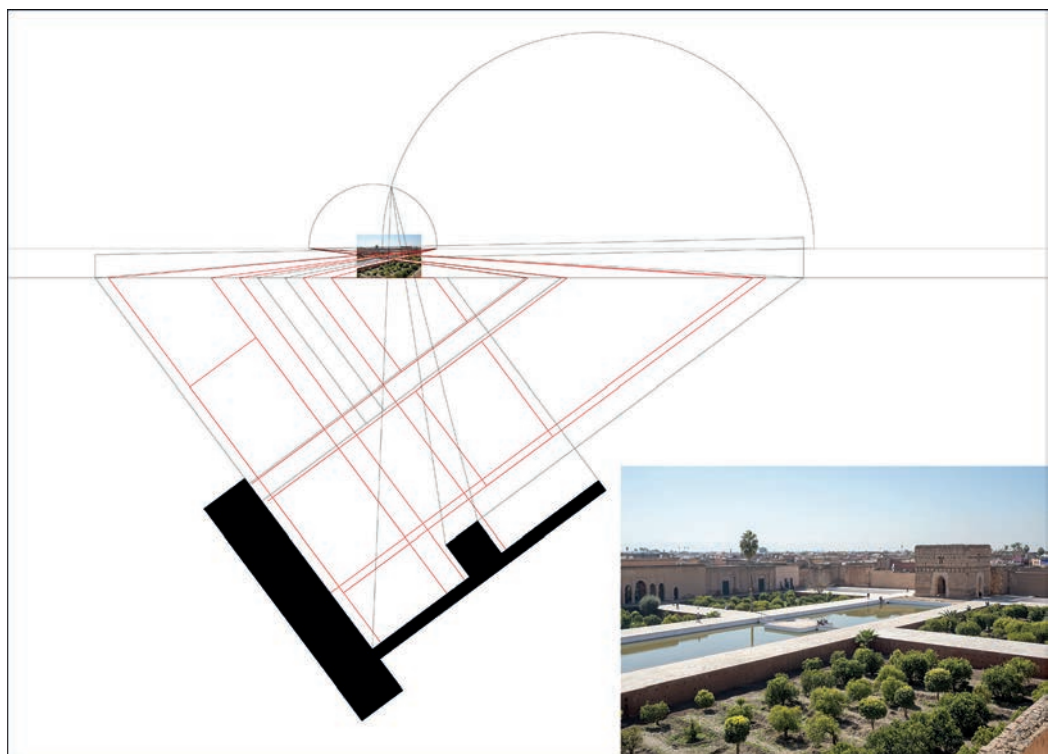


Fig. 6. Perspective reconstruction of the chosen scene (digital elaborations by Alex Dallatorre and Alessia Mazzarano).

scene was rendered. Finally, the two images –that of the rendering and the starting one– were overlapped (fig. 9).

It was an extremely complex and fascinating exercise, considered from the very beginning as the perfect combination between a traditional working methodology –the perspective reconstruction– and the innovation of digital modelling and rendering. The ability to enter the most intimate structure of the chosen images, to reconstruct the space represented, to control it geometrically, and to find a perspective connection between the new inserted form and the already structured context was perceived and welcomed by the students as an exercise with a strong experimental and design feature and as a methodological approach. This approach, in its absolute geometric rigor, has avoided and removed any form of automatism in the construction phase of the overall image, the same uncritical automatism that too often characterises unsuccessful attempts at photo insertions.

The second part of the course, dedicated to the theme of the light, was inaugurated by the conference held by Franca Pittaluga, Professor of Architectural Design at the University of Venice, who showed the students the results of her long and passionate research focused on the role of natural light in the design of contemporary architectural spaces. The scholar presented an intense reflection on the light intended as a fundamental agent in the characterisation of spaces designed for human beings through history. Like other design tools (such as proportion, the articulation of the parts, the detail of the elements), natural light is assumed and studied as a quality vehicle that the architect puts into action to give the rooms a distinctive, sometimes unrepeatable, value. The studies of Pittaluga retrace the intentional action of designers, comparing spaces shaped by light and drawn by shadow to decode the architectural artifices that are at their origin. Depending on the cases, these latter refer to certain structural strategies, particular conformations of section, peculiar options on the envelope, or innovative experiments on materials [Pittaluga, Scavuzzo 2007; Pittaluga 2014]. Pittaluga's reflections represented an essential premise to the following exercise presented to the students. The modelling of the light was regulated by a critical and design approach which found an immediate digital verification in its relations with the different architectural configurations taken into account, and with the material and chromatic characterisations of the spaces.

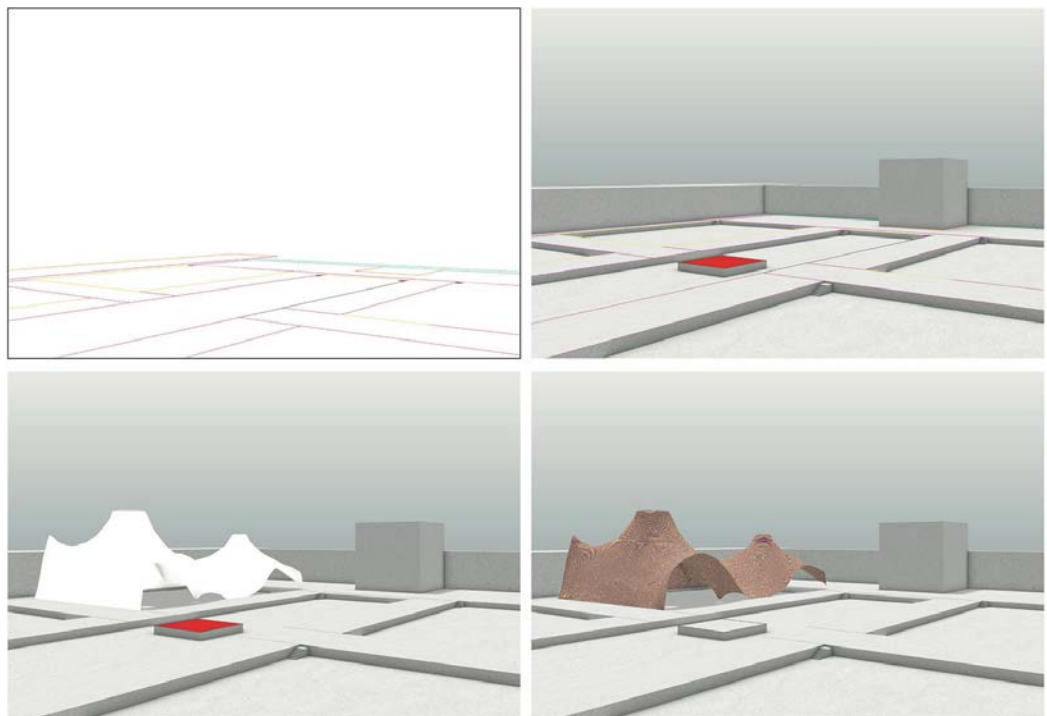


Fig. 7. Integration of the model in the reconstructed scene (digital elaborations by Alex Dallatorre and Alessia Mazzarano).

The students were basically asked to prefigure scenarios through renderings of architectural environments where the light played an important and essential role in the compositional organisation of the spaces. In many cases, the students preferred to focus their research on projects developed in other courses in order to verify the behaviour of the light in a digital simulation. Unusual and unexpected scenarios which, paradoxically, had only been imagined but had never happened in previous teaching experiences, opened up. In other cases, the students preferred to focus on the verification of the light in some spaces designed by contemporary architects but never built, leaving the issue of the light often unresolved. It is the case of the *Danteum*, a tribute to Dante's *Divine Comedy* designed in 1938 by Giuseppe Terragni (1904-193) and Pietro Lingeri (1894-1968) but never built [Schumacher 1983]. It is a strongly symbolic work that evokes the main places of the *Divine Comedy* by the means of large spaces that had to convey their meaning through materials and architectural laws. In this phase, the students virtually recreated the architectural spaces and the set of lights corresponding to the solar one within the different rendering software used, taking into consideration the solar exposure and the location of the project. The analysis of the behaviour of the solar light also had a practical result, since it was a useful activity for the realisation of the final images (figs. 10, 11).

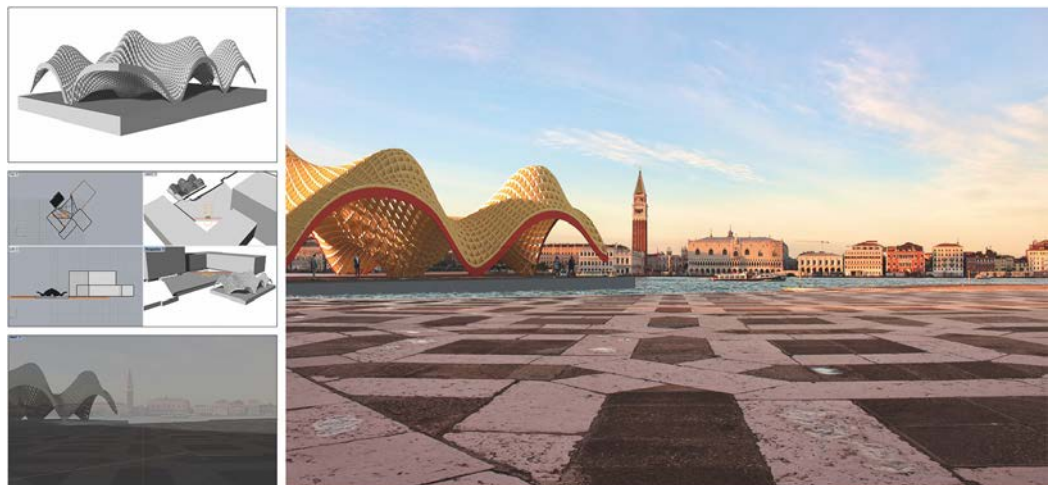


Fig. 8. Verification of the perspective system and its final result (on the right), (digital elaborations by Alberto Baccini and Gaetano Sedicino).

In the final part of the course, dedicated to *The architecture and its images*, the students were offered a reflection on architectural images and their ability to narrate the architectural design process, to highlight their relationship with the architect, to convey the expressive and formal values through overall and detailed views. In this sense, the subjective image, that of the dependent observer, was attributed a fundamental role in its multiple forms taken over the course of history, from the Renaissance perspective, to photography, and to current renderings. Thus, the construction of a virtual image was understood as and attributed an extraordinary means of prefiguration of a built space, moving away from any form of digital automatism to constitute itself as a 'new subjective image' with its own aesthetic status, and to therefore be linked to the photographic representations in the methodological system and in its expressive and communicative function. To underline this fundamental connection between two only apparently different methodological systems, and to make students accustomed to overlap the concept of rendering with that of authorial architectural photography, the experimental phase was preceded by an illuminating lecture by maestro Giovanni Chiaramonte. In his lecture, the famous photographer from Varese talked about his long experience alongside Alvaro Siza and his attempt to build a personal and intimate story of the Portuguese master's architecture through shots capable of framing and trapping the most profound meaning and significance of those forms in their relationship with light, matter, and space [Chiaramonte, Siza 2018].

In this phase the attention was focused on the use of the rendering software cameras (mainly Cinema4D and 3ds Max combined with the V-Ray rendering engine), on the importance of framing and on the appropriate use of the materials. The students, who had already studied and calibrated the lights, focused on the aspects linked to the matter and faced the difficult choice of the textures and the calibration of each parameter (such as, for example, bump, reflexion, and reflectance) that regulates the rendering of the materials. The students had also the opportunity to experiment with different materials than those of the initial projects, thus witnessing the sometimes-profound variation of the very essence of architecture (fig. 12).

Perhaps, by modifying and shifting our point of view, caught up in an unnatural static condition for too long, the pandemic has led us to remeasure and rethink the spaces of our everyday life and, with them, to reconsider and consolidate the role of drawing as a powerful tool capable of prefiguring otherwise distant scenarios and to narrate their contents.

In conclusion, what of this experience can survive, even when the emergency is over; is not the methodology of remote teaching that, as we all hope, will soon come to an end, but the renewed interest in a type of drawing able to verify, through digital simulations, the quality of spaces measured according to different parameters and in which even the immaterial features, such as the light and perception in general, play a fundamental role in their composition.



Fig. 9. Examples of final photo insertions (digital elaborations by Alex Dallatorre and Alessia Mazzarano).

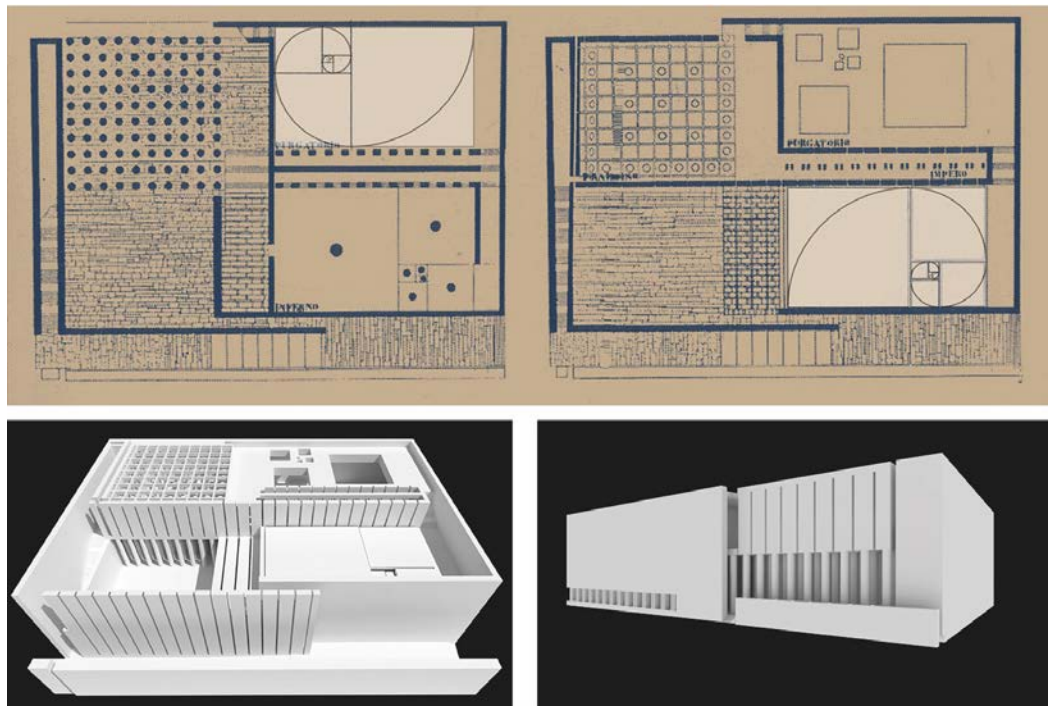


Fig. 10. Above: processing of archive images of the *Danteum*. Below: digital model (elaboration by Alex Dallatorre and Alessia Mazzarano).

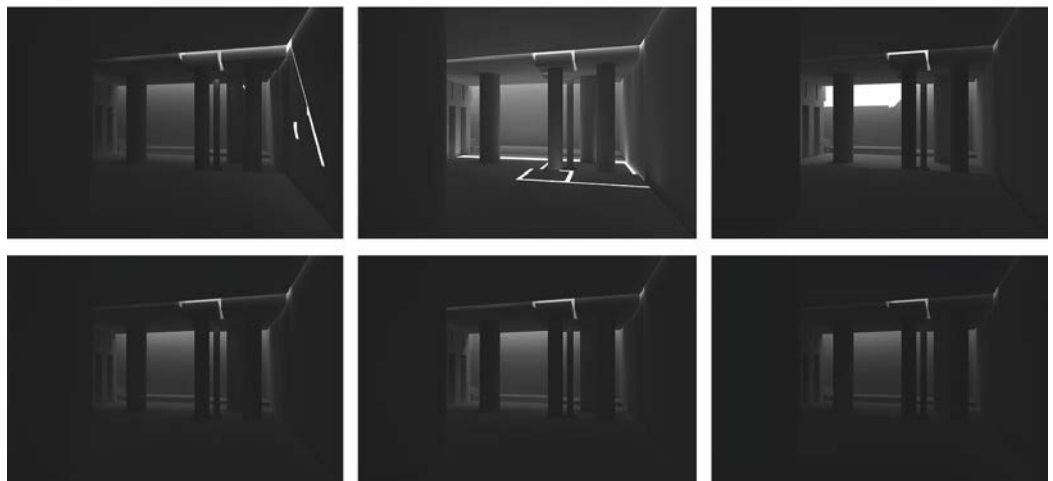
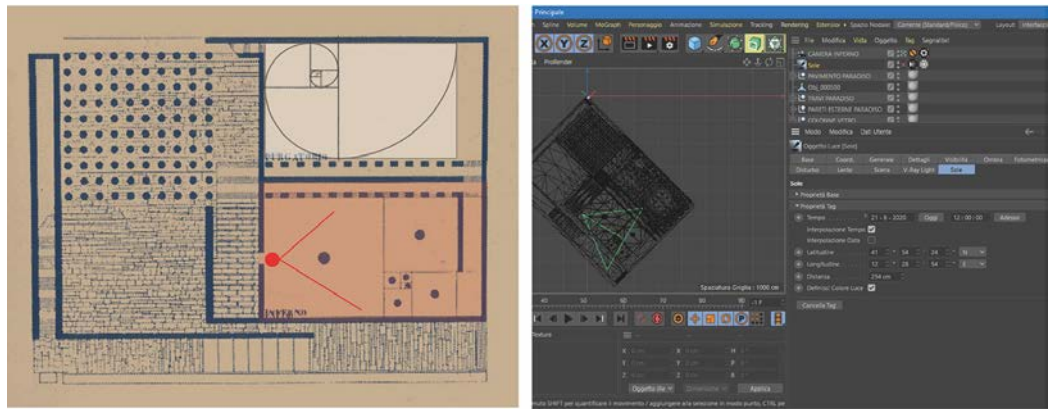
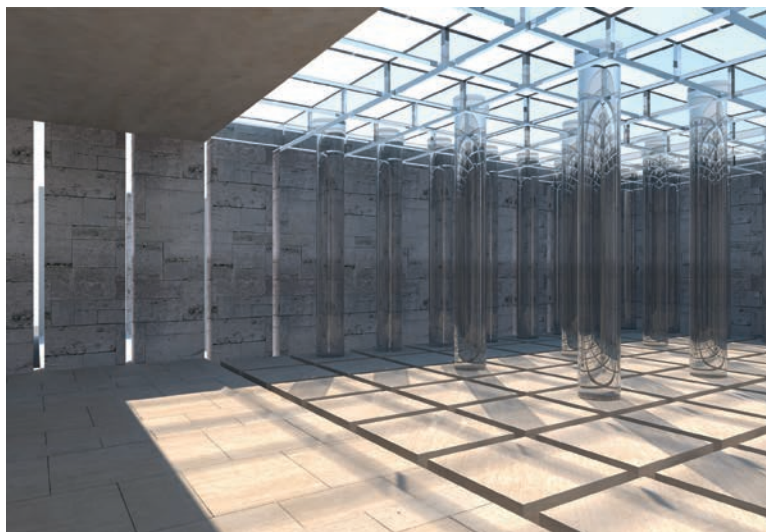


Fig. 11. Study of the solar illumination in the *Sala dell'Inferno* (Room of Hell). Centre: summer solstice. Below: winter solstice (digital elaborations by Alex Dallatorre and Alessia Mazzarano).

Fig. 12. Final rendering of the *Sala del Paradiso* (Room of Paradise), (elaboration by Alex Dallatorre and Alessia Mazzarano).



Notes

[1] The course referred to in the text is that of Drawing held by Professor Giuseppe D'Acunto with the collaboration of the architect Antonio Calandriello, held at the luav University of Venice, Master's Degree in Architecture, in the school academic year 2020-21.

[2] The students were left free to choose the software, since the course aimed to give them the theoretical and methodological means that would enable them to refine their training within different digital environments.

References

Chiaromonte G., Siza A. (2018). *La misura dell'Occidente. Viaggio nella rappresentazione*. Roma: Postcart Edizioni.

D'Acunto G., Giordano A. (2017). *Descrivere lo spazio - Dalla genesi geometrica alla rappresentazione delle superfici*, vol. 1. Padova: Edizioni il Progetto.

Pittaluga F. (2014). *Stanze di Luce*. Roma: Aracne Editrice.

Pittaluga F., Scavuzzo G. (2007). *Variazioni di luce in un interno*. Roma: Aracne Editrice.

Schumacher T. L. (1983). *Terragni e il Danteum 1938*. Roma: Officina Edizioni.

Authors

Giuseppe D'Acunto, Università luav di Venezia, dacunto@luav.it;

Antonio Calandriello, Università luav di Venezia, acalandriello@luav.it

To cite this chapter: D'Acunto Giuseppe, Calandriello Antonio (2021). Un 'disegno' alternativo: linguaggi, strumenti e metodologie di un'esperienza didattica ai tempi del Covid-19/An alternative 'drawing': languages, tools and methodologies of a teaching experience at the time of Covid-19. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1525-1544.



Connessioni (im)materiali per una rigenerazione sostenibile

Saverio D'Auria
Lia Maria Papa

Abstract

Il contributo affronta alcuni aspetti di non poco conto per il settore del Disegno, relativi a un tema ampio come quello della valorizzazione di alcuni territori a matrice rurale, nei quali la già presente crisi identitaria è stata esasperata dalla situazione pandemica attuale che sta incidendo soprattutto sulle fasce più deboli della popolazione, non sostenute da adeguate risorse economiche e competenze digitali, e avvezze a perpetuare, attraverso rapporti interpersonali, modi di vivere e culture locali. Il caso studio presentato, relativo a un comune della penisola sorrentina, si colloca nell'ambito di una ricerca più ampia che mira a definire un processo multiscalare di conoscenza e partecipazione che si dispiega nel dominio digitale.

In tale contesto, lo studio dei percorsi, intesi come alvei di connessioni fisiche e contenitori di flussi, diventa un fondamentale tassello per riscoprire le peculiarità identitarie degli originari insediamenti, evidenziando l'esigenza di mettere a sistema un processo conoscitivo teso a orientare coerenti e prioritarie iniziative progettuali di fruizione ampliata, materiali e immateriali, con l'ausilio di strumenti digitali, hardware e software, utili anche a svolgere un'azione educativa tra le giovani generazioni, per favorire la comprensione dei luoghi e riscoprire la loro memoria.

Parole chiave

identità, connessioni, ambienti digitali, rilievo 3D, fruizione multigenerazionale.



Simulazione di
esplorazione immersiva
di un antico sentiero.

Premesse

Nel 2020 molte delle attività umane si sono fermate a causa della pandemia. Le drastiche restrizioni alla mobilità e il distanziamento fisico hanno inciso soprattutto sulle fasce più deboli della popolazione, non sostenute da adeguate risorse economiche e competenze digitali, avvezze a perpetuare rapporti fisici tra persone, modi di vivere e culture locali.

Di fatto la pandemia ha indotto l'accelerazione di un processo che in Italia attecchiva lentamente, ossia quello della digitalizzazione. Tant'è che il report italiano 2020 sull'indice di digitalizzazione dell'economia e della società (DESI [1]) sottolinea come "l'attuale pandemia di Covid-19 ha dimostrato quanto le risorse digitali siano diventate importanti [...] e come le reti e la connettività, i dati, l'intelligenza artificiale e il supercalcolo, come pure le competenze digitali di base e avanzate, sostengano le nostre economie e società".

Indubbiamente, il complesso dei sistemi computazionali artificiali e le connessioni in rete stanno assumendo un ruolo strategico nel definire modalità di conoscenza e comunicazione; essi, tuttavia, devono tenere conto delle esigenze poste da utenti diversificati.

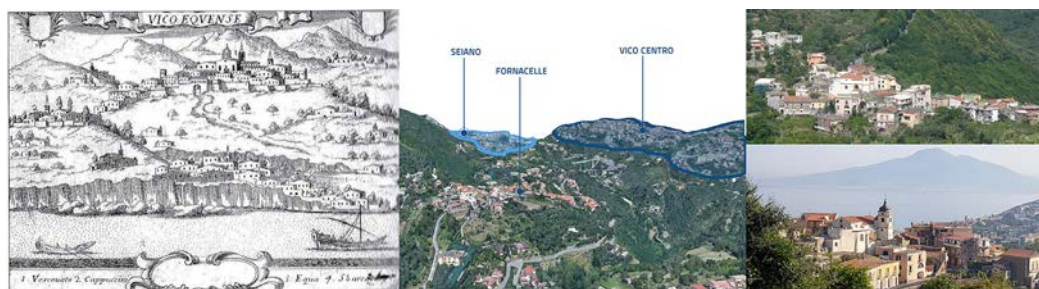
Non a caso i goal e i target dettati dall'Agenda 2030 sottolineano, tra l'altro, il potenziamento e la promozione dell'inclusione sociale, la formazione tecnologica e dell'informazione e l'accesso a servizi di base adeguati.

Il lavoro qui presentato si colloca nell'ambito di una ricerca più ampia [2] [D'Auria, Diana 2020] che mira a definire una metodologia multiscale che analizza territori ad alte potenzialità culturali e paesaggistiche, ma in crisi identitaria. Operativamente, ciò si traduce anche nell'acquisizione critica di dati utili all'individuazione di manufatti che si prestano a diventare luoghi di condivisione e promozione dei territori e, nel contempo, di inclusione multigenerazionale per l'educazione consapevole al digitale.



Fig. 1. Inquadramento territoriale di Vico Equense (in alto); un segmento della costiera sorrentina (in basso).

Fig. 2. Da sinistra: una veduta settecentesca di Vico Equense (Pacichelli, 1703); foto panoramica con individuazione di alcuni casali, oggi amministrativamente frazioni, posti sui crinali delle colline.



La crisi identitaria dei territori rurali. il caso studio di Vico Equense

In quest'ultimo anno le diffuse problematiche sanitarie hanno determinato anche una diversificata modalità di fruizione dei territori, favorendo in molti casi le aree interne rispetto alle aree costiere, più densamente abitate e interessate da una concentrazione turistica che configge con il necessario distanziamento. Ma principalmente hanno evidenziato sia la necessità di potenziare le competenze digitali, sia di individuare processi che contribuissero a valorizzare l'identità. Quest'ultima ha una duplice natura: è legame, radice col passato e con la propria storia, ma allo stesso tempo è mutamento, capacità di adattamento; essa denota un processo di costruzione di significato fondato su un attributo culturale o una serie di attributi culturali in relazione tra loro, che assume un'importanza prioritaria rispetto ad altre fonti di senso [Castells 2004].

Il territorio del comune di Vico Equense ben si presta a sperimentare una metodologia fondata sulla ibridazione di tecniche diversificate di acquisizione delle informazioni e di comunicazione, per descrivere le peculiarità dei luoghi partendo dal loro tessuto connettivo e orientando quei percorsi di conoscenza che, con l'aiuto della rappresentazione digitale, si dispiegano nello spazio e nel tempo, tra materiale e immateriale [Ortiz, Matas 2009].

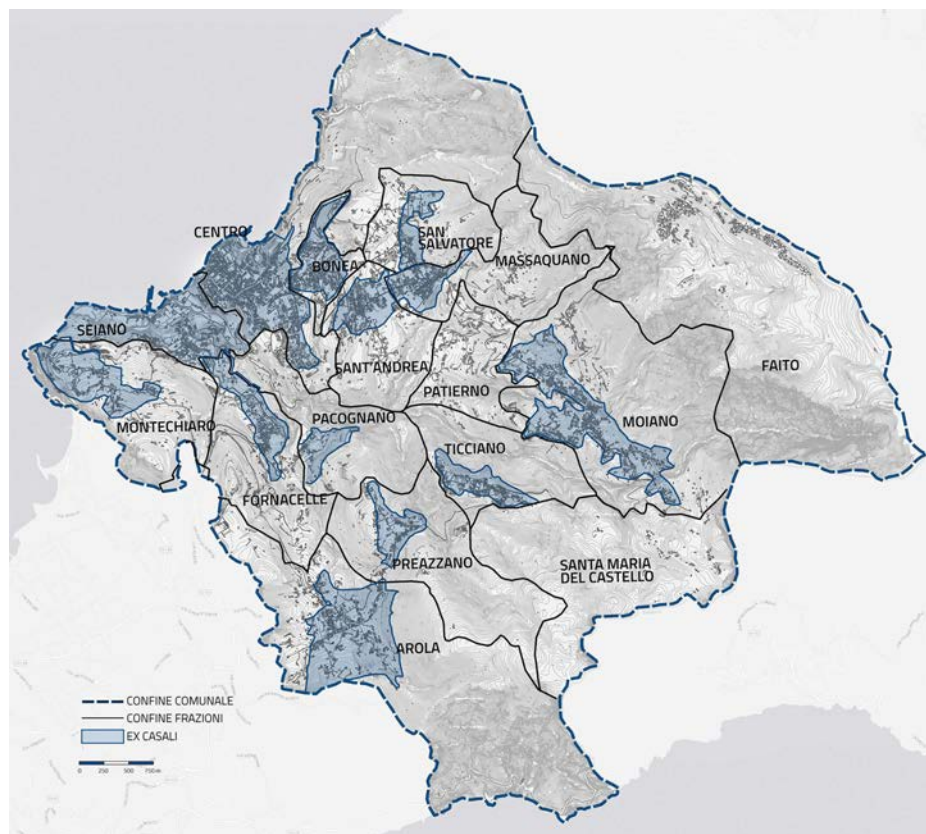


Fig. 3. Territorio comunale con individuazione delle attuali frazioni e dei casali storici, su base Carta Tecnica Regionale (2004-2005).

Con una superficie di quasi 30 chilometri quadrati, Vico Equense è il più vasto comune della penisola sorrentina. Le sue caratteristiche geografiche, storiche, economiche e sociali, infatti, sono confrontabili in parte con quelle di molti piccoli centri rurali, dall'orografia articolata che giunge fino al mare [Fino 2001]. Non a caso il suo territorio si presenta prevalentemente collinare, con zone che arrivano anche a un'altezza massima di oltre 1.400 metri, per poi scendere fino al mare nell'area costiera in cui si concentra il maggior flusso turistico (fig. 1). Tralasciando in questa sede la descrizione della sua evoluzione storica, che ha peraltro lasciato tracce anche archeologiche di grande interesse [3], è opportuno considerare che gli insediamenti si sono sviluppati a macchia di leopardo, come efficacemente descritto da un autore anonimo nella veduta settecentesca (fig. 2), contenuta nell'opera di Giovan Battista Pacichelli dal titolo *Il Regno di Napoli in prospettiva* [Pacichelli 1703]; in essa tra l'altro l'autore ha voluto graficamente enfatizzare gli edifici religiosi dei casali rappresentati, quasi a sottolineare gli elementi di riconoscibilità e caratterizzazione di ognuno di tali luoghi [4]. Infatti, nel corso dei secoli la popolazione si è distribuita nelle aree più interne prevalentemente per motivi difensivi, dapprima in piccoli insediamenti rurali e successivamente, già con la colonizzazione romana, in centri più strutturati (fig. 3), aventi tradizioni e forme produttive anche molto diverse, determinate in buona parte dal contesto ambientale e dal clima; tra questi insediamenti si è venuta a creare una rete di percorsi a carattere rurale che li collegava non solo tra loro ma anche con il nucleo abitato prossimo al mare, per consentire il commercio dei prodotti locali – formaggi, vino, olio, agrumi – nonché della richiestissima 'neve del Faito' [5].

Lungo questi percorsi, battuti nel corso dei secoli da contadini, viaggiatori, invasori, pirati, sorgevano architetture monastiche, mulini, opere di grande significato per la memoria collettiva, oggi in gran parte allo stato di rudere. Alcuni di questi percorsi, come il famoso 'sentiero degli Dei', possono essere oggi utilizzati solo da esperti di trekking, anche per le condizioni di notevole difficoltà e rischio, molti altri invece hanno consolidato nel tempo la loro funzione di collegamento tra nuclei sempre più densamente edificati (fig. 4).

Con la costruzione ottocentesca delle prime strade carrabili e ferrate, e la conseguente espansione insediativa della fascia edificata prossima al mare [6], la natura dei casali è andata lentamente trasformandosi, subendo un progressivo depauperamento delle specifiche connotazioni insediative [Jalongo 1994], insieme a quella rete di relazioni fisiche che ne avevano supportato, fin dalla loro origine le specifiche caratteristiche locali (fig. 5).

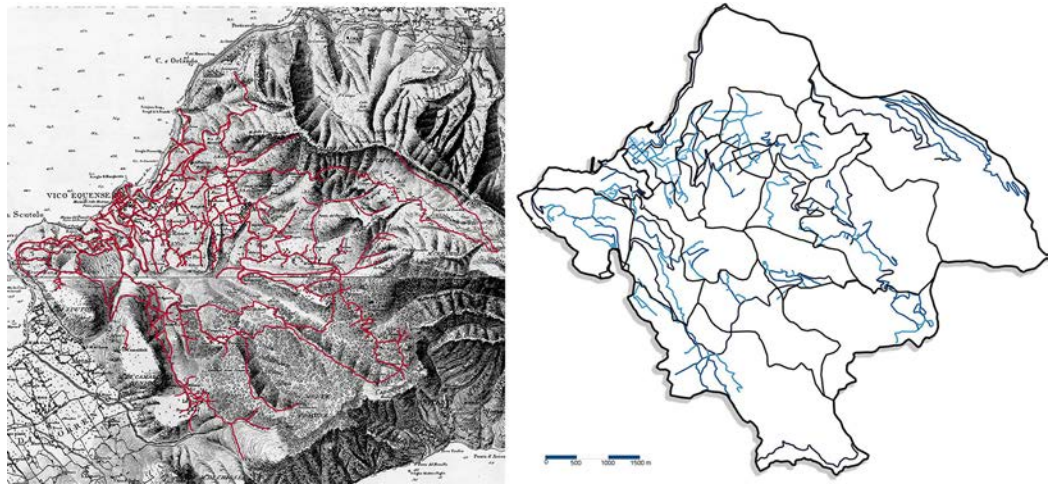


Fig. 4. Da sinistra: uno scorcio panoramico dal sentiero degli Dei; una gradinata di origine medioevale nel casale di Massaquano; una vista dal sentiero della Sperlonga (foto S. D'Auria).

Ambienti digitali per la conoscenza e la valorizzazione identitaria

L'analisi dei percorsi, intesi come alvei, contenitori di flussi di percorsi e cose [Caniglia Rispoli 2003, p. 47], diventa dunque un fondamentale tassello per riscoprire le peculiarità degli originari insediamenti, evidenziando anche l'esigenza di mettere a sistema un processo conoscitivo teso a orientare coerenti e prioritarie iniziative progettuali di fruizione ampliata, con l'ausilio di strumenti digitali, hardware e software, utili anche a svolgere un'azione educativa tra le giovani generazioni, per meglio comprendere i luoghi e la loro memoria [Papa, D'Auria 2020] fatta anche di tradizioni tipicamente rurali perché, come scriveva in proposi-

Fig. 5. Evoluzione del tessuto connettivo: a sinistra quello storico su base cartografica del 1818 (Reale Ufficio Topografico di Napoli); a destra quello attuale.



to Cristian Norberg-Schulz (1996) "ogni luogo possiede la sua peculiare identità ed è compito dell'uomo comprenderla e averne cura, attraverso un processo che evidentemente non avrà mai fine. Potremmo anche dire che dobbiamo cooperare a che il luogo trovi sé stesso, nel corso della storia. Ogni epoca svela alcune delle qualità del luogo e ne vela delle altre". È stato prioritariamente necessario elaborare una scheda di rilievo speditivo dei singoli percorsi contenente una serie di informazioni che consentono di capirne le caratteristiche morfologiche, ma anche le criticità e le potenzialità di fruizione. Essa è divisa in tre parti, con una progressiva definizione di informazioni contenenti, ad esempio, informazioni generali di natura topografica, geometrica e altimetrica, foto esplicative, stralcio planimetrico, note bibliografiche, dati sulla tipologia e stato di conservazione della pavimentazione, qualità percettive. Il codice di riferimento presente in ogni scheda e le informazioni contenute consentono di popolare una banca di dati georiferiti, con la definizione di un suo segmento fondamentale, il SIP (Sistema Informativo dei Percorsi). Il geodatabase, oltre a essere strutturato in modo da razionalizzare la gestione e l'aggiornamento delle informazioni, contiene dunque informazioni di diverso formato (fig. 6), utili anche per realizzare ricerche complesse ed elaborare mappe tematiche [Gaiani 2012].

Il percorso presentato come caso campione per questa ricerca è il sentiero denominato Meta-Fornacelle. Lungo circa 750 metri, esso connette il limitrofo comune di Meta di Sorrento con l'antico casale di Fornacelle (fig. 7).

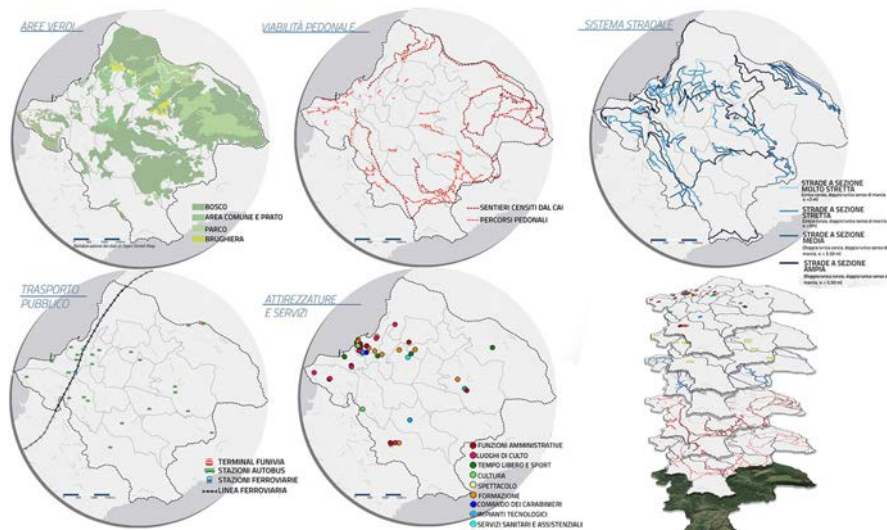
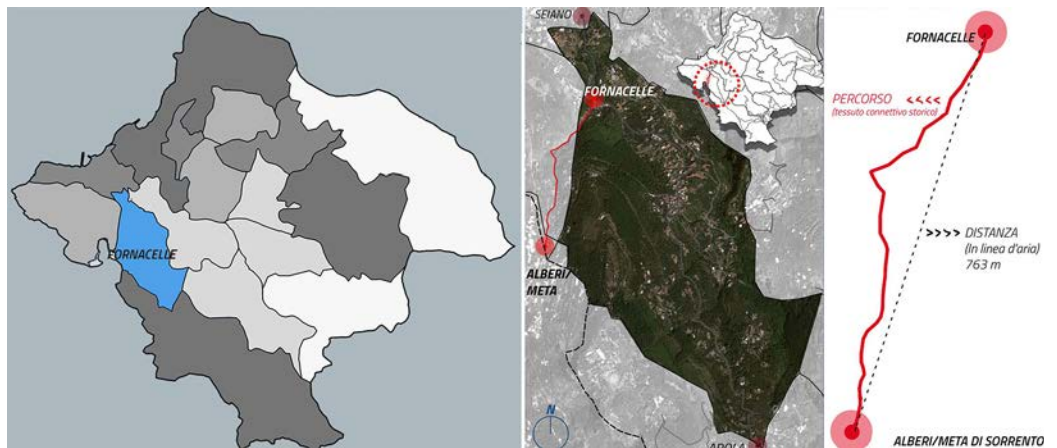


Fig. 6. Alcune analisi territoriali su sistema GIS.

Fig. 7. Individuazione di un sentiero esemplificativo della metodologia adottata.



Una proposta di app per la conoscenza e la fruizione

La veicolazione delle informazioni è diventata di primaria importanza per le istituzioni e per soddisfare le esigenze di una utenza ampia e diversificata.

Nell'ambito della ricerca una delle strategie messe a punto per il perseguimento degli obiettivi di valorizzazione è stata la creazione di un applicativo software, *open source* e *user friendly*, per *device* mobili.

L'app, denominata *ConnectingVICO*, è stata progettata per interagire sia con i percorsi sentieristici, sia con la creazione di hub culturali – la cui descrizione non è oggetto del presente contributo – da realizzare rigenerando edifici pubblici attualmente non utilizzati.

Come si può vedere nelle sequenze in figura 8, essa consente di scegliere il luogo di interesse, individuabile anche attraverso la posizione GPS dello smartphone, e successivamente di "entrare" all'interno del percorso di riferimento o dell'hub culturale al quale rimanda [Ippoliti 2018].

Sono dunque presenti informazioni sulle caratteristiche del percorso (lunghezza, tipologia di tracciato, differenza di quota, pendenze, punti di interesse, tempo presunto di percorrenza a seconda della tipologia di utente, notizie storiche, ecc.); è inoltre possibile personalizzare la propria esperienza con punti di interesse, fotografie e video prodotti durante il percorso, nonché interagire con i QR-code presenti sui totem informativi installati lungo il tracciato

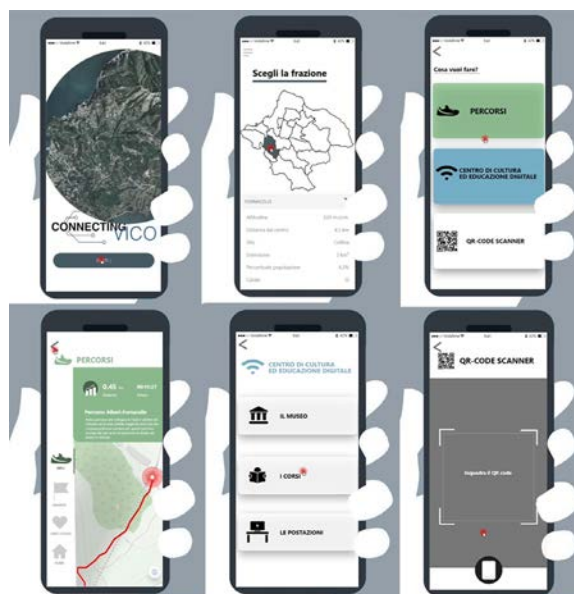


Fig. 8. Interfaccia dell'app *ConnectingVICO*.

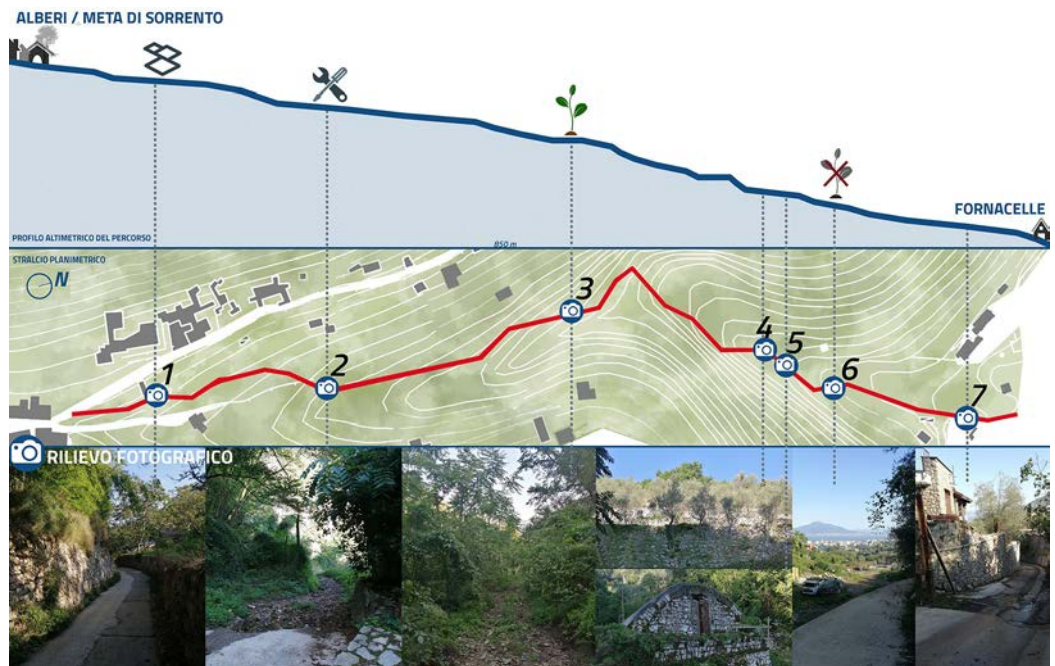


Fig. 9. Alcuni degli output grafici presenti nell'app. Analisi plano-altimetrica del percorso e punti di criticità o interesse paesaggistico.

(fig. 9). È anche possibile, come anticipato, usufruire dei servizi offerti dall'hub culturale di riferimento per quel determinato territorio, per il quale sono previsti percorsi esperienziali di realtà immersiva. Sicché la comunicazione virtuale si presenta come un 'potenziamento' della corporeità, ampliandone i limiti [Ippoliti 2018]. Pertanto, il modello virtuale del percorso esemplificato in questo contesto è stato elaborato mediante consolidate procedure di modellazione image-based da rilievo fotogrammetrico aereo con drone (fig. 10). In particolare, le immagini sintetizzano l'attività di rilievo di un tratto del sentiero Fornacelle-Meta, ossia del segmento più significativo dal punto di vista naturalistico, compreso tra i punti 4 e 6 individuati nello stralcio planimetrico.

Particolare attenzione nella pianificazione delle operazioni di volo è stata prestata all'interferenza dell'aeromobile con alberi e arbusti che avrebbero potuto compromettere l'intero rilievo, o determinare comunque eccessive elaborazioni di filtraggio del rumore.

Il modello è stato impiegato per le applicazioni di realtà immersiva (figg. 11, 12) attraverso software e hardware dedicati. L'idea è quella di consentire la percorrenza virtuale permettendo così anche alle persone distanti di godere della bellezza dei luoghi.

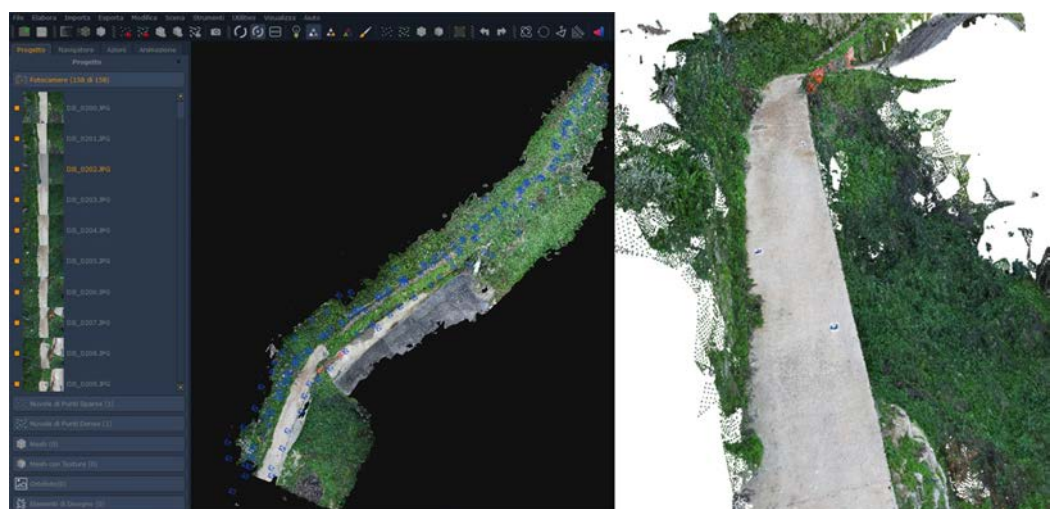


Fig. 10. Fotomodellazione di un tratto del sentiero Fornacelle-Meta e nuvola di punti.



Fig. 11. Esperienza di realtà immersiva.

Conclusioni

Il lavoro presentato affronta alcuni aspetti significativi per il settore del Disegno, relativi a un tema ampio come quello della individuazione di processi e artefatti visuali per la valorizzazione di alcuni territori ad alte potenzialità, ma in crisi identitaria. Vico Equense rappresenta uno dei tanti e complessi scenari del nostro Paese ricchi di storia, cultura, bellezze paesaggistiche, emergenze architettoniche, archeologiche e urbanistiche in cui le attività proprie del Disegno – in sinergia con altri Settori – possono contribuire a valorizzarne aspetti (materiali e immateriali) anche apparentemente eterogenei.

La metodologia adottata vede la definizione di processi multiscalarari di rigenerazione sostenibile e partecipata che si dispiegano nel dominio digitale. Ciò si traduce nell'acquisizione consapevole di dati e nella loro critica elaborazione allo scopo di individuare anche edifici idonei a diventare luoghi di condivisione e promozione delle connotazioni identitarie e, nel contempo, di inclusione multigenerazionale, anche per l'educazione consapevole al digitale. Evidentemente tale processo non richiede solo la padronanza di strumenti hardware e software dedicati, ma necessita di sperimentare modalità comunicative nuove e linguaggi ibridati, utili per ristabilire un rapporto forte con i luoghi della memoria locale.



Fig. 12. Frame video del virtual tour sentieristico.

Note

- [1] Secondo il *Digital Economy and Society Index 2020 (DESI)*, l'Italia si colloca al 24° tra i 28 stati membri.
- [2] La ricerca è maturata nell'ambito del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020, Asse I *Investimenti in capitale umano, Avviso AIM - Attrazione e Mobilità Internazionale*, Linea 1.
- [3] Lo studio completo viene svolto nell'ambito del REMLab (Laboratorio di Rilievo e Modellazione) del Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università di Napoli Federico II, e ha coinvolto anche alcuni tesisti.
- [4] Fino al XIX secolo i casali, denominati amministrativamente in età moderna frazioni, erano 13: Bonea, Massaquano, Moiano, Ticciano, Prezzano, Arola, Fornacelle, Pacognano, Seiano, Montechiaro, San Salvatore, Sant'Andrea, Vico.
- [5] Un tempo il Monte Sant'Angelo, a oltre 1400 m s.l.m., era ricco di 'neviere', profonde buche dove, nel periodo invernale, veniva conservata la neve. Le 'nevriere' venivano infatti riempite con strati alterni di neve e foglie di faggio che proteggevano la neve accumulata fino a quando questa veniva cavata in blocchi regolari che, avvolti in panni di canapa, erano trasportati nei luoghi di destinazione, per alleviare la calura estiva.
- [6] La realizzazione della nuova strada sorrentina rappresentò la spinta decisiva per avviare la costruzione di una strada rotabile che scendeva fino alla spiaggia. La nuova strada fu costruita negli anni 1849-1850 dall'ingegner Agresti del demanio regio.

Riferimenti bibliografici

- Caniglia Rispoli C. (2003). Come rappresentare i percorsi urbani. In L. M. Papa (a cura di). *Disegno e disegni dei percorsi urbani*. Napoli: Cuen.
- Castells M. (1998). The Information Age: Economy, Society and Culture. In *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25(4), pp. 631-636. Milano: Egea.
- D'Auria S., Diana L. (2020). The regeneration of public heritage estate in Campania: an assessment approach. In *Sustainable Mediterranean Construction. Land culture, research and technology*, 11, pp. 35-40.
- Dondona C. A., Piemonte I. (2019). Turismo montano e valorizzazione del patrimonio escursionistico regionale. Il Tour del Monviso. In *EyerReg*, vol. 9, n. 4, pp. 172-178.
- European Commission (2020). *Indice di digitalizzazione dell'economia e della società (DESI)*.
- Fino L. (2001). *Da Castellammare a Massa. Vedute e costumi della costiera sorrentina. Disegni, acquerelli e stampe dal XVI al XIX secolo*. Napoli: Grimaldi & C.
- Gaiani M. (2012). Creare Sistemi Informativi per studiare, conservare, gestire e comunicare sistemi architettonici e archeologici complessi. In *DisegnareCon*, vol. 5, n. 10, pp. 9-20.
- Ippoliti E., Casale A. (2018). Rappresentare, comunicare, narrare. Spazi e musei virtuali tra riflessioni e ricerche. In A. Luigini, C. Jalongo G. (1994). *Città e casali della penisola sorrentina*. Roma: Officina Edizioni.
- Norberg-Schulz C. (1996). *Architettura: presenza, linguaggio e luogo*. Milano: Skira.
- Ortiz P., Matas M. (2009). Experiences about fusing 3D digitalization techniques for cultural heritage documentation in Cáceres wall (Spain). In *3D-ARCH '2009, ISPRS*, vol. XXXVIII-5/W1.
- Pacichelli G. B. (1703). *Il Regno di Napoli in prospettiva diviso in dodici provincie*. Napoli: nella stamperia di Michele Luigi Mutio.
- Pancioli (a cura di). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp. 128, 151. Milano: FrancoAngeli.
- Papa L. M., D'Auria S. (2020). Rilievo e modellazione digitale: un percorso critico per la valorizzazione del Castello di Ischia. In J. Navarro Palazón, L. J. García-Pulido (a cura di). *Defensive Architecture of the Mediterranean, International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast*, vol. X, pp. 407-414. Granada: Universidad de Granada.
- Zola L. E. (2019). Percorsi di valorizzazione dei sentieri alpini e trekking someggiato. In AA.VV. (a cura di). *Beni e risorse culturali delle comunità alpine. Fra storia e valorizzazione*, pp. 145-155. Cherasco: CISIM.

Autori

Saverio D'Auria, Università degli Studi di Napoli Federico II, saverio.dauria@unina.it,
Lia Maria Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Impapa@unina.it

Per citare questo capitolo: D'Auria Saverio, Papa Lia Maria (2021). Connessioni (im)materiali per una rigenerazione sostenibile/(IM)Material connections for a sustainable regeneration. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1545-1592.



(IM)Material Connections for a Sustainable Regeneration

Saverio D'Auria
Lia Maria Papa

Abstract

The paper addresses some important aspects for the Drawing sector. They deal with the theme of valorisation of some rural territories, where the present identity crisis was exasperated by the current pandemic situation. Covid-19 affects the weaker section of society, who were not supported by sufficient economic resources and digital skills, and who were accustomed to perpetuate way of living and local cultures through interpersonal relationships.

The case study presented is related to a town in the Sorrento peninsula and it is placed in a wider research, that aims to define a multi-scalar approach in order to experience and participate in the digital domain. The pathway study is considered as riverbeds, i.e container of flow paths and flow stuff. The path analysis is a fundamental element to rediscover the original settlements peculiarity. It also emphasizes the necessity to systematize a cognitive process, that is the guidance for a coherent, priority project initiatives of wider accessibility. To accomplish this, digital tools, hardware and software are required, because they are beneficial to educating the rising generation. Lastly the path analysis helps to understand places and the memory of the typical rural traditions.

Keywords

identity, connections, digital environment, 3D survey, multigenerational access.



Simulation of immersive exploration of an ancient path.

Introduction

In 2020 many human activities stopped due to pandemic. The drastic restrictions to mobility and the social distancing affected, in particular, the weaker sections of the society, who were not supported by sufficient economic resources and digital skills, and who were accustomed to perpetuate physical relationship among people, way of living and local cultures.

The pandemic has accelerated a process, that is digitization, that was taking root slowly in Italy. The Italian Report 2020 on the Digital Economy and Society Index (DESI) [1] highlights how “the current Covid-19 pandemic proved how the digital resources have become important [...] and how nets and connectivity, data, artificial intelligence and supercomputing, as the basic and advanced skills, support our economy and society”.

Certainly, the complex of artificial computational system and network connections are taking a strategic role in defining modalities of knowledge and communication. However, they have to take into account of diversified users' needs.

Not surprisingly the goals and targets of Agenda 2030, by the way, highlight the strengthening and the promotion of social inclusion, technology training, information and the access to appropriate base services.

The work presented here is placed in a wider research, that aims to define a multi-scalar approach in order to analyse the high potentiality cultural and landscaped territories in identity crisis.

This results also in the acquisition of critical data, that are useful in the identification of manufactured goods. They could become places for sharing and for territorial promotion and, simultaneously places for multigenerational inclusion and conscientious digital education.



Fig. 1. Territorial organization of Vico Equense (at the top); a stretch of Sorrento coast (at the bottom).

Fig. 2. From left: 18th century view of Vico Equense (Pacichelli, 1703); panoramic photograph of some areas; historical centres along the ridges of the hill.



Rural areas identity. the vico equense case study

In the last year, the common health concerns also established a different access to territories, favouring in many cases the internal areas compared to the coastal ones, that are densely inhabited and interested by tourist concentrate. For this reason, they require the right distancing. Principally they highlighted both the necessity to empower the digital skills, and to establish process in order to enhance its identity. This identity has a dual nature: it is a connection with the past and with its own story, but at the same time is transformation and capacity of adaptation. It denotes a process of meaning construction based on a cultural attribute or on a series of cultural attributes related to each other. This process receives a priority regarding other sources of sense [Castells 2004].

The territory of the city Vico Equense lends itself to experience a methodology, based on hybridization of different techniques to the acquisition of information and communication. This is to describe the peculiarities of each place, starting with their connective tissue and by orienting knowledge paths, that with the aid of the digital representation, unfold in space and time, among material and immaterial.

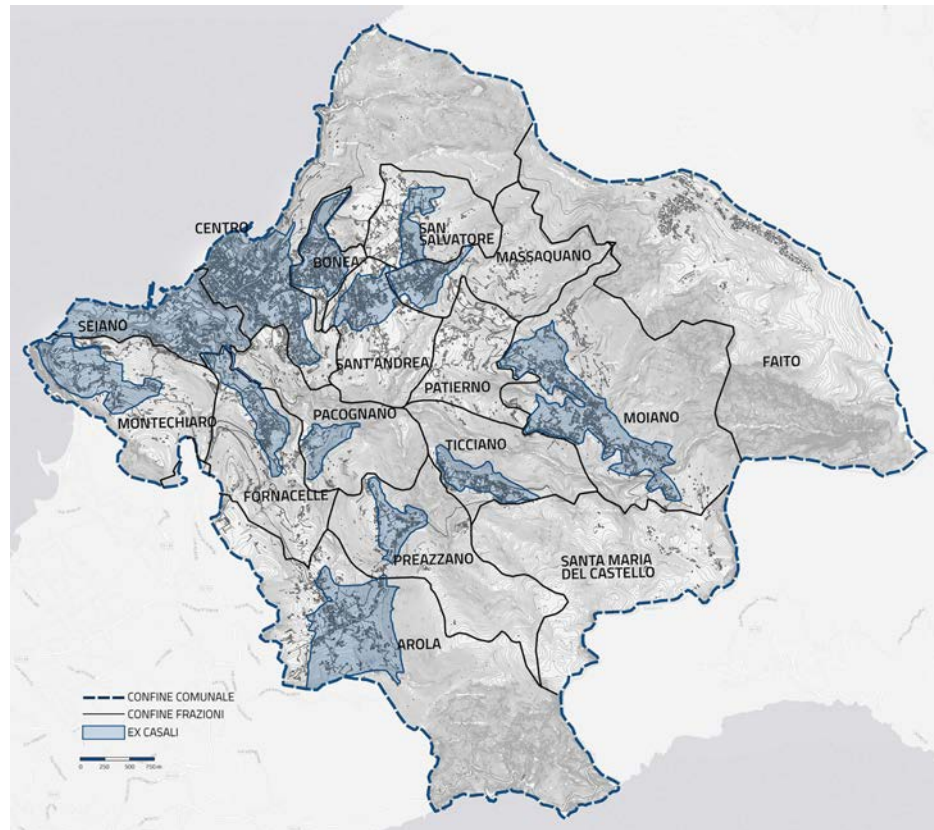


Fig. 3. Municipal area with the current districts and historical villages, based on the Regional Technical Map (2004- 2005).

Vico Equense is the widest city in the Sorrento peninsula, with an area of 30 km². As a matter of fact its geographical, historical, economic and social characteristics are comparable in part to those of several small rural towns from orography that reaches the sea. Its territory, not by chance, is mainly hilly with areas, that reaches a maximum altitude of 1400 metres. These areas run down to the sea in a coastal area, in which the greater flow of tourist is present (fig. 1).

The description of its historical evolution is not discussed, but it is good to remember that it left also very interesting archaeological traces [2].

It is appropriate to consider that the settlements have developed a leopard spots, as described by an anonymous author in 1703 (fig. 2). This description is in the work of Giovan Battista Pacichelli *Il Regno di Napoli in prospettiva*; the author wanted to emphasize the religious building of the represented villages in order to highlight the recognizable and distinctive element of each place [3].

As a matter of facts, during centuries population has distributed in the inner areas for defensive reasons, firstly in small rural settlements and then, already with the roman colonization, in more structured centres (fig. 3). They also had very different productive traditions and patterns, that were mostly determined by the environmental context and by the climate. A rural network of trails has been created between these settlements, that were connected not only to each other, but also with the nearest towns close to the sea. This was helpful to allow local trade- cheese, wine, oil, citrus fruits- as well as the most required “*neve del Faito* [4]”.

Monastic architecture, mills and significant works for the collective memory were located along these paths, that had been travelled by peasants, visitors, invaders and pirates during centuries. However nowadays they are reduced to a state of ruin. Some of these paths, as the famous Sentiero degli Dei, could be walked only by hiking experts today. This is because these ways are difficult and risky. Instead, many others have consolidated their connecting function among high-density places over time (fig. 4).

Due to the 19th century building of the first accessible roads and the consequent settlement close to the sea [5], the nature of the villages has slowly transformed. It underwent a progressive depletion of urban planning and specific local characteristics (fig. 5).

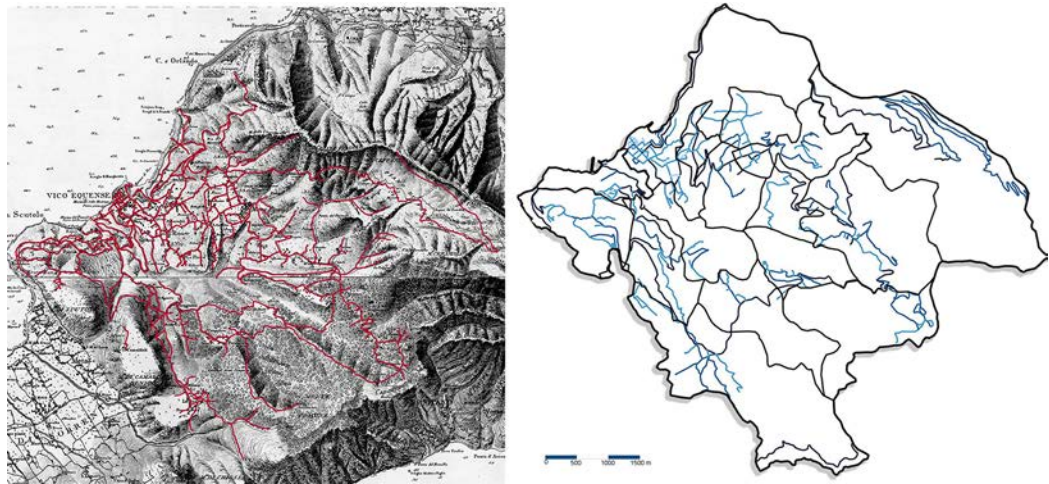


Fig. 4. From left: panoramic view of the Sentiero degli Dei; medieval terrace of Massaquano village; a view from the Sperlonga pathway (photos by S. D'Auria).

Digital environment for the identity knowledge and valorization

These paths are considered as riverbeds, i.e container of flow paths and flow stuff [Caniglia Rispoli 2003, p. 47]. The path analysis is a fundamental element to rediscover the original settlements peculiarity. It also emphasizes the necessity to systematize a cognitive process, that is the guidance for a coherent, priority project initiatives of wider accessibility. To accomplish this, digital tools, hardware and software are required, because they are beneficial to educating the rising generation. Lastly the path analysis helps to understand places and the memory of the typical rural traditions. In fact, as Cristian Norberg-Schulz wrote [1996]

Fig. 5. Evolution of the connecting tissue: on the left, the historical connecting tissue on an 1818 cartographic basis (Reale Ufficio Topografico di Napoli); on the right the current one.



“every place has its own identity and the man’s duty is to understand and take care of it through a never-ending process. All ages reveal some place quality and cover others”.

It was primarily requested to prepare the individual path form, that includes a set of information to understand its morphological characteristics, weakness and also possibilities of fruition. This form is divided in three parts with a gradual definition of information, for example general information of topography, geometry and altitude, explanatory photos, planimetry, biographical notes, data on flooring type and maintenance. The reference code and the information, that are contained in each form, enable the establishment of a geo-referenced database with the inclusion of its path information system (SIP). The geodatabase is structured in a streamlined way, that manages and updates the information. It also includes information in different formats (fig. 6), that are useful to complex queries and development of thematic maps [Gaiani 2012].

For this research the case study pathway is Meta-Fornacelle, that is about 750 metres and links the neighbouring country Meta di Sorrento to Fornacelle, district of Vico Equense (fig. 7).

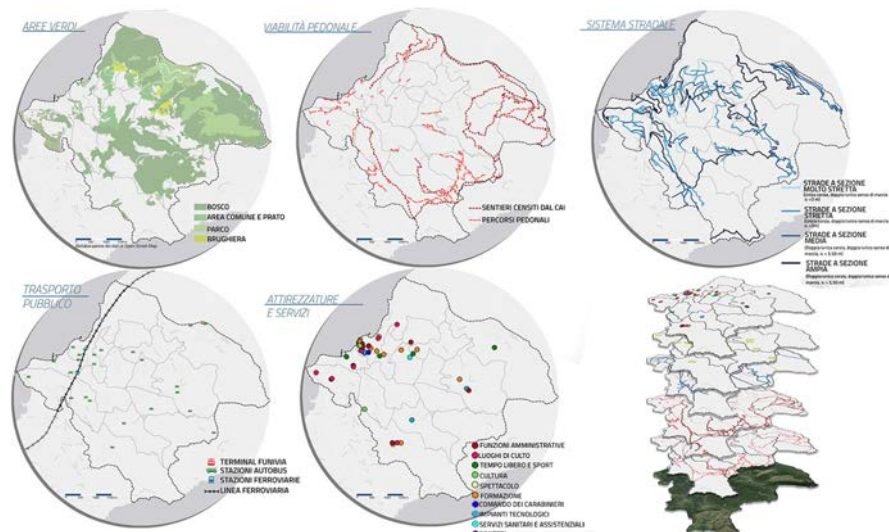


Fig. 6. Some territorial analyses on GIS system.

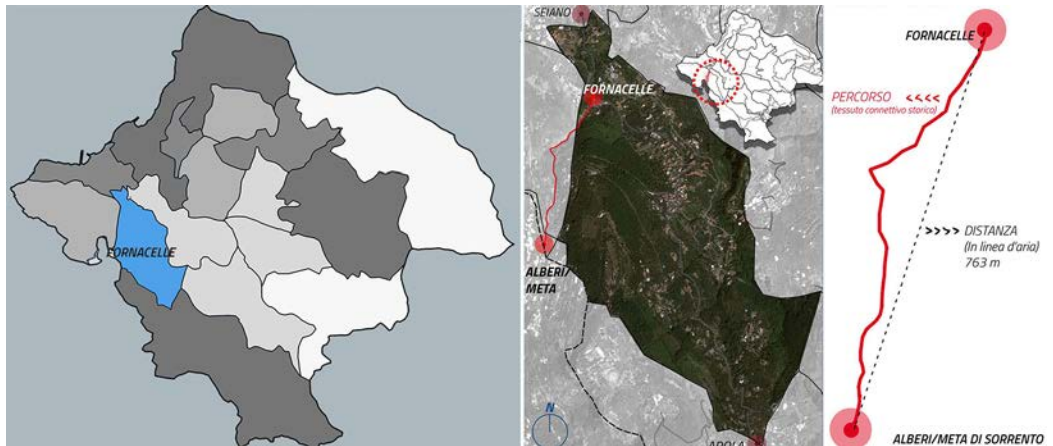


Fig. 7. Identification of the study case pathway.

An app proposal for knowledge and fruition

The information transfer has become of primary importance for institutions and to satisfy the wide and diversified user exigencies. The creation of a software application, open source and user friendly for mobile devices, is one of the strategies for the enhancement aim. The ConnectingVICO app has been designed for pathway and for the cultural hub creation – whose description is not present here – that could be realized renovating not currently used public buildings. As it can be seen in figure 8, the app enables you to choose the place of interest, that is identifiable through the smartphone GPS. Then you can get in the pathway or in the cultural hub. So that virtual communication presents itself as corporeity valorisation and it extends the boundaries [Ippoliti 2018].

There are informations about the path characteristics (length, type of path, different in altitude, slopes, points of interest, estimated journey time depending on visitors, historical information, etc.); it is possible to map your own path with the estimated journey time, meters travelled, own points of interest, photograph or video taken during the trip. It is also possible to interact with QR-code, which are on the information totem on the path (fig. 9). As previously said, it is possible to use the services offered by the cultural hub. Experience

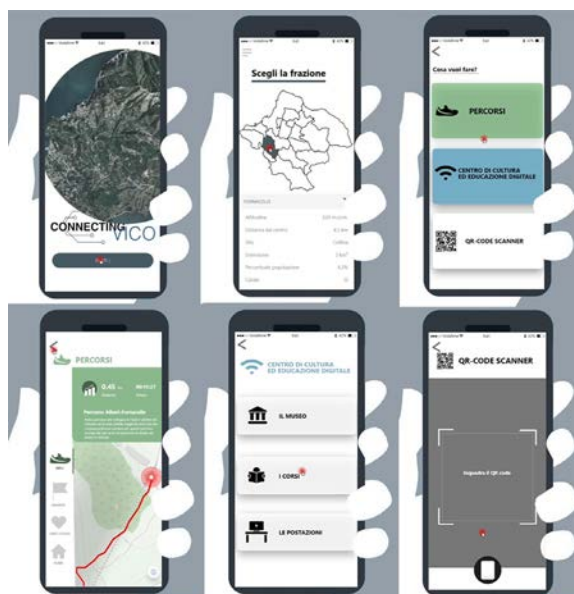


Fig. 8. ConnectingVICO app interface.

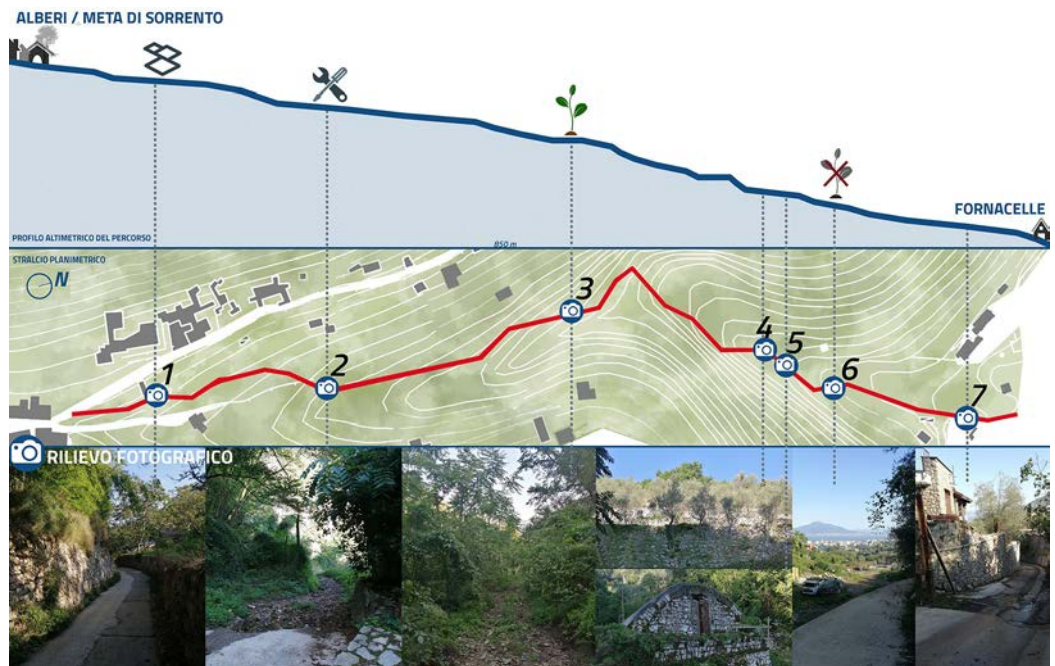


Fig. 9. Some of the app graphical output. Plano-altimetric map and critical or interest points (the territorial section is represented at different height/length scales).

of immersive reality are planned for each territory. So that virtual communication presents itself as corporeity valorisation and it extends the boundaries [Ippoliti 2018]. Therefore, the virtual model of the path has been developed through modelling procedures image-based on photogrammetric survey with drone (fig. 10). In particular, images summarize the survey activity of a stretch of Fornacelle-Meta path, that is the most significant natural stretch, ranging from point 4 and 6 in the planimetric excerpt. Trees and shrubs could have affected the flight operations due to their interference with the drone. They could have also established an excessive cleaning up pictures.

The model was used for the immersive reality applications (figs. 11, 12) through specific software and hardware. The idea is to allow the remotely “virtual travel” in order to enable people, who are away or unable, to enjoy the beauty of the place.

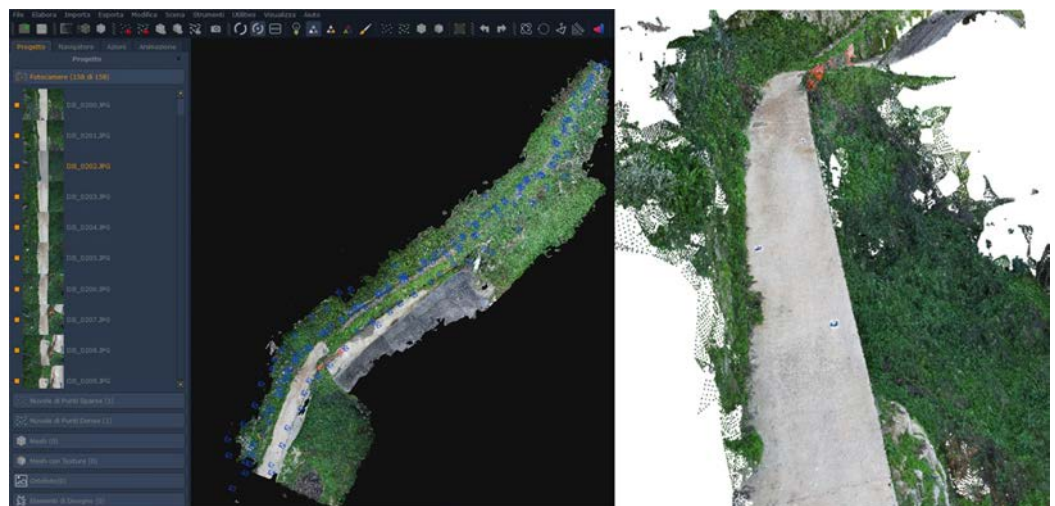


Fig. 10. Fornacelle-Meta photo-modelling and points cloud.



Fig. 11. Immersive reality experience.

Conclusions

The presented work addresses some important aspects for the Drawing sector, related to a vast theme such as that of the identification of processes and visual artefacts for the enhancement of some areas in identity crisis with high potential. Vico Equense represents one of the many and complex scenarios of our country rich in history, culture, landscape beauties, architectural, archaeological and urbanistic emergencies in which the activities of Drawing –in synergy with other sectors– can contribute to enhancing aspects (material and intangible) even apparently heterogeneous. The adopted methodology defines multi-graduated process of sustainable and participative regeneration in the digital domain. This results in the conscious acquisition of data and in their elaboration in an effort of appropriate buildings individualisation. These structures could become places for sharing, for territorial promotion and for conscientious digital education. Obviously, this process needs also to test new communication modes and hybridized languages, that are useful in the strong relationship re-establishment of local community's past tradition.



Fig. 12. Frame video of the virtual path tour.

Notes

[1] According to the *Digital Economy and Society Index 2020* (DESI) Italy is at 24th place between 28 member states.

[2] The complete study is realized under REMlab (Survey and Modelling Laboratory) of Department of Civil, Building and Environmental Engineering of the University of Naples Federico II, which involves also undergraduate internships.

[3] Until XIX century the villages, denominated in the modern age districts, were 13: Bonea, Massaquano, Moiano, Ticciano, Prezzano, Arola, Fornacelle, Pacognano, Seiano, Montechiaro, San Salvatore, Sant'Andrea, Vico.

[4] Monte Sant'Angelo was rich in neviere, deep holes, in which snow was maintained during the winter period. The neviere were filled with layers of snow and beech leaves, that protect the snow until it was carved in regular blocks. They were beneficial to relieve the heat of summer.

[5] The construction of the new sorrentine street began the realization of a new road, which head down to the beach. It was built by engineer Agresti in 1849-1850.

References

Caniglia Rispoli C. (2003). Come rappresentare i percorsi urbani. In L. M. Papa (a cura di). *Disegno e disegni dei percorsi urbani*. Napoli: Cuen.

Castells M. (1998). The Information Age: Economy, Society and Culture. In *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25(4), pp 631-636. Milano: Egea.

D'Auria S., Diana L. (2020). The regeneration of public heritage estate in Campania: an assessment approach. In *Sustainable Mediterranean Construction. Land culture, research and technology*, 11, pp. 35-40.

Dondona C. A., Piemonte I. (2019). Turismo montano e valorizzazione del patrimonio escursionistico regionale. Il Tour del Monviso. In *EyerReg*, vol. 9, n. 4, pp. 172-178.

European Commission (2020). *Indice di digitalizzazione dell'economia e della società (DESI)*.

Fino L. (2001). *Da Castellammare a Massa. Vedute e costumi della costiera sorrentina. Disegni, acquerelli e stampe dal XVI al XIX secolo*. Napoli: Grimaldi & C.

Gaiani M. (2012). Creare Sistemi Informativi per studiare, conservare, gestire e comunicare sistemi architettonici e archeologici complessi. In *DisegnareCon*, vol. 5, n. 10, pp. 9-20.

Ippoliti E., Casale A. (2018). Rappresentare, comunicare, narrare. Spazi e musei virtuali tra riflessioni e ricerche. In A. Luigini, C.

Jalongo G. (1994). *Città e casali della penisola sorrentina*. Roma: Officina Edizioni.

Norberg-Schulz C. (1996). *Architettura: presenza, linguaggio e luogo*. Milano: Skira.

Ortiz P., Matas M. (2009). Experiences about fusing 3D digitalization techniques for cultural heritage documentation in Cáceres wall (Spain). In *3D-ARCH '2009, ISPRS*, vol. XXXVIII-5/W1.

Pacichelli G. B. (1703). *Il Regno di Napoli in prospettiva diviso in dodici provincie*. Napoli: nella stamperia di Michele Luigi Mutio.

Pancioli (a cura di). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp.128,151. Milano: FrancoAngeli.

Papa L. M., D'Auria S. (2020). Rilievo e modellazione digitale: un percorso critico per la valorizzazione del Castello di Ischia. In J. Navarro Palazón, L. J. García-Pulido (a cura di). *Defensive Architecture of the Mediterranean, International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast*, vol. X, pp. 407-414. Granada: Universidad de Granada.

Zola L. E. (2019). Percorsi di valorizzazione dei sentieri alpini e trekking someggiato. In AA.VV. (a cura di). *Beni e risorse culturali delle comunità alpine. Fra storia e valorizzazione*, pp. 145-155. Cherasco: CISIM.

Authors

Saverio D'Auria, Università degli Studi di Napoli Federico II, saverio.dauria@unina.it,
Lia Maria Papa, Università degli Studi di Napoli Federico II, Impapa@unina.it

To cite this chapter: D'Auria Saverio, Papa Lia Maria (2021). Connessioni (im)materiali per una rigenerazione sostenibile/(IM)Material connections for a sustainable regeneration. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1545-1592.



Connessioni tra città e immagini per tessere inediti legami sociali

Pia Davico

Abstract

Negli ultimi tempi le città stanno sempre più adottando, in progetti di riqualificazione urbana e sociale, opere di Street Art, creando legami tra spazio, architettura e immagini, nonché tra il centro e le zone periferiche. Legami anche involontari, creati da percorsi visivi fittizi, dovuti alla ricerca e scoperta di scorci della città sempre nuovi, caratterizzati da disegni in genere pieni di colori e di grandi dimensioni, che divengono protagonisti dell'ambiente. I vari interventi, sia voluti da progetti coordinati sia spontanei, documentano tutti il cambio di ruolo di un'arte ritenuta sino a pochi anni fa del tutto illegale, e che oggi, con i caratteri pregnanti dei suoi disegni spettacolari, diviene un motore di sensibilizzazione a temi sociali, smuovendo la coscienza collettiva più di tante parole. Tali creazioni, in modi differenti, definiscono un vero legame tra i più componenti dell'ambiente e i suoi abitanti, rispecchiando le parole del noto matematico e fisico Jules Henri Poincaré, per il quale la "Creatività è unire elementi esistenti con connessioni nuove che siano utili".

In un tale panorama generale dai confini molto ampi si collocano varie esperienze, accomunate da intenzioni e significati nei quali il termine "connessione", tema del Convegno, trova eco in diverse forme progettuali; la città stessa, attraverso la Street Art, si fa portavoce del desiderio di sensibilizzare la società a interessare legami (di vario genere) per sconfinare le distanze tra uomo e ambiente e tra uomo e uomo.

Parole chiave

disegno, Street Art, spazio urbano, connettere, distanze sociali.



Immagine iconica del
significato di unione.
*Monkeys Evolution, Goal
17 - Partnerships for the
goals, Torino, (dettaglio),
(foto di Pia Davico, luglio
2020).*

Introduzione

Sono sempre più numerose le città che affrontano nuovi scenari urbani attraverso la Street Art, riconoscendole un ruolo importante nel catalizzare nuove dinamiche, sociali e turistico-fruitive, e nel riqualificare luoghi degradati.

Questo tipo d'arte stenta ancora a essere riconosciuto pienamente nell'ambito dell'arte e della legalità, liberandosi da un passato nel quale era condannata come un atto vandalico [1]; molti paesi e città di tutto il mondo la stanno tuttavia adottando a ritmi crescenti per proporre progetti migliorativi dei luoghi e della società, avendone compreso e testato le ricadute positive non solo a livello di immagine. Vengono infatti proposti sempre più di frequente, dalla scala locale a quella internazionale, tanto progetti d'intervento coordinato (tra *street artists*, amministrazioni e associazioni culturali) guidati da un preciso obiettivo, quanto singoli interventi puntuali su edifici degradati o muri spogli. Gli uni e gli altri stanno gradualmente configurando veri musei a cielo aperto, caratterizzati da un ciclo vitale mutante nel tempo, anche solo per il degrado delle opere dovuto alle intemperie.

I disegni e i dipinti, generalmente, caratterizzano elementi dell'architettura privi di una propria identità – come fronti ciechi, muri divisorii o edifici abbandonati – e li riqualificano con una nuova veste e un nuovo ruolo all'interno dello spazio urbano. Il successo di queste opere è però legato non solo alla creazione di una nuova immagine ambientale, ma anche all'immediatezza con la quale trasmettono messaggi, abilmente individuati e interpretati dagli artisti, che arrivano in modo diretto alla gente. Questi messaggi spesso vengono proposti, volutamente, in luoghi degradati fisicamente e socialmente, come auspicato innesco di dinamiche migliorative e di riscatto, togliendo dall'isolamento intere aree delle città e i loro abitanti; in molti casi la popolazione viene coinvolta in progetti partecipati o, più in generale, se ne richiama l'attenzione su temi di interesse collettivo, dando voce indirettamente a tante persone silenziose.

Luoghi e persone oscurati da una storia spesso 'ai margini' trovano quindi una nuova identità, stimolati da immagini e significati delle opere che diventano fulcri dell'ambiente e di dinamiche comportamentali; si innescano così processi aperti a scenari di coinvolgimento anche in ambito turistico, creando altresì connessioni culturali e artistiche tra centro città e periferia, con positive ricadute urbane e sociali. Si creano infatti, intenzionalmente o casualmente, percorsi che legano le opere tra loro e con parti di città rimaste a sé stanti per la loro storia o conformazione.

Di questa realtà, sempre più legata alla riqualificazione urbana, ho selezionato qui di seguito alcune opere che interpretano in modi diversi una comune volontà: marcare l'importanza dei legami sociali, suscitando stupore ed emozioni, e creando altresì un fenomeno che confermi l'asserzione di John Trackara: "le città più emozionanti sono quelle dove succedono cose inaspettate, in luoghi inaspettati e tendenzialmente poco belli e marginali" [2].



Fig. 1. Antonio Sena, *Legami*, Lioni: <<https://lioni.mycity.it/contenuti/262118/legami-antonio-sena-2020>> (consultato il 20 marzo 2021).

Unire le distanze tra gli uomini

É tuttora vivo nella memoria collettiva il terremoto dell'Irpinia: a distanza di quarant'anni il comune di Lioni nei mesi scorsi ha realizzato, con l'associazione di promozione sociale *La Prediletta*, il progetto di arte urbana *1980-2020 Prospettive d'autore*. L'«unione tra le persone» vi è stata interpretata in due murales dal diverso significato: *Legami* di Antonio Sena e *Folle* del Collettivo Fx e *NemO'S*. La prima opera (fig. 1) è realizzata sul fronte della stazione ferroviaria, in ricordo di quanti hanno vissuto le partenze migratorie del secolo scorso; configura i volti e le mani che si sfiorano di un uomo e di una donna. Il simbolismo del volto femminile avvolto in un velo e della sua mano annodata da un laccio riporta alla condizione femminile nelle società rurali del sud, quando il matrimonio per procura era molto diffuso e segnava le vite con distacchi e ricongiungimenti. Una cesura, dunque, tra un prima e un dopo che, analogamente, si ritrova nell'altra realizzazione di arte urbana a Lioni (fig. 2), interessante per come propone un disegno con una lettura a più scale, nel quartiere popolare Campo Bergamo. È un'opera di forte significato, che annulla le distanze e rimarca, attualizzandolo, il consolidato legame di solidarietà con la città lombarda che aveva supportato la realizzazione dell'omonimo quartiere irpino dopo il terremoto; città che quest'anno è stata a sua volta provata dalla pandemia del Covid, a cui Lioni si stringe simbolicamente attraverso il murale. Nel disegno, infatti, due mani protese a stringersi sono formate da centinaia di omini che rappresentano le due comunità, legate in un abbraccio virtuale [3].

Un abbraccio è stato invece materialmente negato, da alcuni anni, con la costruzione del muro tra Messico e Stati Uniti, contro il quale hanno risposto vari *street artists*, come Enrique Chiu, che con il progetto *Mural of brotherhood* lo ha reso una quinta vivacizzata da disegni e scritte che promuovono l'unione e la pace (fig. 3) [4]. Nel 2017 lo stesso muro ha per un mese accolto l'opera più provocatoria del *writer* francese Jr, con la gigantografia di un bimbetto messicano, Kikito, che dal suo Paese, lungo la frontiera che separa il Messico da San Diego, si affaccia guardando al di là di quel lungo muro che per chilometri si impone nel paesaggio (fig. 4). L'immagine è divenuta un simbolo contro le divisioni, per il suo gigantismo (venti metri di altezza) e la forte espressività, e ha sovvertito l'impatto di quella barriera che ha separato vite e affetti, configurando la volontà di molti di non accettare quel muro e, più in generale, le barriere che impediscono il contatto e la libertà degli esseri umani.



Fig. 2. Collettivo Fx e NemO'S, *Folle*, Lioni <<https://www.irpinianews.it/foto-lioni-bergamo-un-legame-che-non-si-spezza-nel-nuovo-murale-folle/>> (consultato il 20 marzo 2021).



Fig. 3. Enrique Chiu, *Mural of brotherhood*, muro tra Messico e Stati Uniti <<https://thevalemagazine.com/2019/07/07/mural-of-brotherhood-enrique-chiu-us-mexico-border/>> (consultato il 20 marzo 2021).

Oltre a queste divisioni di tipo fisico vi sono poi barriere invisibili che distanziano le persone, derivanti da problematiche sociali, spesso superate con progetti di arte urbana che ne abbattano le dinamiche sbagliate. Ne è un esempio probante l'intervento recente realizzato nel quartiere Palmitas della città messicana di Pachuca, nato dalla collaborazione tra il Governo e il collettivo Germen Crew e Comex, che ha creato coesione nella comunità locale e diminuito la violenza giovanile (fig. 5). Un enorme murale dipinto da writers e dagli stessi abitanti ha avvolto case e strade in un arcobaleno di colori, che personalizza il paesaggio con l'articolazione su un'altura dell'intero nucleo urbano e ogni suo scorcio e singolo edificio, connotando l'identità del luogo e delle stesse persone, la cui abitazione risulta un unicum entro un'immagine comunitaria [5]. L'apparente semplicità di questo progetto, attentamente calato in una realtà ove il colore è un elemento radicato culturalmente, trova un senso profondo nelle parole dell'antropologa americana Jane Jacobs per la quale "Progettare una città da sogno è facile [...] È ricostruirne una vitale che richiede fantasia" [6].



Fig. 4. Jr, *Kikito*, muro tra Messico e Stati Uniti <<https://youmedia.fanpage.it/gallery/ah/59b271a-4e4b00dbb79786ff0>> (consultato il 20 marzo 2021).



Fig. 5. Collettivo Germen Crew e Comex, Quartiere Palmitas, Pachuca (Messico) <<https://danataha11.wordpress.com/2015/08/04/germen-crew-creates-a-giant-piece-in-pachuca-mexico/>> <<https://foolsjournal2.wordpress.com/2017/04/13/street-art-la-citta-arcobaleno-del-messico/>> (consultato il 20 marzo 2021).

Connettere gli strappi nella vita dell'emigrato

Tra le distanze della società odierna, quella creata dall'emigrazione è quanto mai attuale, ed è il tema di numerose opere di arte urbana in Italia e nel mondo, finalizzate a richiamare l'attenzione su un dramma umano diffuso e che pare non aver fine. Tra i tanti interventi propongo *The Mediterranean tunnel* dello street artist francese MTO (fig. 6), particolarmente rappresentativo e originale per come crea il legame tra due coste, costrette a spartirsi i profughi o i loro cadaveri. È un'opera 'spezzata' sui fronti di edifici di due città, connesse al contempo in un progetto interpretativo delle 'divisioni' dal significato pregnante. Nel muro di una casa a Sliema (costa orientale di Malta), da uno squarcio disegnato fuoriescono le



Fig. 6. MTO, *The Mediterranean tunnel*, Sliema (costa orientale di Malta) e Sapi (costa salernitana) <<https://twistedifter.com/2015/08/the-mediterranean-tunnel-by-mto/>> (consultato il 20 marzo 2021).

gambe di un uomo intento a entrarvi faticosamente, mentre a seicento chilometri di distanza, su un fronte a Sapri (costa salernitana), fuoriesce da una spaccatura il profugo, con il volto sofferto nella gestualità affaticata di liberarsi. Il doppio disegno sintetizza la realtà spezzata da un viaggio lungo e pericoloso e al contempo crea un legame virtuale a distanza, connotato da una espressività gestuale che s'impone nel caratterizzare l'ambiente circostante, sottomettendone i caratteri architettonici.

Tra le tante altre opere riguardanti l'emigrazione, che meriterebbero una trattazione ampia per come evidenziano la priorità dell'interesse, grafico e non solo, al tema, cito ancora *Emigranti* (fig. 7), un murale di Smoe (purtroppo già sottoposto al degrado) che su un banale muro di contenimento a Catanzaro ha creato, attraverso un abile disegno prospettico, un legame tra i flussi migratori del passato e quelli del presente. A questi ultimi l'autore ha dedicato il più recente *Meridianam* (fig. 8) dando voce attraverso le immagini al fenomeno più recente, gravido di un dolore immenso e di tragedie disumane [7].



Fig. 7. Smoe, *Emigranti*, Catanzaro <<http://www.smoe.it/outdoor/emigranti/>> (consultato il 20 marzo 2021).



Fig. 8. Smoe, *Meridianam*, Catanzaro <<https://www.citynow.it/riace-nel-mondo-spicca-melbourne-murale-made-calabria-marchiato-smoe/>> (consultato il 20 marzo 2021).

Creare legami tra gli uomini, la città, il mondo

I disegni, i colori e le immagini in grado di generare dal nulla quei legami, visivi, culturali e sociali, sin qui citati, dalla forte intensità comunicativa, si espandono oltre il loro confinamento materiale, creando nuovi rapporti ad ampio raggio che, talvolta, agiscono in dinamiche a scala mondiale. Il successo internazionale della Street Art nel diffondere temi coinvolgenti le comunità si ritrova in molteplici progetti con caratteri e finalità diversi. Qui ne propongo alcuni che, in diverse forme, sottolineano l'importanza dei legami tra gli uomini, l'intorno, e il resto del mondo. Desidero iniziare da un'immagine che esalta questo significato, appartenente al complesso progetto di *Street Art Toward 2030. What are you doing?* che dal 2019 ha inserito nel tessuto urbano torinese opere che interpretano gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'ONU (*Sustainable Development Goals*) [8]. Il murale del Goal 17 *Partnerships for the goals* (fig. 9), di Monkeys Evolution, caratterizza non solo il fronte cieco di un palazzo ma tutto l'ambiente circostante, imprimendo sul fondo giallo intenso il disegno di corde

Fig. 9. Monkeys Evolution, Goal 17 - Partnerships for the goals, Torino (foto di Pia Davico, luglio 2020).



Fig. 10. Opera di Murales Resilienti, progetto REACT, Guatemala <<https://www.weworld.it/iniziativa-dei-murales-resilienti/>> (consultato il 20 marzo 2021).



colorate e mani che si intrecciano. L'opera, in corso Giulio Cesare 20, in una zona della città che accoglie immigrati di varie etnie, sottolinea simbolicamente come la rete delle azioni congiunte di uomini di diverso 'colore' arricchisca la nostra società e la nostra cultura e, nello specifico, permette di raggiungere ogni goal, a livello locale e mondiale.

L'obiettivo analogo di unire valori e superare distanze con progetti sociali che utilizzano l'arte urbana per arrivare a chiunque, si riscontra nel progetto *Murales Resilienti* che ha preso vita in Guatemala nei mesi scorsi: otto opere di giovani writers locali promuovono valori della resilienza e della solidarietà stimolando relazioni umane e aiuto reciproco. Si distingue, per l'originalità nel trattare il periodo che il mondo sta vivendo per la pandemia Covid, il murale che cita giocosamente la michelangiolesca Creazione di Adamo nella Cappella Sistina, configurando due mani intente a sfiorarsi mentre fuoriescono dai video di computer e tablet. Sottolinea così il ruolo fondamentale della tecnologia nell'aver permesso, nel periodo di isolamento pandemico, di unire le distanze tra gli uomini (fig. 10) [9].

Concludo citando ancora due murales, di diversa origine e lontani nel tempo, che esaltano il valore aggiunto dell'unione tra gli esseri umani, realizzati in un caso da Cristian Sonda con i ragazzini che frequentano la Casa per fare insieme di Rozzano (MI) (fig. 11), nell'altro da un artista di fama internazionale come Keit Haring, a Pisa (fig. 12). A distanza di anni infatti (il primo è stato realizzato pochi mesi fa, l'altro nel 1989) sottolineano entrambi, con disegni ariosi e pieni di colori vivaci, la bellezza di una comunità arricchita dalle diversità delle persone, come input educativo e di sensibilizzazione [10].

Questi stimolanti obiettivi a scala internazionale sono sempre promossi da immagini dal forte simbolismo, il cui successo risiede nello stupore che suscitano, nell'immediatezza comunicativa, e nel fornire spesso un raggio di speranza, soprattutto a quegli ambienti che subiscono le conseguenze dell'abbandono.

Fig. 11. Cristian Sonda e ragazzini della Casa per fare insieme, Rozzano (MI) <https://zh-cn.facebook.com/casaperfareinsiemerozzano/posts/grazie-cristian-sonda-e-grandi-ragazze-e-ragazzi-della-casa-tesere/321980031785885/> (consultato il 20 marzo 2021).



Fig. 12. Keit Haring, Tuttomondo, Pisa <<https://www.contemporarynomad.com/keith-harings-pisa-mural-tuttomondo/>> (consultato il 20 marzo 2021).



Sono immagini che creano un forte legame di immedesimazione con le persone e con le città: le opere ne divengono protagoniste di una nuova identità ambientale, in cui i caratteri delle architetture si offuscano, diventando semplici supporti di grandi 'tele' urbane. I loro significati si insinuano come elemento di denuncia e di speranza nella vita degli uomini e nelle dinamiche della città, con quella creatività che, per usare le parole di Jules Henri Poincaré consiste nell' "unire elementi esistenti con connessioni nuove che siano utili".

Note

[1] Per un approfondimento di questo aspetto cfr. Colantonio 2017.

[2] *inforum. Informazioni sulla Riqualificazione Urbana e Territoriale*, n. 39, 2012, p. 33.

[3] Oltre a questi Lioni propone altri murali, entrando nel circuito Musei Urbani di Google Art per il nuovo flusso turistico creato dalla Street Art. Dal 2014 è nota, infatti, per il festival di arte urbana, attento a vari temi sociali (come i due murali di Dale Grimshaw che nel 2018 hanno scatenato polemiche proponendo il tema più che mai attuale dei migranti odierni).

[4] Il progetto, che dal 2017 ha coinvolto per circa due anni migliaia di volontari, si estende lungo mille chilometri, incarnando il pensiero di Chiu per il quale "l'arte è una opportunità per dire cose che sconfinano".

[5] Il murale, realizzato per cambiare il destino di un quartiere degradato, copre una superficie di 20.000 metri quadrati, distribuita su più di duecento case.

[6] Il tema specifico del colore come elemento di caratterizzazione dei nuclei urbani è trattato in: Davico Pia, 2013. Il ruolo strutturante del colore per la caratterizzazione di ambiti urbani. In Rossi M., Siniscalco A. (a cura di). *Colore e colorimetria. Contributi multidisciplinari*, vol. IX A, pp. 389-400 Santarcangelo di Romagna: Maggioli editore.

[7] Smoe è uno street artist catanzarese, attivo in varie parti del mondo sui temi dell'immigrazione e delle minoranze. In *Meridianam* ha concentrato l'attenzione sulle migrazioni odierne nel Mediterraneo e su quelle dal sud Italia di molti giovani in cerca di lavoro.

[8] Il progetto, nato dall'intesa tra la Città e la Lavazza e inaugurato nel gennaio 2020, ha collocato i murali sia in centro sia in periferia, per creare un ampio coinvolgimento ai temi specifici della sostenibilità, proiettando Torino all'interno di un dibattito a scala mondiale, come prima metropoli al mondo ambasciatrice dei 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite.

[9] L'iniziativa è parte di un ampio progetto di aiuti umanitari che coinvolge diversi enti, articolato in vari tipi di intervento in favore di una popolazione in difficoltà economica e sociale.

[10] Il primo murale caratterizza il fronte di un luogo volto ad accogliere i bambini più fragili, promuovendo l'incontro e l'inclusione di realtà ai margini, favorendo la ricucitura di legami familiari e della comunità. Il secondo invece, realizzato a Pisa su una parete cieca del Convento dei Frati Servi di Maria, è l'ultima opera realizzata dal noto artista, riconosciuta come Tuttomondo, nome proposto dall'autore dichiarando "Nemmeno questo dipinto ne ha uno, ma se dovesse avere un titolo sarebbe qualcosa come *Tuttomondo*".

Riferimenti bibliografici

Arnaldi V. (2014). *Sulle tracce della street art. Viaggio alla scoperta dei più bei murali italiani*. Roma: Red Star Press.

Bianchi F., Bani E. (2019). *Pisa è Tuttomondo! Il murale di Keith Haring raccontato alle nuove generazioni*. Pisa: Marchetti Editore.

Colantonio R. (2017). *La Street art è illegale? Il diritto all'arte di strada*. Napoli: lemme edizioni.

Davico P. (2020). Colori dell'arte, colori dell'architettura, colori dello spazio urbano, colori per la sostenibilità. In V. Marchiafava, M. Piccolo (a cura di). *Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari*, vol. XVI A, pp. 214-221. Milano: Gruppo del Colore – Associazione Italiana Colore.

Davico P., Devoti C. (2020). Street art a Torino: una nuova immagine della città tra continuità storica e disegno urbano. Street Art in Torino: a New Image for the city between Historical Continuity and Urban Survey. In Di A. Luggo, O. Zerlenga (a cura di). *Disegnare sui muri. Drawing on the walls*, pp. 127-149. Napoli: La scuola di Pitagora.

Di Luggo A., Zerlenga O. (a cura di). (2020a). *Disegnare sui muri. Drawing on the walls*. Napoli: La scuola di Pitagora.

Di Luggo A., Zerlenga O. (2020b). Street art. Drawing on the walls. In *Disegnarecon*, n. 24, vol. 13.

Dogheria D. (2015). *Street Art. Storia e contro storia, tecniche e protagonisti*. Firenze: Giunti.

Fioretti M. (2020). *Dal terremoto al Covid: la lunga solidarietà tra Bergamo e Lioni in due murali*. <<https://www.orticalab.it/Dal-terremoto-al-Covid-la-lunga>> (consultato il 25 novembre 2020).

Gastman R., Neelon C., Smyrski A. (2007). *Street world. Urban culture from five continents*. London: Thames & Hudson.

Gianquitto M. (2019). *Graffitismo & Street Art*. Brescia: Bellavite editore.

Liloia P. (2020). *Street art a Lioni, i 'Legami' alla stazione firmati da Sena. IrpiniaPost*: <<http://www.irpiniaapost.it/street-art-a-lioni-i-legami-alla-stazione-firmati-da-sena/>> (consultato il 23 novembre 2020).

Perelli L. (2017). *Arte che non sembra arte. Arte pubblica, pratiche artistiche nella vita quotidiana e progetto urbano*. Milano: Franco Angeli.

Pioselli A. (2015). *L'arte nello spazio urbano. L'esperienza italiana dal 1968 a oggi*. Monza: Johan & Levi editore.

Proti L. (2018). *Messico e Stati Uniti: il murale di Chiu abbatte le distanze* <<https://www.travelonart.com/arte-contemporanea/messico-stati-uniti-murale-di-chiu-abbatte-distanze/>> (consultato il 30 novembre 2020).

Redazione Artemagazine (2017). *Street art: il bambino del muro che rompe i confini* <<http://www.artemagazine.it/attualita/item/5059-street-art-il-bambino-del-muro-che-rompe-i-confini>> (consultato il 23 novembre 2020).

Sgobba V. (2019). Piergiorgio Castellani, Keith Haring e il murale Tuttomondo. Storia di un'amicizia. In *Artribune*, 16 dicembre 2019. <<https://www.artribune.com/professionisti-e-professionisti/who-is-who/2019/12/piergiorgio-castellani-keith-haring-murale-tuttomondo-pisa/>> (consultato il 7 gennaio 2021).

Street Art & Urban Creativity Scientific Journal. (2017). SAUC Scientific Journal Knowledge Transfer, vol. 3/n. 2. <<http://sauc.website/index.php/sauc/issue/view/7>> (consultato il 20 gennaio 2021).

Toward 2030. L'arte urbana e lo sviluppo sostenibile (2019). Milano: Feltrinelli.

Zanella C. (2019). *Milano, un murale per l'inclusione e la diversità: lo street artist Sonda dipinge con i ragazzi*. *La Repubblica, Milano*: <https://milano.repubblica.it/cronaca/2019/04/17/foto/milano_rozzano_murale_inclusione_e_diversita_sonda_ragazzi_disagiati-224105946/1/> (consultato il 27 novembre 2020).

Autore

Pia Davico, Politecnico di Torino, pia.davico@polito.it

Per citare questo capitolo: Davico Pia (2021). Connessioni tra città e immagini per tessere inediti legami sociali/Connections between cities and images to weave unprecedented social links. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1563-1580.



Connections between Cities and Images to Weave Unprecedented Social Links

Pia Davico

Abstract

In recent times, cities are increasingly adopting Street Art in their urban and social regeneration projects, creating links between space, architecture and images, as well as between the city centre and its outskirts. These links are sometimes unintentional, created by fictitious visual routes, due to the search for and discovery of new aspects of the city, characterised by drawings that are usually large and full of colour, which take on a leading role in the environment. The various interventions, whether pursued intentionally as part of coordinated projects or spontaneous, all document a change in role of an art form which was considered illegal until just a few years ago and which today, with the meaningful characters of its spectacular designs, has become an engine for raising awareness in relation to social issues, moving the collective conscience much more than many words. In different ways, these creations create a real link between several components of the environment and its inhabitants, reflecting the words of the famous mathematician and physicist Jules Henri Poincaré, for whom "Creativity is to unite existing elements with new connections that are useful".

This wide-ranging general panorama encompasses a variety of experiences, united by intentions and meanings in which the word 'connection', the theme of the conference, is echoed in various forms of design; the city itself, through Street Art, gives voice to the desire to make society aware of the need to forge links (of various kinds) to bridge the gaps between man and the environment and between man and man.

Keywords

design, Street Art, urban space, connecting, social distances.



Iconic image of the meaning of union. *Monkeys Evolution, Goal 17 - Partnerships for the goals, Torino (detail.)*, (photo by Pia Davico, July 2020).

Introduction

An increasing number of cities are tackling new urban scenarios through Street Art, recognising its important role in catalysing new social and tourist dynamics and redeveloping rundown areas.

This type of art is still struggling to achieve full recognition in the sphere of art and legality, freeing itself from a past in which it was condemned as an act of vandalism [1]. Nevertheless, numerous countries and cities around the world are adopting it at an increasing pace, proposing projects for the improvement of locations and society, having understood and tested its positive impact, not only in terms of image. With increasing frequency, coordinated intervention projects (between street artists, public administrations and cultural associations) with a precise aim, as well as individual interventions on decaying buildings or bare walls, are being proposed at every level, from local to international. These buildings and walls are gradually becoming veritable open-air museums, characterised by a life cycle that changes over time, if only because of the deterioration of the works due to the weather:

Drawings and paintings generally characterise architectural elements that have no identity of their own –such as bare façades, dividing walls or abandoned buildings– giving them a new look and a new role within the urban space. The success of these works, however, is linked not only to the creation of a new environmental image, but also to the immediacy with which they convey messages, skilfully identified and interpreted by the artists, which reach people directly. These messages are often deliberately proposed in physically and socially rundown places, hoping to trigger improvement and redemption, bringing entire areas of cities and their inhabitants out of isolation; in many cases, the population is engaged in participatory projects or, more generally, attention is drawn to issues of collective interest, indirectly giving a voice to many people who don't otherwise have one.

Places and people obscured by a history that is often 'on the margins' are given a new identity, stimulated by the images and meanings of works that become hubs of the environment and of behavioural dynamics; this triggers processes that are open to scenarios of involvement in a variety of spheres, including tourism, also creating cultural and artistic connections between the city centre and the suburbs, with positive urban and social effects. Paths that link the works to each other and to parts of the city that have remained separate due to their history or conformation are created, either intentionally or accidentally.

I have selected some works from this reality, linked increasingly to urban regeneration, which offer different interpretations of a common desire: to mark the importance of social ties, arousing wonder and emotions, and also creating a phenomenon that confirms John Trackara's claim: "the most exciting cities are those where unexpected things happen, in unexpected places with a tendency to be unattractive and marginal" [2].



Fig. 1. Antonio Sena, *Legami*, Lioni: <<https://lioni.mycity.it/contenuti/262118/legami-antonio-sena-2020>> (accessed 2021, March 20).

Bridging the gaps between men

The Irpinia earthquake is still very much alive in the collective memory: forty years on, the municipality of Lioni, together with the social promotion association *La Prediletta*, has recently created the urban art project *1980-2020 Prospettive d'autore*. The "union between people" has been interpreted in two murals with different meanings: *Legami* by Antonio Sena and *Folle* by the *Fx* and *NemO'S Collective*. The first work (fig. 1) is on the front of the railway station, in memory of those involved in the migratory exodus of the last century; it depicts the faces and hands of a man and a woman touching. The symbolism of the woman's face, covered in a veil, and her hand, tied up with a cord, reflects the condition of women in rural southern societies, when marriage by proxy was frequent and marked lives by separations and reunions. A caesura between a before and an after which can also be found in the other work of urban art in Lioni (fig. 2) in the Campo Bergamo working-class area, and which is interesting in the way it proposes a design that can be interpreted on several levels. It is a work of great significance, which eliminates distances and emphasises and modernises the consolidated bond of solidarity with the Lombard town of Bergamo that supported the creation of the homonymous district in Irpinia after the earthquake; a town that has suffered particularly this year due to the Covid pandemic, to which Lioni symbolically shows its support in the mural. The drawing shows two hands stretched out to shake each other, which are actually made up of hundreds of little men in representation of the two communities, linked in a virtual embrace [3].

An embrace which, on the contrary, has been materially denied for the past few years, is that prevented by the construction of the wall between Mexico and the United States, and various street artists, such as Enrique Chiu, whose *Mural of brotherhood* project turned it into a backdrop brought to life by drawings and writings promoting unity and peace (fig. 3) [4], have responded to this. In 2017, for one month, the same wall hosted the more controversial work by French writer Jr; with the giant picture of a little Mexican boy, Kikito, who looks out from his country over the long wall that runs for kilometres along the border separating Mexico from San Diego, imposing itself on the landscape (fig. 4). Due to its huge size (it stands twenty metres tall) and its strong expressiveness, the image has become a symbol against division and has subverted the impact of that barrier which has separated lives and divided affections, configuring the desire by so many not to accept the wall and, more generally, the barriers that prevent contact and the freedom of human beings.



Fig. 2. Fx Collettive and NemO'S, *Folle*, Lioni <<https://www.irpinianews.it/foto-lioni-bergamo-un-legame-che-non-si-spezza-nel-nuovo-murale-folle/>> (accessed 2021, March 20).

Fig. 3. Enrique Chiu, *Mural of brotherhood*, wall between Mexico and the United States <<https://thevalemagazine.com/2019/07/07/mural-of-brotherhood-enrique-chiu-us-mexico-border/>> (accessed 2021, March 20).



In addition to these physical divisions, there are also invisible barriers that separate people, resulting from social problems, often overcome with urban art projects that break down their negative dynamics. A case in point is the recent intervention in the Palmitas neighbourhood of the Mexican city of Pachuca, a collaboration between the government and the *Germen Crew* and *Comex* collective, which has created cohesion in the local community and reduced violence among young people (fig. 5). A huge mural painted by writers and by the local people has embraced the houses and streets in a rainbow of colours, personalising the landscape by articulating the entire urban nucleus, and every spot and individual building within it, on a hill, marking out the identity of the place and of its people, whose homes are part of a *unicum* within a community [5]. The apparent simplicity of this project, carefully placed in a reality where colour is a culturally rooted element, finds deep meaning in the words of American anthropologist Jane Jacobs, who says: "Designing a dream city is easy [...] Rebuilding a living one takes imagination" [6].



Fig. 4. Jr, *Kikito*, wall between Mexico and the United States <<https://youmedia.fanpage.it/gallery/ah/59b271a4e4b-00dbb79786ff0>> (accessed 2021, March 20).



Fig. 5. Germen Crew and Comex Collective, Palmitas neighbourhood, Pachuca (Mexico) <<https://danatahal1.wordpress.com/2015/08/04/germen-crew-creates-a-giant-piece-in-pachuca-mexico/>>, <<https://foolsjournal2.wordpress.com/2017/04/13/street-art-la-citta-arcobaleno-del-messico/>> (accessed 2021, March 20).

Repairing the tears in the life of an emigrant

Among the gaps in today's society, that created by emigration is as topical as ever, and is the subject of numerous works of urban art in Italy and around the world, aimed at drawing attention to a widespread human drama that seems to know no end. Among the many, I propose *The Mediterranean tunnel* by French street artist MTO (fig. 6), which is particularly representative and original in the way it creates a link between two coasts, forced to share the refugees or their corpses. It is a work 'split' on the fronts of buildings in two cities, connected by a meaningful project that interprets "divisions". On the wall of a house in Sliema (on the east coast of Malta), the legs of a man struggling to get inside emerge from a slit,



Fig. 6. MTO, The Mediterranean tunnel, Sliema (east coast of Malta) and Sapri (coast of Salerno) <<https://twistedifter.com/2015/08/the-mediterranean-tunnel-by-mto/>> (accessed 2021, March 20).

while six hundred kilometres away, on a façade in Sapri (on the coast of Salerno), a refugee emerges from a crack, his face etched with pain as he struggles to free himself. The double drawing synthesises the reality, broken by a long and dangerous journey, and simultaneously creates a virtual long-distance link, marked by a gestural expressiveness that imposes itself, characterising the surrounding environment, subduing its architectural features.

Among the many works on the subject of emigration, which would deserve further investigation due to the way they highlight the priority of interest, graphic and otherwise, in the subject, I would like to mention *Emigrants* (fig. 7), a mural by Smoe (unfortunately already subject to deterioration), which has created, with a skilful work of perspective, a link between the migratory flows of the past and those of the present on a plain retaining wall in Catanzaro. Its creator has dedicated the more recent *Meridianam* (fig. 8) to those of the present, using the images to give voice to the most recent phenomenon, swollen with immense pain and inhuman tragedies [7].



Fig. 7. Smoe, *Emigrants*, Catanzaro <<http://www.smoe.it/outdoor/emigranti/>> (accessed 2021, March 20).



Fig. 8. Smoe, *Meridianam*, Catanzaro <<https://www.citynow.it/riace-nel-mondo-spiccamelbourne-murale-made-calabria-marchiato-smoe/>> (accessed 2021, March 20).

Creating links between people, the city, the world

Drawings, colours and images capable of generating the visual, cultural and social links mentioned above from nothing, with their strong communicative intensity, expand beyond their material confinement, creating new wide-ranging relationships that sometimes take on a global dynamic. The international success of Street Art in disseminating themes involving communities can be found in numerous projects with different features and different aims. Here, I propose some which emphasise the importance of the links between people, their surroundings and the rest of the world, in different ways. I would like to start with an image that enhances this meaning, from the complex Street Art project *TOward 2030. What are you doing?* which, since 2019, has installed works interpreting the UN's *Sustainable Development Goals* in Turin's urban fabric [8]. The mural of Goal 17 *Partnerships for the goals* (fig. 9), by Monkeys Evolution, characterises not only the blank façade of a building but the entire surrounding area, with a bright yellow background of coloured ropes and linked hands. The

Fig. 9. Monkeys Evolution, Goal 17 - Partnerships for the goals, Torino (foto by Pia Davico, July 2020).



Fig. 10. Work from Murales Resilienti, REACT project, Guatemala <<https://www.weworld.it/liniziativa-dei-murales-resilienti/>> (accessed 2021, March 20).



work, installed at number 20 Corso Giulio Cesare, in an area of the city that welcomes immigrants from various ethnic groups, symbolically emphasises how the network of joint actions by people of different 'colours' enriches our society and culture and, at specific level, makes it possible to achieve every Goal, both locally and globally.

The similar goal of uniting values and overcoming distances with social projects that use urban art to reach out to everyone can be seen in the *Murales Resilienti* project brought to life in Guatemala in recent months: eight works by young local writers that promote values of resilience and solidarity, inspiring human relationships and mutual aid. Distinguished by its originality in dealing with the moment the world is experiencing due to the Covid pandemic, the mural playfully cites Michelangelo's Creation of Adam in the Sistine Chapel, portraying two hands intent on touching each other as they emerge from computer and tablet screens. It emphasises the fundamental role played by technology in bridging the gaps between people during the pandemic isolation [9] (fig. 10).

I would like to end by mentioning two more murals, of different origins and from different times, which exalt the added value of the union between human beings, created in one case by Cristian Sonda with the kids from *Casa per fare insieme* in Rozzano (MI) (fig. 11), and, in the other, by the internationally renowned artist Keith Haring, in Pisa (fig. 12). Years apart (the first was created a few months ago, the other in 1989), they both emphasise the beauty of a community enriched by the diversity of people, with airy, brightly coloured drawings, providing educational input and raising awareness [10].

These internationally stimulating goals are always promoted by images with strong symbolism, the success of which lies in the amazement they arouse, in the immediacy of their communication, and in often providing a ray of hope, especially for those environments suffering the consequences of abandonment.

Fig. 11. Cristian Sonda and children from the Casa per fare insieme, Rozzano (MI) <<https://zh-cn.facebook.com/casaperfareinsieme/rozzano/posts/grazie-cristian-sonda-e-grandi-ragazze-e-ra-gazzi-della-casa-texere/321980031785885/>> (accessed 2021, March 20).



Fig. 12. Keith Haring, Tuttomondo, Pisa <<https://www.contemporarynomad.com/keith-harings-pisa-mural-tuttomondo/>> (accessed 2021, March 20).



They are images that create a strong bond of identification with people and cities: the works become the protagonists of a new environmental identity, in which the features of the architecture are blurred, becoming simple supports for large urban 'canvases'. Their meanings insinuate themselves as an element of denunciation and hope into people's lives and into the dynamics of the city, with that creativity which, in the words of Jules Henri Poincaré, consists in "uniting existing elements with new connections that are useful".

Notes

[1] For further details on this aspect see: Colantonio 2017.

[2] *inforum. Information on Urban and Territorial Redevelopment*, no. 39, 2012, p. 33.

[3] Lioni proposes other murals in addition to these, entering Google Art's Urban Museums circuit for the new tourist flow created by Street Art. Since 2014, it has become known for its urban art festival, attentive to various social issues (such as the two murals by Dale Grimshaw which sparked controversy in 2018 by proposing the particularly topical theme of modern-day migrants).

[4] The project, which involved thousands of volunteers for about two years from 2017, extends for a thousand kilometres, embodying Chiu's belief that "art is an opportunity to say things that cross the line".

[5] The mural, created to change the fate of a rundown neighbourhood, covers an area of 20,000 square metres, involving more than two hundred houses.

[6] The specific theme of colour as a characterising element of urban nuclei is dealt with in: Davico Pia, 2013. The structuring role of colour in characterising urban areas. In Rossi M., Siniscalco A. (Eds.). *Colore e colorimetria. Contributi multidisciplinari* (Colour and colorimetry. Multidisciplinary contributions), vol. IX A, pp. 389-400. Santarcangelo di Romagna: Maggioli editore.

[7] Smoe is a street artist from Catanzaro, active in various parts of the world on the themes of immigration and minorities. In *Meridianam* he focused his attention on modern-day migration in the Mediterranean and mass migration by young people from southern Italy in search of work.

[8] The project, born from the agreement between the City of Turin and Lavazza, launched in January 2020, placed murals both in the city centre and on its outskirts, to create extensive involvement in the specific themes of sustainability, projecting Turin into a global debate, as the first metropolis in the world to become ambassador of the United Nations' 17 Sustainable Development Goals.

[9] The initiative is part of a broad-ranging humanitarian aid project involving several organisations, with various types of intervention in favour of a population in economic and social difficulty.

[10] The first mural characterises the front of a building designed to welcome the most fragile children, promoting socialisation and the inclusion of those who are relegated to the margins of life, encouraging reunification of families and the community. The second, created in Pisa on a blank wall of the Monastery of the Servite Friars of Mary, is the latest work by the well-known artist, recognised as *Tuttomondo*, a name suggested by the author, who declared: "This painting does not have one either; but if it did have a title, it would be something like *Tuttomondo*".

References

Arnaldi V. (2014). *Sulle tracce della street art. Viaggio alla scoperta dei più bei murali italiani*. Roma: Red Star Press.

Bianchi F., Bani E. (2019). *Pisa è Tuttomondo! Il murale di Keith Haring raccontato alle nuove generazioni*. Pisa: Marchetti Editore.

Colantonio R. (2017). *La Street art è illegale? Il diritto all'arte di strada*. Napoli: lemme edizioni.

Davico P. (2020). Colori dell'arte, colori dell'architettura, colori dello spazio urbano, colori per la sostenibilità. In V. Marchiafava, M. Piccolo (a cura di). *Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari*, vol. XVI A, pp. 214-221. Milano: Gruppo del Colore – Associazione Italiana Colore.

Davico P., Devoti C. (2020). Street art a Torino: una nuova immagine della città tra continuità storica e disegno urbano. Street Art in Torino: a New Image for the city between Historical Continuity and Urban Survey. In Di A. Luggo, O. Zerlenga (a cura di). *Disegnare sui muri. Drawing on the walls*, pp. 127-149. Napoli: La scuola di Pitagora.

Di Luggo A., Zerlenga O. (a cura di). (2020a). *Disegnare sui muri. Drawing on the walls*. Napoli: La scuola di Pitagora.

Di Luggo A., Zerlenga O. (2020b). Street art. Drawing on the walls. In *Disegnarecon*, n. 24, vol. 13.

Dogheria D. (2015). *Street Art. Storia e contro storia, tecniche e protagonisti*. Firenze: Giunti.

Fioretti M. (2020). *Dal terremoto al Covid: la lunga solidarietà tra Bergamo e Lioni in due murali*. <<https://www.orticalab.it/Dal-terremoto-al-Covid-la-lunga>> (accessed 2020, November 25).

Gastman R., Neelon C., Smyrski A. (2007). *Street world. Urban culture from five continents*. London: Thames & Hudson.

Gianquitto M. (2019). *Graffitismo & Street Art*. Brescia: Bellavite editore.

Liloia P. (2020). *Street art a Lioni, i 'Legami' alla stazione firmati da Sena. IrpiniaPost*: <<http://www.irpiniapost.it/street-art-a-lioni-i-legami-alla-stazione-firmati-da-sena/>> (accessed 2020, November 23).

Perelli L. (2017). *Arte che non sembra arte. Arte pubblica, pratiche artistiche nella vita quotidiana e progetto urbano*. Milano: Franco Angeli.

Pioselli A. (2015). *L'arte nello spazio urbano. L'esperienza italiana dal 1968 a oggi*. Monza: Johan & Levi editore.

Proti L. (2018). *Messico e Stati Uniti: il murale di Chiu abbatte le distanze* <<https://www.travelonart.com/arte-contemporanea/messico-stati-uniti-murale-di-chiu-abbatte-distanze/>> (accessed 2020, November 30).

Redazione Artemagazine (2017). *Street art: il bambino del muro che rompe i confini* <<http://www.artemagazine.it/attualita/item/5059-street-art-il-bambino-del-muro-che-rompe-i-confini>> (accessed 2020, November 23).

Sgobba V. (2019). Piergiorgio Castellani, Keith Haring e il murale Tuttomondo. Storia di un'amicizia. In *Artribune*, 16 dicembre 2019. <<https://www.artribune.com/professionisti-e-professionisti/who-is-who/2019/12/piergiorgio-castellani-keith-haring-murale-tuttomondo-pisa/>> (accessed 2021, January 7).

Street Art & Urban Creativity Scientific Journal. (2017). SAUC Scientific Journal Knowledge Transfer, vol. 3/n. 2. <<http://sauc.website/index.php/sauc/issue/view/7>> (accessed 2021, January 20).

Toward 2030. L'arte urbana e lo sviluppo sostenibile (2019). Milano: Feltrinelli.

Zanella C. (2019). *Milano, un murale per l'inclusione e la diversità: lo street artist Sonda dipinge con i ragazzi*. *La Repubblica, Milano*: <https://milano.repubblica.it/cronaca/2019/04/17/foto/milano_rozzano_murale_inclusione_e_diversita_sonda_ragazzi_disagiati-224105946/1/> (accessed 2020, November 27).

Author

Pia Davico, Politecnico di Torino, pia.davico@polito.it

To cite this chapter: Davico Pia (2021). Connessioni tra città e immagini per tessere inediti legami sociali/Connections between cities and images to weave unprecedented social links. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1563-1580.



Disegnare il non costruito: la Caserma-Teatro G.I.L. di Luigi Moretti a Piacenza

Eleonora Di Mauro
Salvatore Damiano

Abstract

Come si misura la distanza che intercorre tra noi e un edificio rimasto sulla carta? Questa domanda apparentemente pretestuosa può esserci utile per incardinare delle riflessioni sull'uso del Disegno nello studio dell'architettura non realizzata, soprattutto quella del primo '900. Non a caso, nell'approfondire un progetto rimasto tale di Luigi Moretti per la città di Piacenza (la locale Caserma-Teatro G.I.L.) si è voluto prioritariamente verificare un metodo che prevede l'applicazione di alcuni degli strumenti propri della Scienza della Rappresentazione. I culmini di questo processo lento di decodifica e successiva esegesi sono stati certamente l'analisi grafica (che ha permesso di discretizzare l'opera di Moretti in parti certamente notevoli ma autonome dai punti di vista tettonico, sintattico, spaziale o funzionale) e la modellazione tridimensionale digitale (che ha restituito quella profondità prospettico-chiaroscurale non percepibile solo attraverso l'osservazione dei disegni di progetto). Gli esiti della ricerca coincidono con le immagini a corredo del testo, che assumono a divenire vero e proprio strumento di verifica del pensiero progettuale dell'architetto romano.

Parole chiave

Luigi Moretti, Piacenza, virtualità, modello 3D, architettura non realizzata.

Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, sovrapposizione tra il disegno di progetto originale e l'omologa vista renderizzata del modello (elaborazione grafica degli autori; l'immagine di base: Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, numero di ordinamento 45, segnatura 1933/19/5, su concessione del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo; ogni ulteriore riproduzione o duplicazione con qualsiasi mezzo è severamente vietata).



Il disegno come metodo di misura delle distanze imponderabili

Quanto è distante da noi un'architettura non realizzata? Questa domanda, apparentemente pervasa da un certo carattere di irrazionalità, può essere utile nell'introdurre una riflessione sulle potenzialità della Scienza della Rappresentazione nello studio dell'architettura e delle sue evoluzioni storiche. 'Infinito' potrebbe essere una risposta non peregrina al quesito posto, se impostassimo i termini della questione in senso prettamente 'matematico'. A questo proposito, ci rendiamo però conto che non rientrerebbe fra gli obiettivi di questa ricerca ottenere un valore univoco e incontrovertibile, perché trattasi di una 'distanza' puramente 'ideale'. L'espressione 'architettura non realizzata', infatti, presuppone l'esistenza di un progetto compiuto al quale però non è seguita alcun tipo di attuazione concreta: ciò significa che possiamo conoscere quel progetto attraverso le tavole grafiche nelle quali è stato rappresentato secondo un sistema organizzato di segni che siamo in grado di decodificare. La possibilità di poterlo leggere e interpretare abbrevia la distanza di cui parlavamo, ovvero quella che intercorre tra noi e l'edificio 'latente'. È così che rimane impresso nella nostra mente un ricordo, assolutamente personale, che diviene già meno nitido dal momento in cui distraiamo lo sguardo dai disegni: ciò ci dice che la distanza di cui parliamo può essere estremamente variabile; il fatto poi che l'edificio esista solo sulla carta conferisce forse un più marcato carattere di labilità al ricordo, rendendo la suddetta distanza ancor più mutevole. Se la semplice osservazione di un disegno architettonico abbatte già una prima barriera interposta tra noi e l'oggetto rappresentato, fornendoci una risposta in merito al cosiddetto



Fig. 1. a) Vista ortofotografica attuale della città di Piacenza: è evidenziato il centro storico; b) focus planimetrico su piazzale Genova: sono visibili, con un colore più chiaro, il sito della Casa del Balilla (attuale Liceo Lorenzo Respighi) e Corso Vittorio Emanuele II; c) fotoinserimento della Caserma-Teatro G.I.L. di Luigi Moretti per Piacenza su ripresa a volo d'uccello del sito urbano (immagini di base tratte da Google Earth, software di proprietà di Google LLC).

“valore referenziale diretto” (ovvero cosa mostra il disegno) [Purini 2017, pp. 66-67], un'ulteriore chiave analitica possibile per esplorare i livelli di significato successivi, ovvero quelli che Franco Purini definisce come “metaforico e autonomo” [Purini 2017, pp. 67], potrebbe essere quella del (Ri)Disegno. A ben pensarci, persino l'operazione apparentemente più semplice, ovvero quella di ‘schizzare’ delle linee su un foglio di carta, può essere considerata come la traccia visibile di un ricordo più o meno lontano che continua a provocarci un certo turbamento [Purini 1984, p. 215]: l'operazione grafica è quindi un approfondimento conoscitivo del ricordo stesso, che in tal modo diviene sempre più nitido, determinando il nostro avvicinamento al luogo o all'oggetto che stiamo ricordando. Ci rendiamo così conto che nel disegno è insita l'enorme potenzialità di stabilire l'ordine di questa distanza, che, come già detto, è un parametro ideale, ma proprio per questo motivo, al tempo stesso, fluido: il disegno fissa i limiti di questa oscillazione [Purini 1984, p. 215], raccontando una propria storia che altro non è che la ricostruzione, sebbene lacunosa, della pulsione che noi proviamo nei confronti dell'oggetto dei nostri ricordi [Purini 1984, p. 216]. Il disegno è quindi anche una fase di contemplazione del vuoto in cui si svolge un'affannosa ricerca di ciò che abbiamo visto diagonalmente, faticosamente, impropriamente [Purini 1984, pp. 215-216]. Rappresentare le oscillazioni di cui si parlava costituisce il vero, sempiterno e quasi irrisolvibile problema della Rappresentazione: quello di costruire un'idea di memoria come impossibilità [Purini 1984, p. 216]. In rapporto alla questione della variabilità della distanza, i temi complementari dell'allontanamento e del riavvicinarsi costituiscono – in un'ottica più strettamente operativa – i due scenari obbligati e alternati nel cui sfondo agiscono le figure della rappresentazione [Purini 1984, p. 216]: la prospettiva, ad esempio, è una pratica per misurare l'avvicinamento e l'allontanamento rispetto a un oggetto; l'assonometria può essere considerata invece un paradosso tra estrema vicinanza e infinita lontananza; le proiezioni ortogonali, in ultimo, provocano la scomparsa dell'oggetto rappresentato [Purini 1984, p. 216]. In questa sede proveremo a raccontare un'architettura rimasta sulla carta usando i tre metodi grafici appena menzionati, nel tentativo di abbreviare quella distanza più volte citata, non riducendo il tutto a un problema esclusivamente proiettivo, ma ponendo altresì questioni eminentemente metalinguistiche. In che modo? Una possibile chiave di lettura semiologica può essere costituita dall'analisi grafica, che è un metodo attraverso il quale si estraggono elementi parziali dell'edificio, ottenuti dalla scomposizione dello stesso in unità discrete, individuate e selezionate secondo punti di vista diversi al fine di indagare le ragioni compositive e i significati sottointesi alla forma [Clemente 2012, p. 18]. Vere e proprie sezioni che mettono a nudo il funzionamento dell'architettura, che viene così ricondotta alla sua matrice formale o anche tipologica attraverso la costruzione di quadri sinottici che svelano efficacemente le ragioni geometrico-formali dei vari elementi costitutivi dell'architettura [Clemente 2012, p. 18]. Si tratta di un esercizio di sintesi a tutti gli effetti, ovvero una ricomposizione ragionata degli elementi discreti rilevati secondo una *consecutio* logica: in

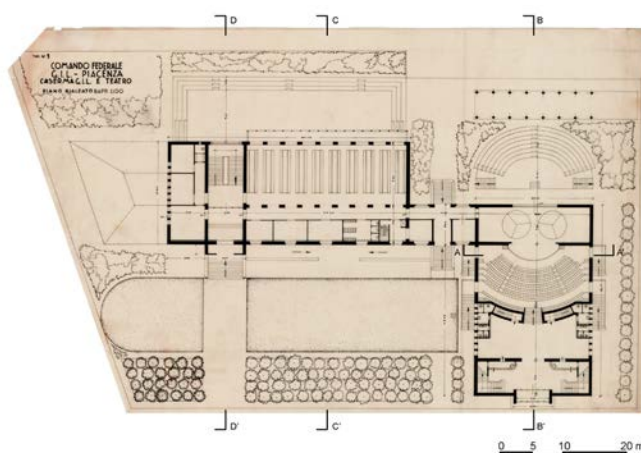


Fig. 2. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, disegno originale di progetto: pianta del piano rialzato (Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, numero di ordinamento 45, segnatura 1933/19/1, su concessione del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo. Ogni ulteriore riproduzione o duplicazione con qualsiasi mezzo è severamente vietata).

altre parole un'attività creativa [Clemente 2012, p. 19] poiché ermeneutica. Ci corre però l'obbligo di precisare che il preludio irrinunciabile allo svolgimento di un'indagine analitica come quella appena descritta è la conoscenza storico-critica dell'opera, associata allo studio del suo contesto urbano, territoriale e geografico, tutti elementi che contribuiscono al raggiungimento di una maggiore consapevolezza nell'elaborazione della ricerca stessa. Tale modello interpretativo è messo in atto attraverso l'uso della 'tecnologia', ricorrendo alla modellazione tridimensionale digitale, che costituisce il momento più alto dell'intero processo d'indagine, ovvero quello nel quale si mettono a frutto criticamente e sistematicamente le risultanze delle fasi analitiche precedenti. Il modello 3D dell'edificio si configura pertanto come un simulacro dell'opera stessa, esegeticamente orientato a far emergere aspetti specifici, altrimenti non visibili [Docci, Chiavoni 2017, p. 5]. Analogamente a come farebbe uno scienziato, che riproduce artificialmente in laboratorio un determinato fenomeno per comprenderne genesi, motivi, cause o effetti, in questa dissertazione [Docci, Chiavoni 2017, p. 6], con l'ausilio dell'imitazione di un'architettura, ci si pone l'obiettivo di ricostruire a ritroso il processo progettuale che ha determinato le forme, gli spazi e il linguaggio che connotano l'opera indagata.

Fig. 3. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, disegno originale di progetto: pianta del piano primo (Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, numero di ordinamento 45, segnatura 1933/19/3, su concessione del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo. Ogni ulteriore riproduzione o duplicazione con qualsiasi mezzo è severamente vietata).

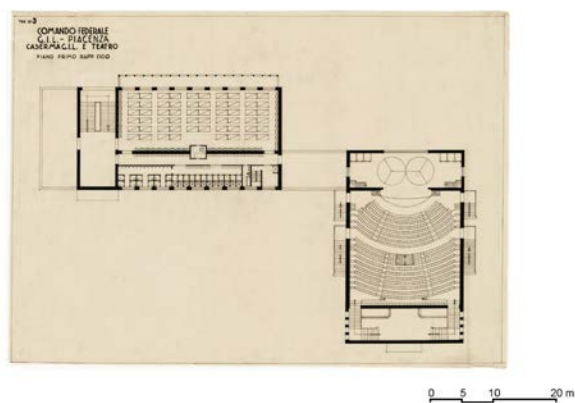
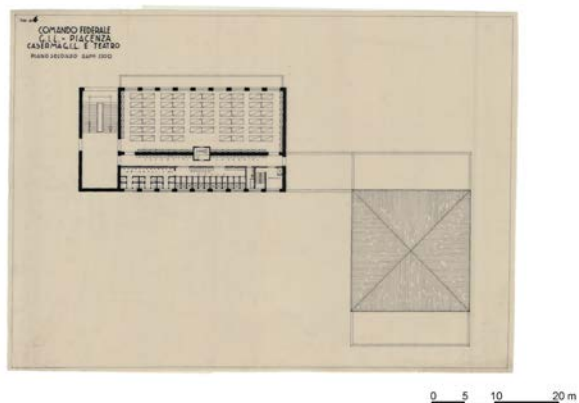


Fig. 4. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, disegno originale di progetto: pianta del piano secondo (Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, numero di ordinamento 45, segnatura 1933/19/4, su concessione del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo. Ogni ulteriore riproduzione o duplicazione con qualsiasi mezzo è severamente vietata).



Ricostruire (decostruendo) le logiche progettuali della Caserma-Teatro G.I.L. di Luigi Moretti a Piacenza

Il caso prescelto è quello della Caserma-Teatro della Gioventù Italiana del Littorio (abbreviato G.I.L.) per Piacenza, edificio mai realizzato di Luigi Moretti del 1938 [1]. Il rapporto tra l'architetto romano e la città ducale inizia nel 1932 con il progetto della Casa del Balilla (ancora esistente) in piazzale Genova e prosegue per circa sei anni con fortune alterne, durante i quali Moretti progetterà, per lo stesso sito, ben due edifici ulteriori dell'Opera Nazionale Balilla, di cui uno soltanto (l'attuale plesso prospettante su via IV Novembre) ver-

rà realizzato, sebbene in parte. Il secondo e più recente è proprio la Caserma-Teatro della G.I.L. (ente di stato che nel 1937 assorbì l'Opera Nazionale Balilla), progetto rimasto sulla carta, la cui ubicazione era prevista sullo stesso luogo ma in posizione retrostante rispetto all'esistente Casa del Balilla, ovvero nella parte rastremata del lotto (fig. 1 b). Il sito si trova immediatamente fuori la cinta muraria rinascimentale, oltre il margine sud-ovest del nucleo storico, in corrispondenza dell'inizio di quell'arteria che nell'assetto della romana città di Placentia incarnava probabilmente il *cardo maximus*, ovvero l'attuale asse corso Vittorio Emanuele II-via Cavour. In quel luogo Moretti progetta un'architettura che, in termini di principio insediativo, grazie al suo impianto "a L", rende simbolicamente un tributo all'antico schema urbano cardodecumano della città, replicandone le medesime direzionalità (fig. 1). Questo espediente permette al progettista di comporre l'edificio come una giustapposizione di due blocchi monofunzionali (fig. 9): il primo, quello della caserma, parallelo all'asse individuato dalla successione spaziale urbana corso Vittorio Emanuele II-piazzale Genova e composto da tre elevazioni fuori terra, mentre l'altro, il teatro, più contenuto, ortogonale a quest'ultimo e parallelo al viale di pubblico passeggio denominato "facsal", un vero e proprio parco urbano lineare ottenuto dalla parziale demolizione delle mura difensive rinascimentali. Il tema dell'ingresso viene affrontato da Moretti in maniera plurimodale (fig. 2), ovvero dotando l'edificio di più accessi, uno dei quali generale e baricentrico, attraverso cui è possibile raggiungere in maniera equidistante ogni angolo della fabbrica, e altri due esclusivi, rispet-

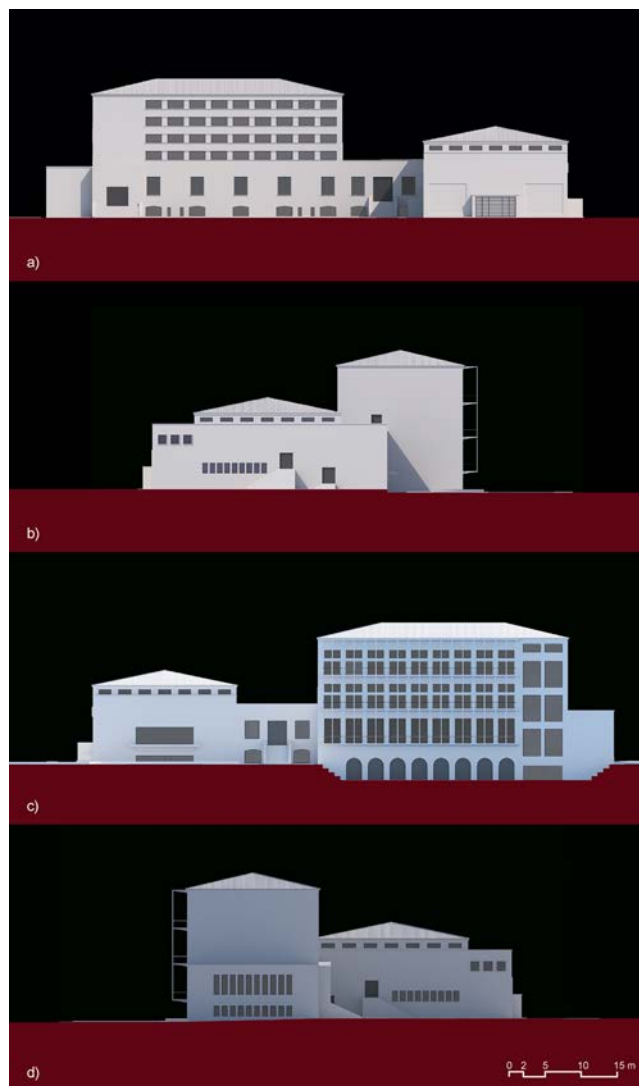


Fig. 5. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L., modello tridimensionale digitale: a) alzato sud-est; alzato nord-est; c) alzato nord-ovest d) alzato sud-ovest (elaborazioni grafiche degli autori).

tivamente per la caserma e per il teatro. L'ingresso generale avviene in corrispondenza del piccolo volume a una sola elevazione che congiunge i due corpi maggiori: qui l'architetto romano fa un accostamento di temi a lui cari, come il raccordo tra blocchi distinti (praticato a mezzo di ballatoi aerei, come la Casa delle Armi a Roma) e l'attraversamento, ossia la possibilità di mettere in diretta relazione visivo-percettiva l'esterno pubblico (la strada o la piazza in cui l'edificio si affaccia) con l'esterno privato (un eventuale giardino, un campo da gioco, un cortile o comunque uno spazio aperto di pertinenza), proprio come avverrà in diversi suoi edifici del dopoguerra, come il complesso di corso Italia a Milano, nel quale la strada privata interna culmina in una fenditura sul corpo architettonico di fondo [Bucci, Mulazzani 2000, p. 18]. Dall'ingresso generale è possibile, a est, raggiungere la caserma, che al piano terra rialzato (fig. 2) ospita il refettorio e le cucine e, in una zona separata, dopo il vano scala, gli uffici. Le scale consentono l'accesso agli spazi seminterrati e ai due piani superiori (figg. 3, 4), questi ultimi identicamente distribuiti e riservati alle camere comuni degli allievi, ai relativi servizi igienici, alla stanza dell'istruttore e all'alloggio esclusivo del custode, che risulta distribuito con scala esclusiva su tutti i livelli dell'edificio. La caserma ha anche un proprio ingresso, posto sul fronte retrostante, che funziona da preambolo spaziale al vano scala e permette di accedere sia agli uffici, posti a sinistra, che al refettorio, a destra. Il blocco dedicato al teatro è raggiungibile, sia dall'ingresso generale prima citato (che conduce però esclusivamente nel retropalco), sia attraverso un proprio accesso, esclusivo, che introduce

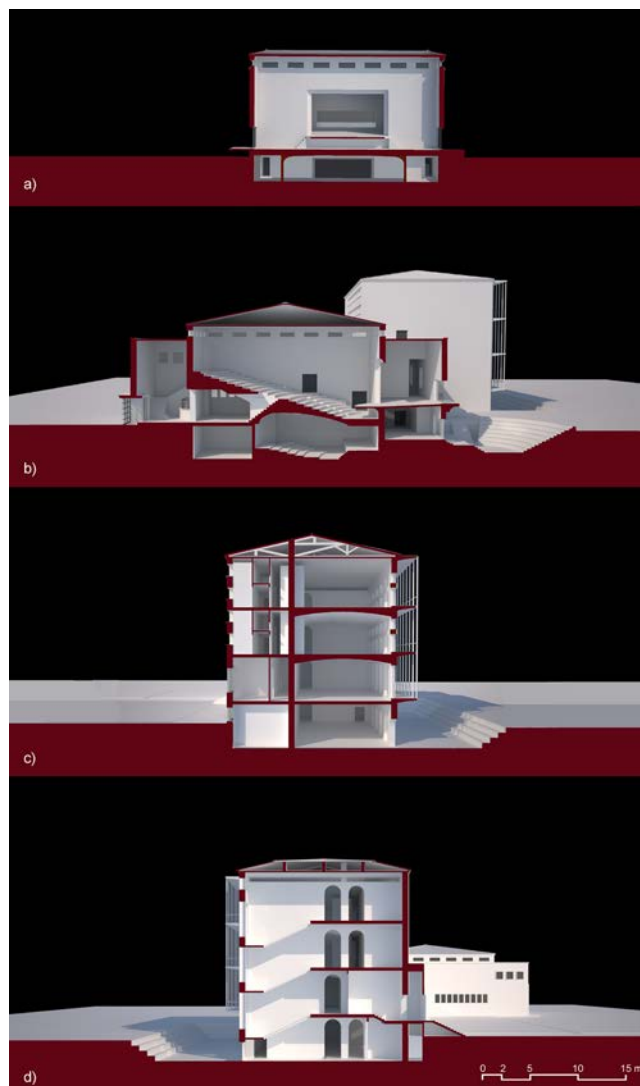


Fig. 6. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, modello tridimensionale digitale: a) sezione prospettica AA; b) sezione prospettica BB; c) sezione prospettica CC; d) sezione prospettica DD (elaborazioni grafiche degli autori).

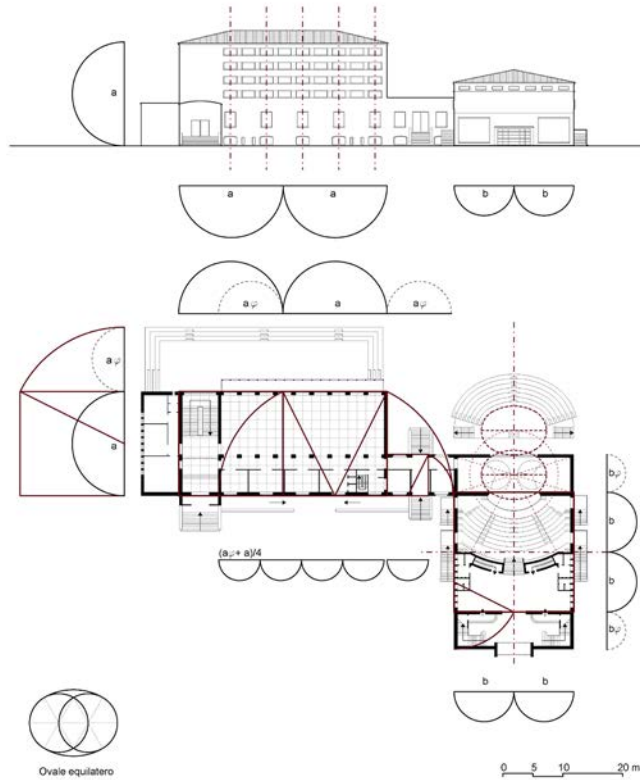


Fig. 7. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, analisi grafica della pianta del piano rialzato (elaborazione grafica degli autori).

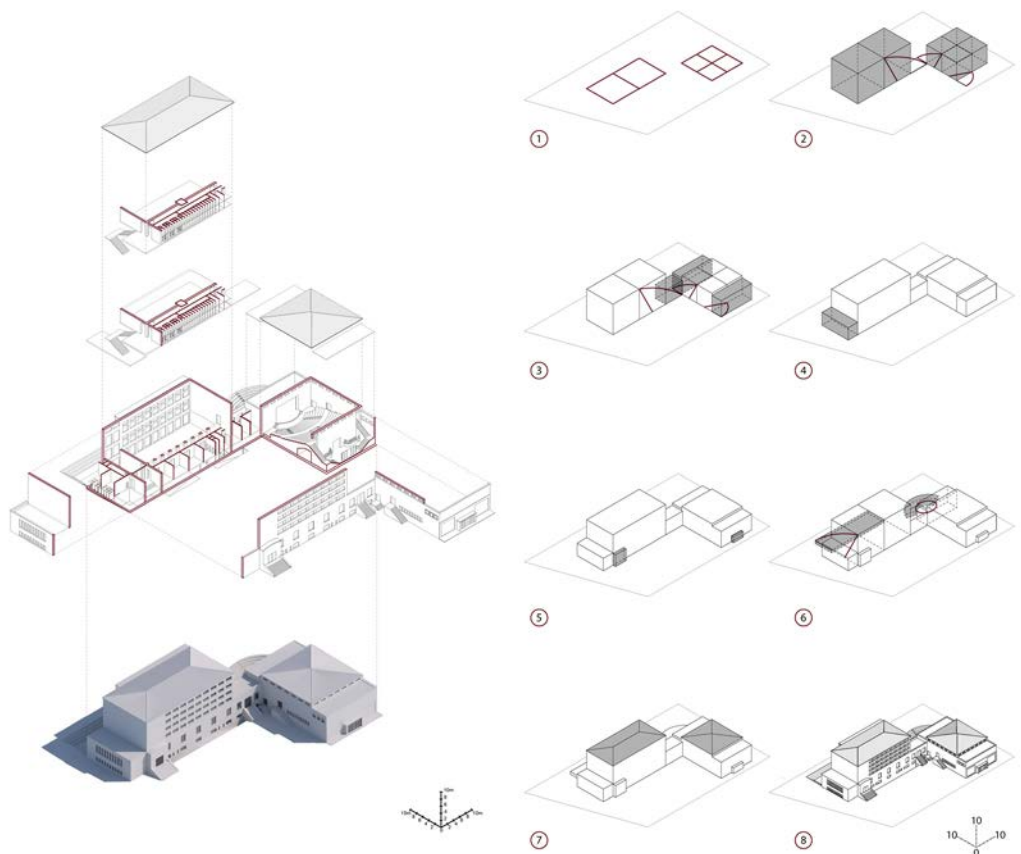


Fig. 8. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, esploso assometrico (elaborazione grafica degli autori).

Fig. 9. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, genesi stereometrica (elaborazione grafica degli autori).

direttamente sul foyer a tutta altezza. In realtà il corpo architettonico del teatro contiene ben due auditori sovrapposti di diversa dimensione (fig. 6b), uno dei quali (il minore) completamente ipogeo: la peculiarità sta nel fatto che la torre scenica, grazie a delle grandi aperture verso l'esterno praticate sul fondale, permette di usare le zone retropalco anche per le rappresentazioni estive svolte sull'anfiteatro esterno ottenuto come scavo sul terreno. Da un punto di vista puramente stereometrico il teatro si presenta come un parallelepipedo a base quadrata (con copertura piramidale a quattro falde) a cui, in due dei quattro lati, vengono accostati due volumi identici, speculari, che ospitano rispettivamente il foyer e la torre scenica (figg. 7, 9): visivamente, a staccare il sistema di copertura dal resto del volume vi sono delle aperture parzialmente incassate che rigirano su tutti i quattro fronti (figg. 5, 11, 12); l'elemento d'unione fra teatro e caserma (che funge anche da ingresso principale all'e-

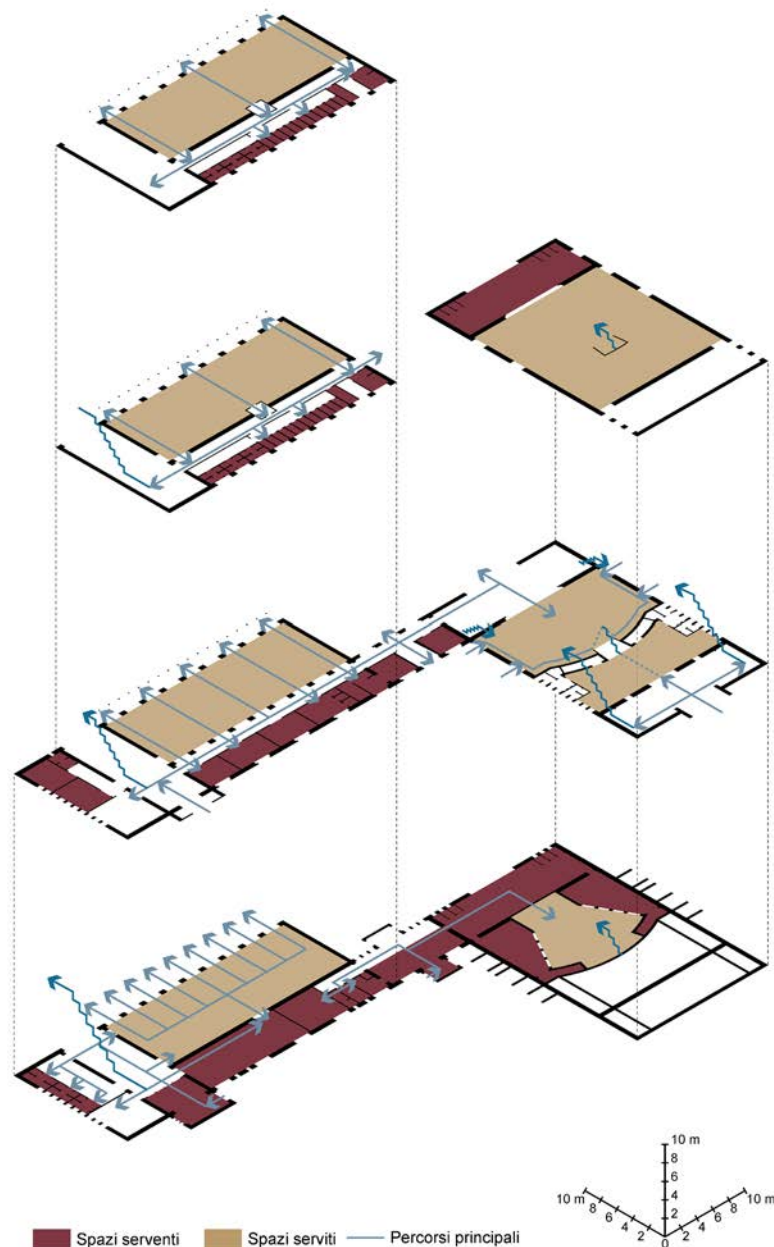


Fig. 10. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, analisi degli spazi serventi e dei percorsi di collegamento con gli spazi serviti (elaborazione grafica degli autori).

dificio) è ottenuto prolungando il volume della torre scenica fino a raggiungere la caserma (fig. 7). Quest'ultima è complessivamente ottenuta come somma di due cubi di lato 17,40 m (figg. 7, 9) e come il teatro presenta un tipo di copertura inclinata a quattro falde: verso via IV Novembre, limitatamente alla prima elevazione fuori terra, vi è un volume sporgente pensato dal progettista per ospitare gli uffici; il fronte maggiore opposto a piazzale Genova presenta molteplici aperture in successione ad asse prevalente orizzontale alle quali si contrappone il carattere verticale delle bucatore che illuminano il piano terra rialzato e il piccolo volume di congiunzione (fig. 5); il fronte rivolto all'esistente Casa del Balilla sfoggia invece la peculiarità dei telai metallici in successione che creano delle logge sovrapposte con la presenza delle balconate (figg. 5c, 11), un vero e proprio elemento linguistico a se stante in grado di generare giochi chiaroscurali unici rispetto al resto del corpo architettonico; sempre sullo stesso fronte, nell'estremità orientale, vi sono delle grandi aperture binate ad asse prevalente verticale che illuminano il vano scala, mentre in corrispondenza dell'attacco a terra vi sono delle arcate in successione, sintagma non proprio usuale per l'architetto romano, ma che potrebbe essere un riferimento evidente agli archi a tutto sesto dei vicini resti delle mura rinascimentali. In definitiva il disegno, l'analisi grafica e la modellazione 3D usati come strumenti esplorativi del progetto hanno permesso di conferire profondità prospettica e chiaroscurale a un edificio finora conosciuto esclusivamente attraverso le tavole grafiche in proiezione ortogonale del suo progettista. Inoltre, il processo di decostruzione ha consentito di formulare un'ipotesi sulla possibile genesi progettuale. Sebbene si tratti essenzialmente di un edificio di servizio, al quale Luigi Moretti, forse volutamente, sembra non voler riservare particolari "guizzi creativi", la Caserma-Teatro di Piacenza si caratterizza per una intelligibilità compositiva non comune, grazie al suo limpido schema di stereometrie nette accostate tra loro attraverso un ideale percorso interno, pensato come successione armonica di spazi a misura d'uomo [2].

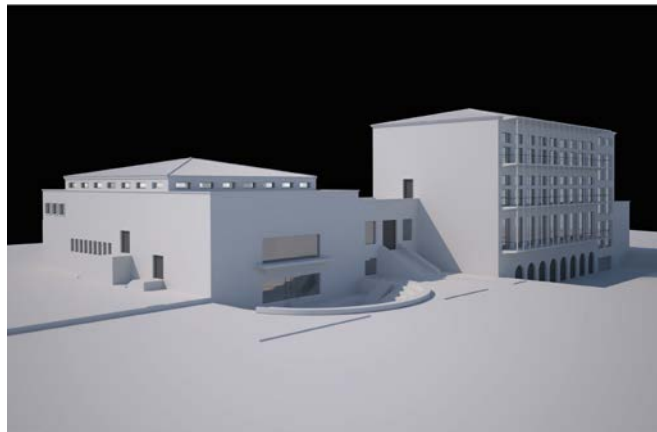


Fig. 11. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, prospettiva accidentale del modello tridimensionale digitale (elaborazione grafica degli autori).

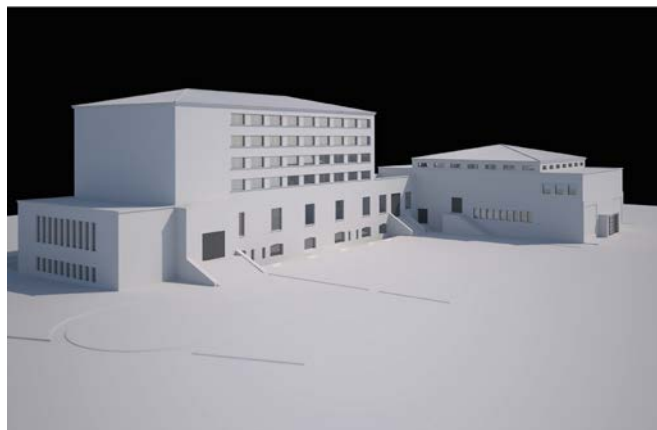


Fig. 12. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, prospettiva accidentale del modello tridimensionale digitale (elaborazione grafica degli autori).

Note

[1] Il fatto che il cartiglio delle tavole di progetto della Caserma teatro riporti l'acronimo G.I.L. (ente fondato nel 1937) rende poco verosimile la datazione del 1932/33 attribuita dall'ACS; questa ipotesi è comunque corroborata dal regesto del volume dal titolo *Case del balilla. Architettura e fascismo*, che infatti, per la Caserma-Teatro, riporta l'anno 1938.

[2] Sebbene l'articolo sia frutto di un'elaborazione condivisa tra i due autori, si deve a Eleonora Di Mauro il paragrafo dal titolo *Il disegno come metodo di misura delle distanze imponderabili*, mentre il secondo, *Ricostruire (decostruendo) le logiche progettuali della Caserma-Teatro G.I.L. di Luigi Moretti a Piacenza*, è da attribuire a Salvatore Damiano.

Riferimenti bibliografici

Bozzoni C., Fonti D., Muntoni, A. (a cura di). (2012). *Luigi Moretti. Architetto del Novecento*. Roma: Gangemi Editore.

Bucci F., Mulazzani M. (2000). *Luigi Moretti. Opere e scritti*. Milano: Mondadori Electa.

Capomolla R., Mulazzani M., Vittorini R. (2008). *Case del Balilla. Architettura e fascismo*. Milano: Mondadori Electa.

Clemente M. (2012). *Comporre e scomporre l'architettura: dall'analisi grafica al disegno di progetto*. Roma: Aracne Editrice.

De Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'architettura*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.

Docci M., Chiavoni E. (2017). *Saper leggere l'architettura*. Roma/Bari: Editori Laterza.

Finelli L. (2005). *Luigi Moretti. La promessa e il debito. Architetture 1926-1973*. Roma: Officina Edizioni.

Purini F. (1984). Rappresentazione dello spazio/Spazio della rappresentazione. Allontanarsi dai luoghi. In M. De Simone (a cura di). *Atti del Seminario di Primavera organizzato dall'Istituto di Elementi di Architettura e Rappresentazione dell'Ambiente della Facoltà di Architettura di Palermo*. Villa Withaker, Palermo, 28-30 aprile 1983, vol. 3, pp. 215-216. Palermo: Editore S.F. Flaccovio.

Purini F. (2017). Osservazioni elementari sul disegno. In *disegno*, n. 1 pp. 59-72.

Rostagni C. (2008). *Luigi Moretti 1907-1973*. Milano: Mondadori Electa.

Santuccio S. (a cura di). (2005). *Le case e il foro. L'architettura dell'ONB*. Firenze: Alinea.

Santuccio S. (a cura di). (1986). *Luigi Moretti*. Bologna: Zanichelli.

Spinelli L. (2012). *Gli spazi in sequenza di Luigi Moretti*. Siracusa: LetteraVentidue.

Ugo V. (1994). *Fondamenti della rappresentazione architettonica*. Bologna: Società Editrice Esculapio.

Ugo V. (1996). Editoriale. Recto verso. In *Rappresentare*, n. 7, 1996, p. 1.

Ugo V. (2008). *μίμησις mimēsis. Sulla critica della rappresentazione dell'architettura*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.

Autori

Eleonora Di Mauro, Università degli Studi di Palermo, eleonora.dimauro@unipa.it
Salvatore Damiano, Università degli Studi di Palermo, salvatore.damiano01@unipa.it

Per citare questo capitolo: Di Mauro Eleonora, Damiano Salvatore (2021). Disegnare il non costruito: la Caserma-Teatro G.I.L. di Luigi Moretti a Piacenza/Drawing the unbuilt: the Caserma-Teatro G.I.L. by Luigi Moretti in Piacenza. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1581-1600.



Drawing the Unbuilt: the Caserma-Teatro G.I.L. by Luigi Moretti in Piacenza

Eleonora Di Mauro
Salvatore Damiano

Abstract

How do we measure the distance between us and unbuilt architecture? This apparently specious question may be useful to hinge some reflections on the use of Drawing in the study of unbuilt architecture, especially that of the early 20th century. In fact, in investigating one of Luigi Moretti's unrealized projects for the city of Piacenza (the local Caserma-Teatro G.I.L.), the main aim was to verify a method that foresees the application of some of the instruments of the Science of Representation. The culmination of this slow process of decoding and subsequent exegesis was certainly graphic analysis (which allowed to discretize Moretti's work into parts that are certainly notable but autonomous from a tectonic, syntactic, spatial or functional point of view) and three-dimensional digital modelling (which gave back that perspective-chiaroscuro depth not perceptible only through observation of the project drawings). The results of the research coincide with the images accompanying the text, which become a true tool for verifying the Roman architect's design thinking.

Keywords

Luigi Moretti, Piacenza, virtuality, 3D model, unbuilt architecture.

Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. di Piacenza, overlapping between the original project drawing and the homologous rendered view of the model (graphic elaboration by the authors; image: Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, number 45, shelfmark 1933/19/5, by concession of Ministero per i Beni e le Attività culturali e per il Turismo of Italy; any further reproduction or duplication by any means whatsoever is strictly prohibited).



Drawing as a method of measuring imponderable distances

How far is an unrealized architecture from us? This question, apparently pervaded by a certain character of irrationality, may be useful in introducing a reflection on the potential of the Science of Representation in the study of architecture and its historical evolution. 'Infinity' could be a valid answer to the question posed, if we set the terms of the question in a purely 'mathematical' sense. In this regard, however, we realize that it would not be one of the objectives of this research to obtain an unequivocal and incontrovertible value, because because it is a purely "ideal distance. The expression 'unbuilt architecture', in fact, presupposes the existence of a completed and defined project which, however, has not been followed by any type of concrete implementation: this means that we are allowed to know that project through the graphic tables in which it has been represented according to an organized system of signs that we are able to decode. The possibility of being able to read and interpret it actually shortens the distance we were talking about, i.e. the distance between us and the "latent" building. It is in this way that a memory remains impressed on our mind, a completely personal memory, which already becomes less clear as soon as we take our eyes off the drawings: this tells us that the distance we are talking about can be extremely variable; the fact that the building only exists on paper probably gives a marked character of transience to the memory, making the aforementioned distance even more changeable. If the simple observation of an architectural drawing already breaks down a first barrier interposed between us and the represented object, providing us with an answer regarding

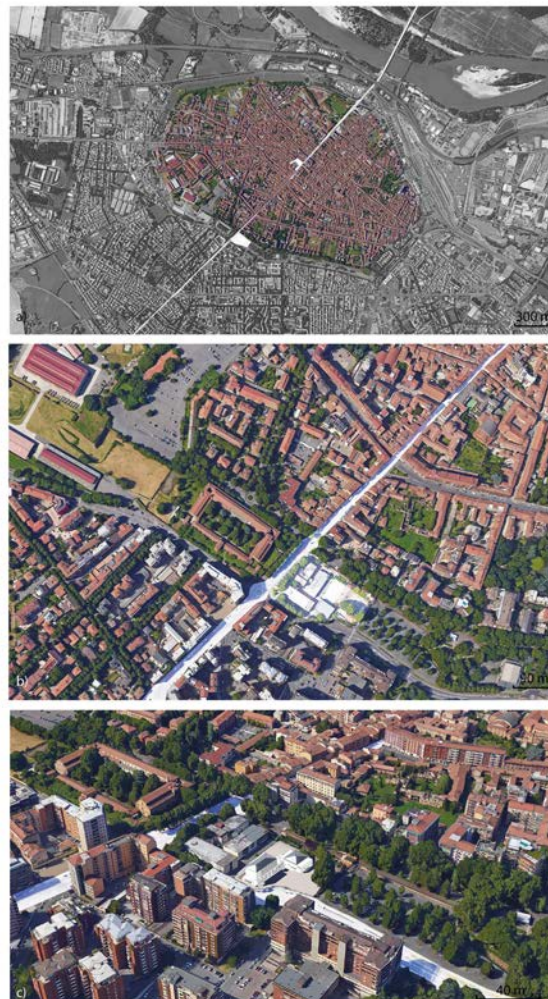


Fig. 1. a) Current orthophotographic view of Piacenza: the historical centre is highlighted; b) planimetric focus on piazzale Genova: the site of the Casa del Balilla (current Liceo Lorenzo Respighi) and corso Vittorio Emanuele II are visible, with a lighter colour; c) photo-insertion of the Caserma-Teatro G.I.L. by Luigi Moretti on a bird's eye view of the urban site (basic images taken from Google Earth, software owned by Google LLC).

the so-called “direct referential value” (i.e. what the drawing shows) [Purini 2017, pp. 66, 67], a further possible analytical key to explore the subsequent levels of meaning, i.e. those that Franco Purini defines as ‘metaphorical’ and ‘autonomous’ [Purini 2017, pp. 67], could be that of the (Re)Drawing. If we think about it, even the apparently simplest operation, that of ‘sketching’ some lines on a sheet of paper, can be considered as the visible trace of a more or less distant memory that continues to provoke a certain disturbance [Purini 1984, p. 215]: the graphic operation is therefore a cognitive deepening of the memory, which in this way becomes sharper and sharper, bringing us closer to the place or object we are remembering. We thus realize that drawing has the enormous potentiality of establishing the order of this distance, which, as already mentioned, is an ideal parameter, but precisely for this reason, at the same time, fluid: drawing fixes the limits of this oscillation [Purini 1984, p. 215], telling its own story which is nothing other than the reconstruction, albeit lacunar, of the drive we feel towards the object of our memories [Purini 1984, p. 216]. Drawing is therefore also a phase of contemplation of the void in which there is a frantic search for what we have seen diagonally, laboriously, improperly [Purini 1984, pp. 215-216]. Representing the oscillations mentioned above constitutes the true, eternal and almost irresolvable problem of Representation: that of constructing an idea of memory as impossibility [Purini 1984, p. 216]. In relation to the question of the variability of distance, the complementary themes of estrangement and rapprochement constitute –from a more strictly operative point of view– the two obligatory and alternating scenarios in the background of which the figures of representation act [Purini 1984, p. 216]: perspective, for example, is a practice for measuring the approaching and distancing with respect to an object; axonometry, on the other hand, can be considered a paradox between extreme proximity and infinite distance; orthogonal projections, finally, cause the disappearance of the represented object [Purini 1984, p. 216]. Here we will try to tell the story of an architecture that has remained on paper using the three graphic methods just mentioned, in an attempt to shorten the distance that has been mentioned several times, not reducing it to an exclusively projective problem, but also raising eminently metalinguistic questions. In what way? A possible key to a semiological interpretation could be constituted by graphic analysis, which is a method through which partial elements of the building are extracted, obtained by breaking it down into discrete units, identified and selected according to different points of view in order to investigate the compositional reasons and the meanings underlying the form [Clemente 2012, p. 18]. Real sections that lay bare the functioning of the architecture, which is thus traced back to its formal or even typological matrix through the construction of synoptic pictures that effectively reveal the geometric-formal reasons for the various constituent elements of the architecture [Clemente 2012, p. 18]. It is an exercise of synthesis to all intents and purposes, that is, a reasoned recomposition of the discrete elements detected according to a logical *consecutio*: in other words, a creative activity [Clemente 2012, p. 19] because it

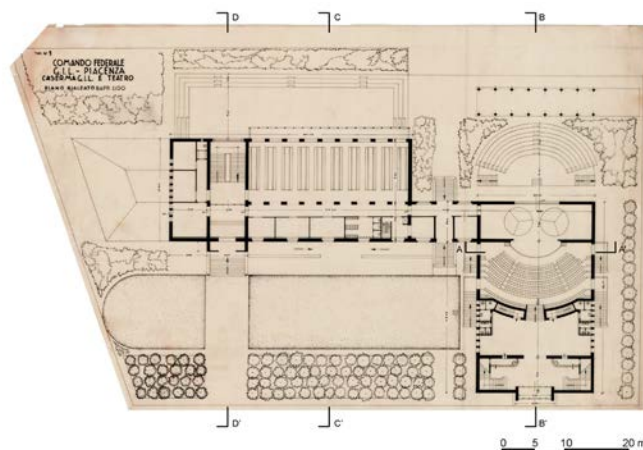


Fig. 2. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, original project drawing: ground floor plan (Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, number 45, shelfmark 1933/19/1, by concession of Ministero per i Beni e le Attività culturali e per il Turismo of Italy. Any further reproduction or duplication by any means whatsoever is strictly prohibited).

is hermeneutic and for this reason neither simple nor quick. Of course, we must point out that the indispensable prelude to carrying out an analytical investigation such as the one just described is the historical-critical knowledge of the work, accompanied by the study of its urban, territorial and geographical context, all elements that can undoubtedly contribute to the achievement of a greater awareness in the development of the research itself. This interpretative model described above is implemented through the use of technology, resorting to three-dimensional digital modelling, which constitutes the highest moment of the entire process of investigation, that is, the one in which the results of the previous analytical phases are critically and systematically put to use. The 3D model of the building is therefore configured as a simulacrum of the work itself, exegetically oriented to bring out specific aspects, otherwise not visible [Docci, Chiavoni 2017, p. 5]. Just as a scientist would do, artificially reproducing a given phenomenon in a laboratory in order to understand its genesis, motives, causes or effects, in this dissertation [Docci, Chiavoni 2017, p. 6], with the help of the imitation of an architecture, the aim is to reconstruct backwards the design process that determined the forms, spaces and language that characterize the work under investigation.

Fig. 3. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, original project drawing: first floor plan (Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, number 45, shelfmark 1933/19/3, by concession of *Ministero per i Beni e le Attività culturali e per il Turismo* of Italy. Any further reproduction or duplication by any means whatsoever is strictly prohibited).

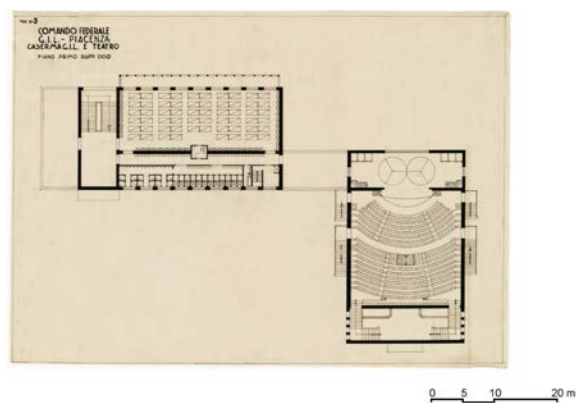
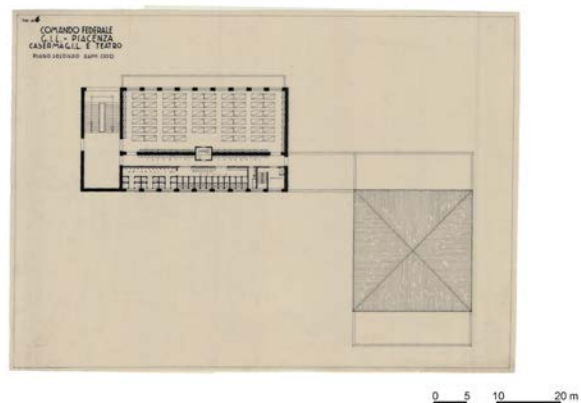


Fig. 4. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, original project drawing: second floor plan (Archivio Centrale dello Stato, Archivi di Architetti e Ingegneri, Fondo Luigi Moretti, Opere e Progetti 1930-1975, number 45, shelfmark 1933/19/4, by concession of *Ministero per i Beni e le Attività culturali e per il Turismo* of Italy. Any further reproduction or duplication by any means whatsoever is strictly prohibited).



Reconstructing (deconstructing) the design logic of the Caserma-Teatro G.I.L. by Luigi Moretti in Piacenza

The case chosen to carry out the type of investigation described in the preceding paragraph is that of the Caserma-Teatro della Gioventù Italiana del Littorio (acronym G.I.L.) for Piacenza, a building designed by Luigi Moretti in 1938 which was never built [2]. The relationship between the Roman architect and the ducal city began in 1932 with the project for the Casa del Balilla (still standing) in piazzale Genova and continued for about six years with alternating fortunes, during which Moretti designed two more buildings for the

Opera Nazionale Balilla on the same site, only one of which (the current complex facing via IV Novembre) was ever built, albeit in part. The second and most recent of these was the G.I.L. Barracks-Theatre (a state body which in 1937 absorbed the Opera Nazionale Balilla), a project which remained on paper, and whose location was planned on the same site but behind the existing Casa del Balilla, in the tapered part of the plot of land (fig. 1b). The site is located immediately outside the Renaissance city walls, beyond the south-west edge of the historic centre, at the beginning of the street that in the Roman city of Placentia probably embodied the *cardo maximus*, the current corso Vittorio Emanuele II-via Cavour axis. In that place Moretti designed a building which, in terms of settlement principle, thanks to its “L-shaped” layout, symbolically pays tribute to the city’s ancient cardodecumanic urban layout, replicating the same directionality (fig. 1). This expedient allows the designer to compose the building as a juxtaposition of two monofunctional blocks (fig. 9): the first, the barracks, parallel to the axis identified by the urban spatial succession corso Vittorio Emanuele II-piazzale Genova and composed of three elevations above ground, while the other, the theatre, is more contained, perpendicular to the latter and parallel to the avenue of public transit called “facsal”, a true linear urban park obtained by the partial demolition of the Renaissance defensive walls. Moretti tackled the theme of the entrance in a multimodal way (fig. 2), giving the building several entrances, one of which is general and barycentric, through which it is possible to reach every corner of the building in an equidistant manner; and two

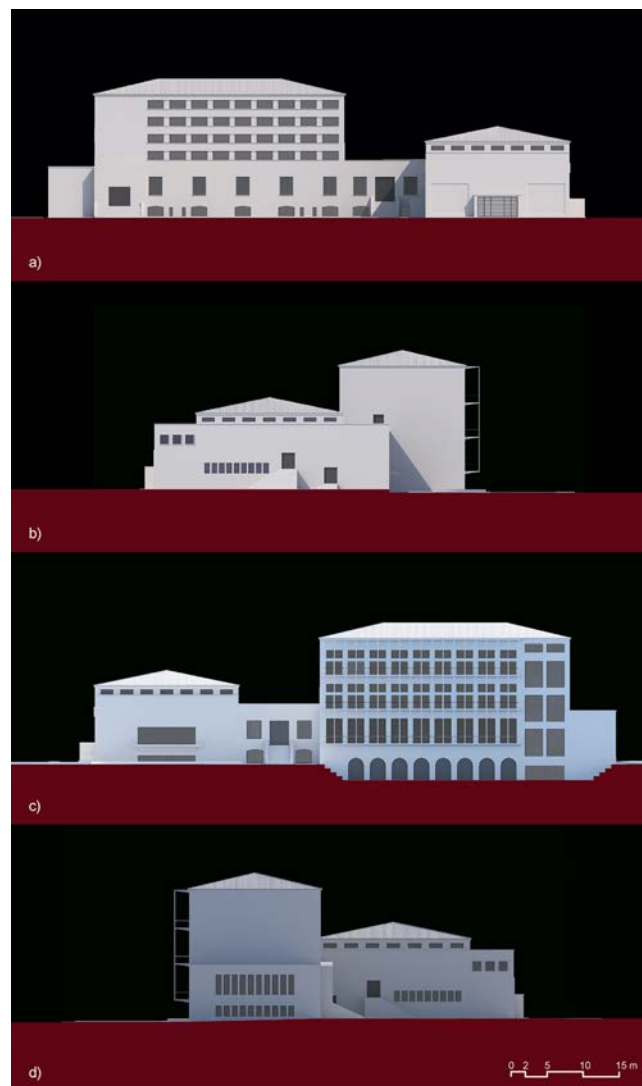


Fig. 5. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, digital three-dimensional model: a) south-east elevation; north-east elevation; c) north-west elevation d) south-west elevation (graphic elaborations by the authors).

others, exclusive, for the barracks and the theatre respectively. The general entrance is at the small single-storey volume joining the two main bodies: here the Roman architect brings together themes dear to him, such as the connection between distinct blocks (by means of aerial galleries, like the Casa delle Armi in Rome) and the crossing, that is, the possibility of putting in direct visual-perceptual relation the public exterior (the street or the square onto which the building faces) with the private exterior (a possible garden, a playground, a courtyard or in any case an open space of pertinence), just as will happen in several of his post-war buildings, such as the corso Italia complex in Milan, in which the internal private road culminates in a slit in the underlying architectural body [Bucci, Mulazzani 2000, p. 18]. From the general entrance, to the east, it is possible to reach the barracks, which on the raised ground floor (fig. 2) contains the refectory and kitchens and, in a separate area, after the stairwell, the offices. The stairs give access to the basement and the two upper floors (figg. 3, 4), which are identically distributed and reserved for the common rooms of the students, their toilets, the instructor's room and the exclusive accommodation of the caretaker, which is distributed with an exclusive staircase on all levels of the building. The barracks also have their own entrance at the back, which acts as a spatial preamble to the stairwell and provides access to the offices on the left and the canteen on the right. The block dedicated to the theatre can be reached both from the general entrance mentioned above (which leads exclusively to the backstage area), and through its own exclusive access that leads directly

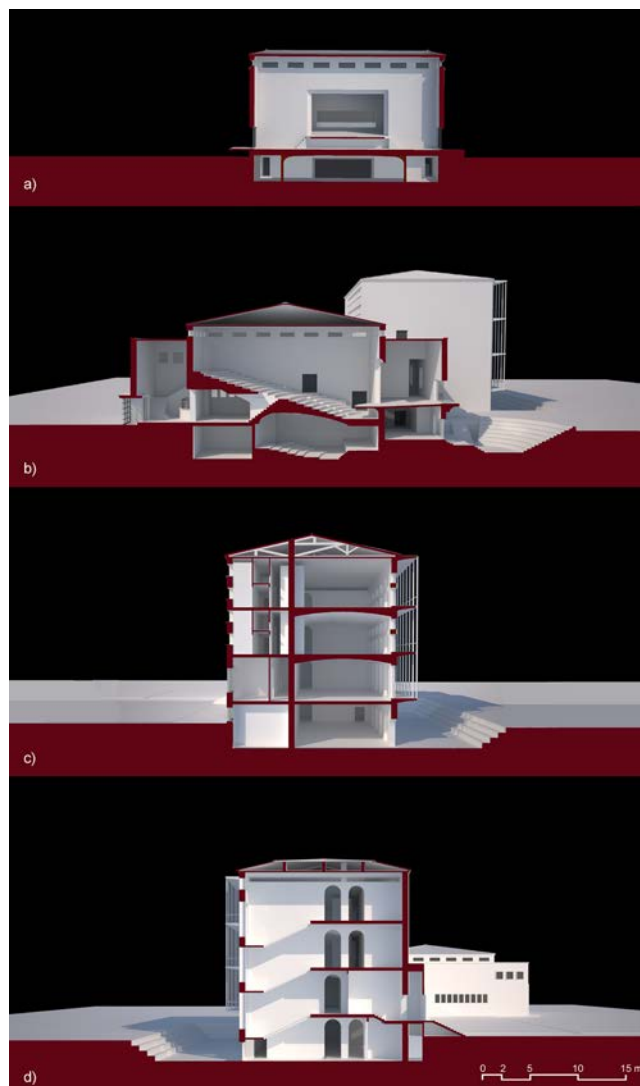


Fig. 6. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, three-dimensional digital model: a) perspective section AA; b) perspective section BB; c) perspective section CC; d) perspective section DD (graphic elaborations by the authors).

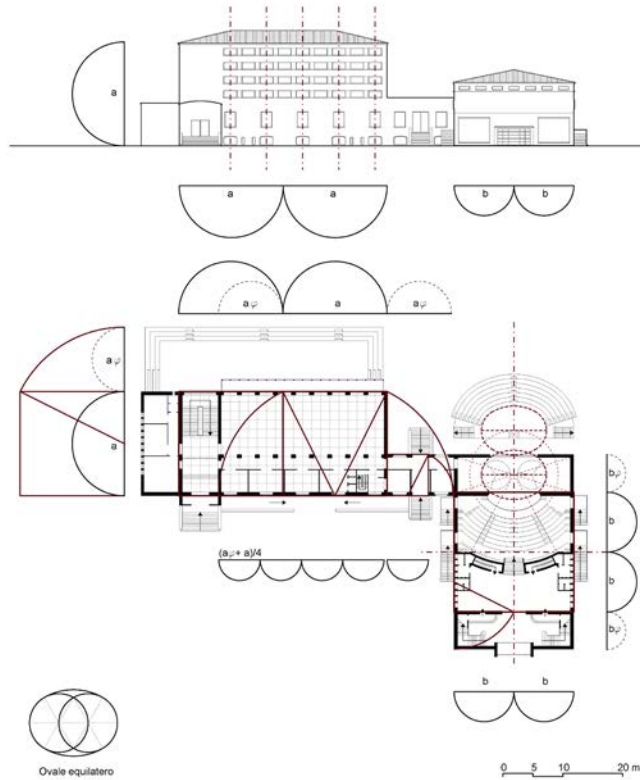


Fig. 7. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, graphic analysis of the ground floor elevated plan (graphic elaboration by the authors).

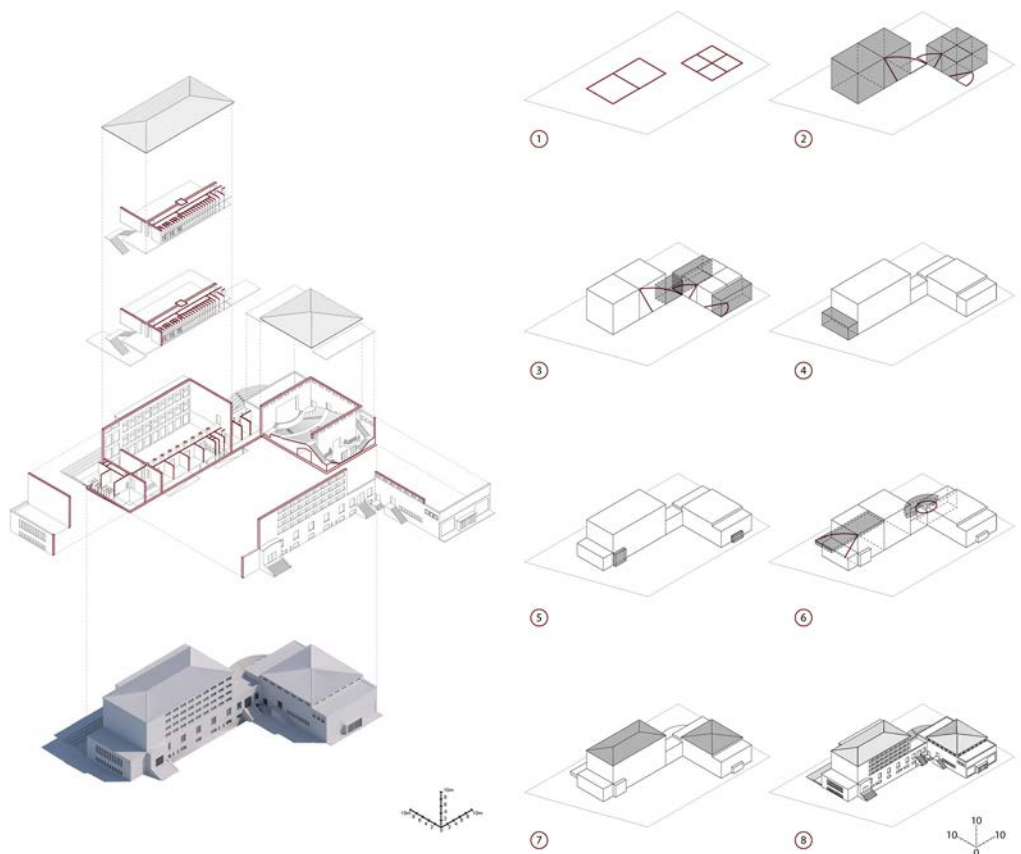


Fig. 8. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, axonometric exploded view (graphic elaboration by the authors).

Fig. 9. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, stereometric genesis (graphic elaboration by the authors).

to the full-height foyer. Moreover, the architectural body of the theatre contains as many as two overlapping auditoriums of different sizes (fig. 6b), one of which (the smaller one) is completely underground: the peculiarity lies in the fact that the scenic tower, thanks to large outward openings made in the backdrop, allows the backstage areas to be used also for summer performances held on the external amphitheatre obtained as an excavation on the ground. From a purely stereometric point of view, the theatre appears as a parallelepiped with a square base (with a four-pitch pyramidal roof) to which, on two of the four sides, two identical, specular volumes are attached, containing respectively the foyer and the scenic tower (figg. 7, 9): visually, the roofing system is separated from the rest of the volume by partially recessed openings that turn on all four sides (figs. 5, 11, 12); the connecting element between the theatre and the barracks (which also serves as the main entrance to the build-

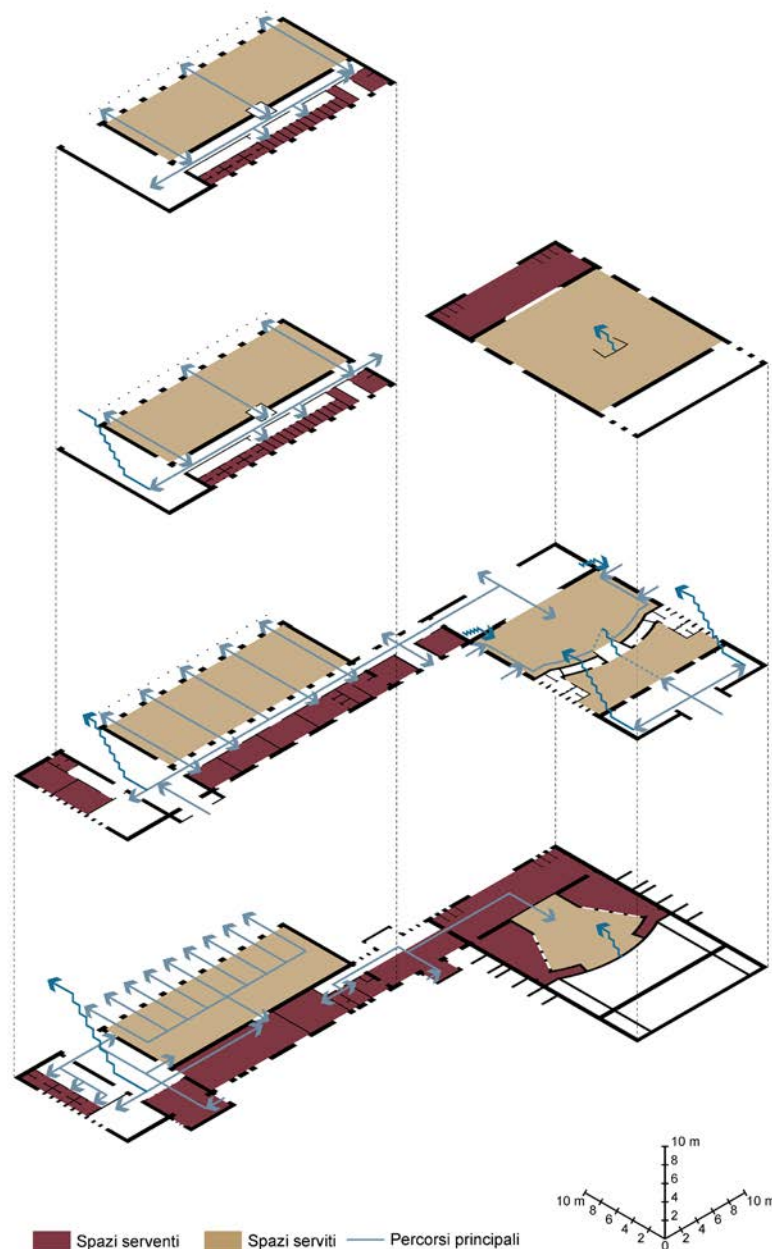


Fig. 10. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, analysis of the servant spaces and of the connection paths with the served spaces (graphic elaboration by the authors).

ing) is obtained by extending the volume of the scenic tower as far as the barracks (fig. 7). The latter is obtained as the sum of two cubes with a side length of 17.40 meters (figs. 7, 9) and, like the theatre, has a four-pitch sloping roof: towards Via IV Novembre, only the first elevation above ground, there is a protruding volume conceived by the designer to house the offices; the main front opposite Piazzale Genova has multiple openings in succession with a prevalently horizontal axis, contrasting with the vertical character of the holes that illuminate the raised ground floor and the small connecting volume (fig. 5); the front facing the existing Casa del Balilla, on the other hand, features a series of metal frames that create overlapping loggias with balconies (figs. 5c, 11), a veritable linguistic element in its own right, capable of generating unique chiaroscuro effects with respect to the rest of the architectural body. On the same façade, at the eastern end, there are large twin openings with a prevalently vertical axis that illuminate the stairwell, while at the ground level there are a series of arches, a syntagm that is not exactly usual for the Roman architect, but which could be an obvious reference to the round arches of the nearby remains of the Renaissance walls. Ultimately, the drawing, graphic analysis and three-dimensional digital modeling used as exploratory tools for the project made it possible to give perspective and chiaroscuro depth to a building hitherto known only through the orthogonal projection graphic tables of its designer. In addition, the deconstruction process has made it possible to formulate a hypothesis on the possible genesis of the project. Although it is essentially a service building, to which Luigi Moretti, perhaps intentionally, does not seem to want to reserve any particular "creative flashes", the Caserma-Teatro in Piacenza is characterized by an uncommon compositional intelligibility, thanks to its limpid scheme of clear stereometries juxtaposed through an ideal internal path, conceived as a harmonious succession of spaces on a human scale [2].

Fig. 11. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, accidental perspective of the three-dimensional digital model (graphic elaboration by the authors).

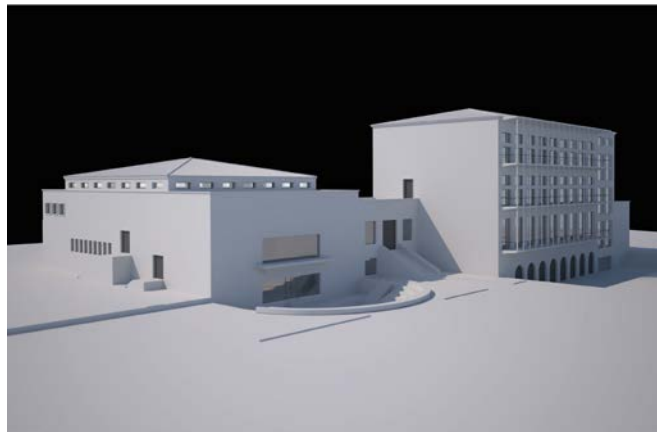
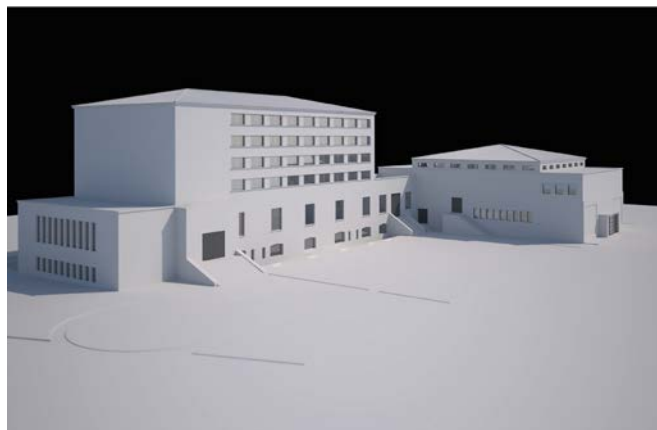


Fig. 12. Luigi Moretti, Caserma-Teatro G.I.L. in Piacenza, accidental perspective of the three-dimensional digital model (graphic elaboration by the authors).



Notes

[1] The fact that the cartouche on the plans for the Caserma Teatro bears the acronym G.I.L. (an organisation founded in 1937) makes the 1932/33 date given by the Archivio Centrale dello Stato implausible; however, this hypothesis is corroborated by the text of the volume entitled *Casa del Balilla. Architettura e fascismo*, which in fact gives the year 1938 for the Caserma-Teatro.

[2] Although the article is the result of a shared elaboration between the two authors, the paragraph *Drawing as a method of measuring imponderable distances* is due to Eleonora Di Mauro, while the second, entitled *Reconstructing (deconstructing) the design logic of the Caserma-Teatro G.I.L. by Luigi Moretti in Piacenza*, is attributed to Salvatore Damiano.

References

- Bozzoni C., Fonti D., Muntoni A. (a cura di). (2012). *Luigi Moretti. Architetto del Novecento*. Roma: Gangemi Editore.
- Bucci F., Mulazzani M. (2000). *Luigi Moretti. Opere e scritti*. Milano: Mondadori Electa.
- Capomolla R., Mulazzani M., Vittorini R. (2008). *Casa del Balilla. Architettura e fascismo*. Milano: Mondadori Electa.
- Clemente M. (2012). *Comporre e scomporre l'architettura: dall'analisi grafica al disegno di progetto*. Roma: Aracne Editrice.
- De Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'architettura*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.
- Docci M., Chiavoni E. (2017). *Saper leggere l'architettura*. Roma/Bari: Editori Laterza.
- Finelli L. (2005). *Luigi Moretti. La promessa e il debito. Architetture 1926-1973*. Roma: Officina Edizioni.
- Purini F. (1984). Rappresentazione dello spazio/Spazio della rappresentazione. Allontanarsi dai luoghi. In M. De Simone (a cura di). *Atti del Seminario di Primavera organizzato dall'Istituto di Elementi di Architettura e Rappresentazione dell'Ambiente della Facoltà di Architettura di Palermo*. Villa Withaker, Palermo, 28-30 aprile 1983, vol. 3, pp. 215-216. Palermo: Editore S.F. Flaccovio.
- Purini F. (2017). Osservazioni elementari sul disegno. In *disegno*, n. 1 pp. 59-72.
- Rostagni C. (2008). *Luigi Moretti 1907-1973*. Milano: Mondadori Electa.
- Santuccio S. (a cura di). (2005). *Le case e il foro. L'architettura dell'ONB*. Firenze: Alinea.
- Santuccio S. (a cura di). (1986). *Luigi Moretti*. Bologna: Zanichelli.
- Spinelli L. (2012). *Gli spazi in sequenza di Luigi Moretti*. Siracusa: LetteraVentidue.
- Ugo V. (1994). *Fondamenti della rappresentazione architettonica*. Bologna: Società Editrice Esculapio.
- Ugo V. (1996). Editoriale. Recto verso. In *Rappresentare*, n. 7, 1996, p. 1.
- Ugo V. (2008). *μίμησις mimēsis. Sulla critica della rappresentazione dell'architettura*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.

Authors

Eleonora Di Mauro, Università degli Studi di Palermo, eleonora.dimauro@unipa.it
Salvatore Damiano, Università degli Studi di Palermo, salvatore.damiano01@unipa.it

To cite this chapter: Di Mauro Eleonora, Damiano Salvatore (2021). Disegnare il non costruito: la Caserma-Teatro G.I.L. di Luigi Moretti a Piacenza/ Drawing the unbuilt: the Caserma-Teatro G.I.L. by Luigi Moretti in Piacenza. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1581-1600.



Fuori luogo. Contatti uditivi tra Ottocento e Novecento

Edoardo Dotto

Abstract

In piena analogia con le tecnologie che, soprattutto nell'ultimo anno, hanno consentito alle nostre comunicazioni personali di svilupparsi attraverso una sorta di telepresenza virtuale, tra il XIX e il XX secolo in Francia si sono diffusi alcuni dispositivi per la comunicazione a distanza dei suoni e della voce che, da principio, hanno creato clamore e smarrimento, presto sostituiti da un'estesa condivisione e accettazione sociale.

Si prendono qui in considerazione – anche attraverso l'esperienza di Marcel Proust – due di queste desuete tecnologie, il telefono e il théâtrophone, cercando di mostrare come lo stupore che questi mezzi suscitavano si annidasse nello scollamento reciproco tra la collocazione fisica dell'uditore e quella dell'interlocutore, nel loro essere, letteralmente, 'fuori luogo'. Questa condizione può essere accostata a quella che si determina ogni qual volta utilizziamo uno strumento, persino un utensile, per percepire e agire superando i confini mensurali del nostro corpo, utilizzando sintesi drastiche nelle informazioni che veicoliamo, in affinità ai fondamenti costitutivi di ogni forma di rappresentazione.

Parole chiave

théâtrophone, telefono, Marcel Proust, telepresenza, audio.



Pubblico all'ascolto del
Théâtrophone, Palais de
l'Industrie di Parigi, 1881.

Introduzione

Ogni qual volta la tecnologia ha reso possibile vedere, udire, spostare qualcosa da lontano – e ancor di più quando ciò è avvenuto in modo biunivoco e interattivo – il nostro raggio personale di azione si è esteso fattivamente e, dopo un immancabile periodo di smarrimento, la nuova condizione si è trasformata in una modalità consueta, usuale, pienamente accettata, spesso priva dell'inquietante appeal di cui poteva essere ammantata in principio. Se è vero che, come scriveva Maldonado già nel 1992, "le realtà virtuali [...] spezzano il nostro legame con il mondo delle cose e dei corpi, assottigliano sempre di più la nostra possibilità di esperienza con l'universo della fisicità", non possiamo in alcun modo dimenticare che comunque "questi costrutti iconici sono stati elaborati sulla base della nostra esperienza passata e presente con quel mondo e con quell'universo", e che quindi si nutrono delle nostre esperienze compiute nell'ambito consolidato della nostra realtà [Maldonado 1992, p. 67]. Allo stesso modo dei "costrutti iconici", il cui raggio di azione si annida nel campo del visibile, ciò avviene analogamente nel dominio delle comunicazioni e delle rappresentazioni in ambito esclusivamente uditivo, quelle in cui a essere impegnato è soltanto – o comunque principalmente – il canale capace di trasferire a distanza voci e suoni.

In questa brevissima nota si vogliono prendere in considerazione alcune modalità di comunicazione che, a cavallo tra il XIX e il XX, secolo si affidavano esclusivamente alla trasmissione dei suoni sfruttando le emergenti tecnologie telefoniche. Con l'intento esclusivo di presentare alcuni casi emblematici distanti dalla nostra storia recente – e forse per questo ancor più adatti per considerare gli effetti delle modalità di comunicazione più attuali – si prenderà in considerazione il Théâtrophone, una tecnica di trasmissione degli spettacoli teatrali che si diffuse a Parigi a partire dagli anni Ottanta del XIX secolo, e si farà riferimento alle riflessioni di Marcel Proust sullo smarrimento che simili applicazioni – persino il semplice utilizzo del telefono – possono generare al loro apparire.



Fig. 1. Jules Chéret, manifesto pubblicitario per il Théâtrophone, 1890.

Il teatro, da lontano

Tra l'agosto e il novembre del 1881 presso il *Palais de l'Industrie* di Parigi si tenne la prima Esposizione Internazionale dell'Energia Elettrica. In quegli anni le applicazioni rivoluzionarie dell'elettricità si susseguivano, promettendo profitti e inedite comodità, lasciandosi dietro una scia di stupore. I visitatori poterono vedere in anteprima invenzioni come la dinamo di Gramme, la luce a incandescenza, vari modelli di reti di distribuzione dell'energia, il nuovo modello di telefono inventato da Graham Bell e il *Théâtrophone* (fig. 1). Quest'ultimo dispositivo, proposto dall'ingegnere Clément Ader, inventore di nuove macchine volanti e costruttore nel 1879 della prima rete telefonica parigina, consentiva di ascoltare gli spettacoli teatrali – opere liriche, operette, concerti – in tempo reale, restando lontani dalla sala teatrale, collegati da cavi elettrici che, al pari della rete telefonica, riuscivano a portare i suoni a distanza, fuori dalla loro collocazione naturale. Alcuni microfoni installati direttamente sul palcoscenico del teatro dell'*Opéra* e della *Comédie-française* portavano attraverso dei cavi sotterranei i suoni e le voci degli spettacoli direttamente all'interno del Palazzo dell'Industria. Anche l'Eliseo fu collegato e – addirittura – il Presidente della Repubblica Jules Grévy inaugurò la prima sessione di ascolto. Questa invenzione, finanziata dalla *Société générale des téléphones* ebbe un enorme successo e Ader, dopo avere vinto la medaglia d'oro dell'esposizione, ricevette persino la legion d'onore [Van Drie 2015, pp. 10 e sgg.].

Già in quegli anni erano stati realizzati altri sistemi per la trasmissione delle performance teatrali a distanza ma l'invenzione di Ader offriva una qualità sino allora mai raggiunta, dando agli utenti l'illusione di trovarsi – tenendo gli occhi chiusi – all'interno della sala teatrale. La peculiarità dell'invenzione di Ader consisteva nell'utilizzare una coppia di microfoni, disposti ai lati del palcoscenico, ciascuno dei quali trasmetteva il suono a un solo orecchio dell'ascoltatore. In questa maniera il differente volume e il lieve ritardo tra i due canali contribuivano a far nascere una sensazione di piena verosimiglianza con l'ascolto in presenza. In altri termini, la particolarità del *Théâtrophone* era quello di essere un dispositivo binaurale, il primo a porre le basi per la cosiddetta 'stereofonia'. Al pari dei cosiddetti 'anaglifi', le immagini che andavano guardate indossando occhiali con vetri rossi e blu per cogliere la sensazione della tridimensionalità inventate qualche decennio prima da Wilhelm Rollman [Dotto, Vinci 2009, pp. 14, 15], la tecnica di Ader sfruttava le acquisizioni della più moderna fisiologia umana per suscitare virtualmente la sensazione della realtà.

Nel corso dell'Esposizione, gli spettatori affollavano la sala di ascolto del Palazzo e seguivano l'opera indossando alcuni dispositivi acustici appesi alla parete (fig. 2), una modalità del tutto inedita, intima, personale che, pur all'interno di una sala affollata, favoriva l'isolamento di cia-



Fig. 2. La sala di ascolto del *Théâtrophone* al *Palais de l'Industrie* di Parigi, da *Le Magasin pittoresque*, 1882, p. 93.



Fig. 3. Apparecchio pubblico per il *Théâtrophone*, da D. L. Montillot, *Le téléphone pratique*, Paris, A. Grelot, 1893, p. 465.

scun uditore. Su un giornale del tempo si commentava: "non appena portati i due ricevitori telefonici alle orecchie, sembrava che all'improvviso fossimo trasportati sul palcoscenico dell'*Opéra*. Chiudendo gli occhi, l'illusione era completa, pensavamo di essere testimoni della rappresentazione stessa, di sentire cantare Lasalle o l'illustre Krauss, ascoltando gli accordi orchestrali e gli applausi del pubblico" [Van Drie 2015, p. 19].

L'invenzione di Ader non ebbe alcun immediato successo commerciale ma alcuni anni dopo, all'esposizione Universale di Parigi del 1889, venne presentato un modello portatile (fig. 3) del *Théâtrophone* che consentì una diffusione presso sale di ascolto dedicate e perfino nelle abitazioni private (Fig. 4). A partire dal 1890 furono proposti agli utenti degli abbonamenti al servizio che consentivano una scelta tra vari concerti, opere liriche e rappresentazioni di altro genere. Vennero diffusi dei programmi quotidiani e dal 1893 furono montati gli apparecchi utilizzati all'Esposizione del 1881 in una sala del Museo Grevin dove gli utenti potevano ascoltare persino spettacoli di varietà. Il *Théâtrophone* divenne un mezzo di intrattenimento che si integrava pienamente con il flusso ininterrotto delle serate parigine, da quelle in società a quelle più intime e riservate, e aprì la strada a nuove modalità di fruizione della musica e dello spettacolo che andarono conquistando sempre più campo, finché nel 1936, in seguito all'evoluzione dei fonografi e alla diffusione della radio, la società che gestiva il servizio, già in affanno da alcuni anni, si ritirò dagli affari.



Fig. 4. Serata di ascolto al *Théâtrophone*, 1892. <<https://alpoma.net/tecob/?p=14444>> (consultato il 20 marzo 2021).

Marcel Proust e il telefono

Tra gli utenti abbonati al servizio del *Théâtrophone* figura a partire dal 1911 anche Marcel Proust. In quell'anno lo scrittore compiva quarant'anni ed era profondamente immerso nella scrittura della sua opera più famosa, *la Recherche*, che sarebbe stata pubblicata a partire dal 1913. Come è noto, Proust non usciva volentieri da casa, anche a causa della sua salute cagionevole e del suo carattere riservato. Il *Théâtrophone* costituiva per lui un modo di tenersi aggiornato sugli spettacoli della città e di 'farsi compagnia' nel corso delle lunghe sessioni di lavoro.

L'uso delle tecnologie telefoniche – e dello smarrimento che esse potevano generare – è oggetto di una intensa riflessione inserita nel terzo volume della sua opera, *La parte di Guermantes*, pubblicata nel 1921, in cui il protagonista del romanzo, che si è soliti identificare con lo stesso Proust, circa ventenne – quindi all'inizio degli anni Novanta dell'Ottocento – si reca nel piccolo paese di Doncières in visita a un amico fraterno che lì svolge il servizio militare. Durante la sua permanenza si trova a comunicare, oltre che per lettera, anche per telefono con l'amata nonna materna, la quale costituiva per lui un riferimento emotivo imprescindibile. Per potere effettuare la telefonata, deve recarsi presso l'ufficio delle Poste, dove l'attende l'appuntamento telefonico. La lungaggine dell'attesa lo stizzisce, nonostante quell'incontro possa fargli godere – scrive Proust – della “meravigliosa fantasmagoria cui bastano pochi istanti per far comparire accanto a noi, invisibile ma presente, la persona con la quale vogliamo parlare e che, senza muoversi dal suo tavolo, nella città dove vive [...] sotto un cielo diverso dal nostro, con un tempo che non è necessariamente lo stesso, fra circostanze e preoccupazioni che noi ignoriamo e di cui ci parlerà, si trova di colpo trasportata (lei, e tutto l'ambiente dove continua a essere immersa) a centinaia di leghe di distanza, accanto al nostro orecchio, nel momento esatto stabilito dal nostro capriccio”, tale – continua Proust più avanti – da farci sembrare “simili al personaggio del racconto al quale una maga, esaudendone il desiderio, fa apparire in una luce sovranaturale la nonna o la fidanzata in atto di sfogliare un libro, di versare lacrime, di cogliere fiori, vicinissima allo spettatore e tuttavia lontanissima, nel luogo medesimo dove si trova realmente” [Proust 1995, pp. 132, 133]. Proust avverte e subisce il gravame emotivo di quest'ossimoro, dell'inquietante simultaneità di lontananza e vicinanza, separazione e presenza. La voce della parente udita a Doncières è – tragicamente e letteralmente – ‘fuori luogo’. Questa consapevolezza costituisce un motivo di confusione, di smarrimento, di tristezza e diventa perfino il presagio, più che di un futuro riavvicinamento, di una separazione eterna. Il peso della incolmabile distanza tra i due interlocutori porta il protagonista – Marcel – a scappare da Doncières, a tornare rapidamente a Parigi per rivedere la nonna. La voce familiare della parente, udita mille volte, continua Proust “... l'ascoltavo oggi per la prima volta. E siccome m'appariva mutata nelle sue proporzioni dall'istante in cui era diventata un tutto e giungeva a me così sola e senza l'accompagnamento dei tratti del volto, scopersi quanto fosse dolce quella voce” [Proust 1995, p. 134].



Fig. 5. Giuseppe Penone, *Indicazioni per uno spazio*, 1969.

Fuori luogo

Il giovane Marcel che da ragazzo si dibatte in queste riflessioni angosciose non è lo stesso che da adulto maturo usa con disinvoltura i mezzi di comunicazione a sua disposizione e che si serve del Théâtrophone per portare virtualmente la sua presenza fuori dalle mura di casa. D'altra parte, è lui stesso a notare come "l'abitudine fa così presto a spogliare del loro mistero le forze sacre con cui siamo messi in contatto" [Proust 1995, p. 132]. Il suo smarrimento si muta facilmente in consuetudine, lo stupore tende a essere assorbito dalla continuità e – come tutti sperimentiamo quotidianamente – dopo un iniziale sbandamento, generalmente queste tecnologie diventano degli efficaci sostituti della nostra presenza fisica. Probabilmente questa confusione iniziale dipende dal fatto che tendiamo a inquadrare le nostre esperienze in relazione al luogo specifico in cui esse si compiono. Per restare nel campo delle esperienze legate all'uso dell'udito, è utile considerare un'opera di Giuseppe Penone realizzata alla fine degli anni Sessanta [Penone 1977, pp. 56, 59]. L'artista costruisce un raffinato dispositivo capace di generare una sottile forma di smarrimento. All'interno di una stanza, sfruttando un piccolo condotto in plexiglass collegato alla finestra (fig. 5), riesce a portare i suoni che si sarebbero uditi provenire dall'esterno, se la finestra fosse stata aperta, fino al centro del locale. Quei suoni ci sono familiari, come anche l'ambiente in cui ci troviamo (una stanza del tutto ordinaria) eppure in modo sottile, puntuale e profondo viviamo un turbamento dovuto al fatto che i suoni che udiamo sono distanti da dove dovrebbero essere, fuori dal loro luogo di elezione. Allo stesso modo della voce della nonna a Doncières o dei volti dei nostri colleghi di lavoro che campeggiano nell'intimità della nostra stanza durante una videoconferenza, il sovvertimento costruito da Penone è fonte di uno stato di sorpresa e di emozione.



Fig. 6. Saul Steinberg, «Now inhale deeply, Mrs. Saunders», 1945.

"Now inhale deeply, Mrs. Saunders."

Conclusioni

Una vignetta di Saul Steinberg degli anni Quaranta (fig. 6), quando la moderna telemedicina costituiva ancora una frontiera inaccessibile, insinuava con ironia la possibilità che i consueti strumenti del comunicare potessero già allora aprire nuove possibilità [Steinberg 1945]. In fondo, a ben vedere, utilizziamo queste tecnologie per accedere a luoghi lontani esattamente come se usassimo degli utensili, delle protesi, delle estensioni temporanee del nostro corpo, la cui misura, i cui labili confini si estendono plasticamente, spesso senza che ne abbiamo piena consapevolezza. Gregory Bateson chiarisce questo aspetto con un esempio

particolarmente efficace: “Supponiamo che io sia cieco e che usi un bastone e vada a tentoni. In quale punto comincio io? Il mio sistema mentale finisce all’impugnatura del bastone? O finisce con la mia epidermide? Comincia a metà del bastone? O alla punta del bastone? Tutte queste sono domande senza senso. Il bastone è come un canale lungo il quale vengono trasmesse trasformate di differenze” [Bateson 1976, p. 500]. Allo stesso modo nei nostri collegamenti, telefonici, in videoconferenza o di altro genere, estendiamo la nostra presenza, temporaneamente. Come aggiunge Bateson – “... quando il cieco si siede per mangiare, il bastone e i suoi messaggi non saranno più pertinenti” – quando spegniamo il videoterminale rientriamo, almeno temporaneamente, in una diversa dimensione corporale, più prossima a quella definita dai confini della nostra forma.

I dispositivi di cui si è detto, se riguardati dal punto di vista focalizzato da Bateson, si connotano pienamente come degli strumenti, in grado di metterci in contatto con luoghi lontani. Questa comunicazione avviene attraverso canali specifici – quello tattile per il bastone di Bateson o quello uditivo per il Théâtreophone – ciascuno dei quali costituisce una sintesi apodittica della realtà con cui interagiamo, la stessa sintesi funzionale che sostanzia ogni forma di rappresentazione la cui efficacia si dipana soltanto grazie alla scelta e all’utilizzo delle informazioni strettamente indispensabili.

Le modalità che appartengono ai due esempi presi rapidamente in considerazione in queste pagine, il Théâtreophone e il telefono, nonostante le enormi differenze con le complesse modalità visuali – sicuramente più adeguate ai nostri tempi e più consone ai nostri interessi di studio – intrattengono comunque con esse delle enormi analogie e sembrano dividerne profondamente i concetti cardine cui fare riferimento, quello di strumento e quello di rappresentazione.

Riferimenti bibliografici

Bateson G. (1976). *Verso un’ecologia della mente*. Milano: Adelphi. [ed. origin. *Steps to an Ecology of Mind*, San Francisco: Chandler Publishing Company, 1972].

Dotto E., Vinci F. (2009). *Gli anaglifi geometrici. Storia e costruzione grafica*. Siracusa: Lombardi.

Maldonado T. (1992). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.

Penone G. (1977). *Rovesciare gli occhi*. Torino: Einaudi.

Pisano G. (2012). The Théâtreophone, an Anachronistic Hybrid Experiment or One of the First Immobile Traveler Devices? In: A. Gaudreault, N. Dulac, S. Hidalgo (a cura di). *A Companion to Early Cinema*, pp. 80-98. Pasig: Wiley and sons -Blackwell Pub.

Proust M. (1995). *Alla ricerca del tempo perduto – III. La parte di Guermantes*. Milano: Mondadori. [ed. origin. *Le Côté de Guermantes*. Paris: Gallimard, 1921].

Sakamoto H. (2006). Du théâtrephone au téléphone repenser la «mise en scène» du dialogue dans «à la recherche du temps perdu”. In R. Goedendorp et al. (Eds.). *Marcel Proust Aujourd’hui*, vol. 4, *Proust et le théâtre*, pp. 251-271.

Steinberg S. (1945). *All in line*. New York: Penguin Book.

Van Drie M. (2015). L’espace scénique du théâtrephone (1881-1930) et la figure nouvelle du spectateur auditeur. In *Modèles et modalités de la transmission Culturelle*, pp. 41-68. Paris: Éditions de la Sorbonne.

Van Drie M. (2016). Hearing through the théâtrephone: Sonically constructed spaces and embodied listening in the late nineteenth-century French theatre. In *SoundEffects - An Interdisciplinary Journal of Sound and Sound Experience*, 5(1), pp. 73-90.

Autore

Edoardo Dotto, Università di Catania, edoardo.dotto@unicit.it

Per citare questo capitolo: Dotto Edoardo (2021). Fuori luogo. Contatti uditivi tra Ottocento e Novecento/Out of place. Auditory contacts between the nineteenth and twentieth centuries. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1601-1614.



Out of Place. Auditory Contacts between the Nineteenth and Twentieth Centuries

Edoardo Dotto

Abstract

In full analogy with the technologies that, especially in the last year, have allowed our personal communications to develop through a sort of virtual telepresence, between the nineteenth and twentieth centuries in France some devices for the remote communication of sounds and voice spread. They, at the beginning, created clamor and bewilderment, soon replaced by extensive sharing and social acceptance. Two of these obsolete technologies, the telephone and the Théâtrophone, are taken into consideration here –also through the experience of Marcel Proust– trying to show how the amazement that these means aroused was nestled in the mutual disconnect between the physical location of the listener and that of the interlocutor; in their being, literally, 'out of place'. This condition can be compared to the one that is determined every time we use an instrument, even a tool, to perceive and act by overcoming the mensural boundaries of our body, using drastic syntheses in the information we convey, in affinity to the constitutive foundations of every form of representation.

Keywords

Théâtrophone, Telephone, Marcel Proust, telepresence, audio.



Audience listening to the
Théâtrophone, *Palais de
l'Industrie* in Paris, 1881.

Introduction

Whenever technology has made it possible to see, hear, move something from afar –and even more so when this happened in a two-way and interactive way– our personal range of action has been effectively extended and, after an inevitable period of bewilderment, the new condition has been transformed into a customary, usual, fully accepted modality, often devoid of the disturbing appeal it could have been cloaked in in the beginning. If it is true that, as Maldonado wrote in 1992, “virtual realities [...] break our bond with the world of things and bodies, they increasingly reduce our possibility of experience with the universe of physicality”, we can in no way forget that however “these iconic constructs have been elaborated on the basis of our past and present experience with that world and with that universe”, and that therefore they feed on our experiences made in the consolidated context of our reality [Maldonado 1992, p. 67].

In the same way as the “iconic constructs”, whose range of action is nestled in the visible field, this happens similarly in the domain of communications and representations in the purely auditory sphere, those in which only –or at least mainly– the channel capable of remotely transferring voices and sounds. In this very brief note some modes of communication are considered that, at the turn of the nineteenth and twentieth centuries, relied exclusively on the transmission of sounds by exploiting the emerging telephone technologies. With the exclusive intention of presenting some emblematic cases distant from our recent history –and perhaps for this reason even more suitable for considering the effects of the most current communication methods– we will consider the Théâtrophone, a transmission technique of theatrical performances that is widespread in Paris since the 1880s, and reference will be made to Marcel Proust’s reflections on the bewilderment that similar applications –even the simple use of the telephone– can generate when they appear.



Fig. 1. Jules Chéret, advertising poster for the Théâtrophone, 1890.

The theater, from afar

Between August and November 1881, the first International Exhibition of Electricity was held at the *Palais de l'Industrie* in Paris. In those years, the revolutionary applications of electricity followed one another, promising profits and unprecedented comforts, leaving behind a trail of amazement. Visitors were able to preview inventions such as the Gramme dynamo, incandescent light, various models of energy distribution networks, the new telephone model invented by Graham Bell and the Théâtrophone (fig. 1). This last device, proposed by the engineer Clément Ader, inventor of new flying machines and builder of the first Parisian telephone network in 1879, made it possible to listen to theatrical performances –operas, operettas, concerts– in real time, while staying away from the theater, connected by electric cables which, like the telephone network, were able to carry sounds at a distance, out of their natural location. Some microphones installed directly on the stage of the *Opéra* and *Comédie-française* theaters carried the sounds and voices of the shows directly into the Palace of Industry through underground cables. The *Elysée* was also connected and –even– the President of the Republic Jules Grévy inaugurated the first listening session. This invention, financed by the *Société générale des téléphones*, was a huge success and Ader, after winning the gold medal of the exhibition, even received the legion of honor [Van Drie 2015, pp. 10 and sgs.]. Already in those years other systems for the remote transmission of theatrical performances had been created but Ader's invention offered a quality never before achieved, giving users the illusion of being –keeping their eyes closed– inside the theatre. The peculiarity of Ader's invention consisted in using a pair of microphones, arranged on the sides of the stage, each of which transmitted the sound to only one ear of the listener. In this way, the different volume and the slight delay between the two channels helped to create a feeling of full likelihood with listening in presence. In other words, the peculiarity of the Théâtrophone was that it was a binaural device, the first to lay the foundations for the so-called 'stereo'. Like the 'anaglyphs', the images that had to be viewed wearing glasses with red and blue glasses to capture the sensation of three-dimensionality invented a few decades earlier by Wilhelm Rollman [Dotto, Vinci 2009, pp. 14, 15], Ader's technique exploited the acquisitions of the most modern human physiology to virtually arouse the sensation of reality. During the exhibition, the spectators crowded the listening room of the Palazzo and followed the work wearing some acoustic devices hung on the wall (fig. 2), a completely new, intimate, personal way that, even within a crowded room, favored the isolation of each auditor. In a newspaper of the time, it was commented: "as soon as you brought the two telephone receivers to your ears, it seemed that suddenly we were transported to the stage



Fig. 2. The Théâtrophone listening room at the *Palais de l'Industrie* in Paris, from *Le Magasin pittoresque*, 1882, p. 93.

Fig. 3. Public set for the Théâtrophone, from D. L. Montillot, *Le téléphone pratique*, Paris, A. Grelot, 1893, p. 465.



of the *Opéra*. Closing our eyes, the illusion was complete, we thought we were witnessing the performance itself, hearing Lasalle or the illustrious Krauss singing, listening to the orchestral chords and applause of the audience" [Van Drie 2015, p. 19]. Ader's invention did not have any immediate commercial success but a few years later, at the Universal Exhibition in Paris in 1889, a portable model (fig. 3) of the Théâtrophone was presented which allowed it to be distributed in dedicated listening rooms and even in private homes (fig. 4). From 1890 onwards, subscriptions to the service were offered to users, which allowed a choice between various concerts, operas and other kinds of performances. Daily programs were spread and from 1893 the devices used at the 1881 Exposition were installed in a room of the Grevin Museum where users could even listen to variety shows. The Théâtrophone became a means of entertainment that was fully integrated with the uninterrupted flow of Parisian evenings, from those in society to the more intimate and reserved ones and paved the way for new ways of enjoying music and entertainment that went on to conquer more and more, until in 1936, following the evolution of phonographs and the spread of radio, the company that managed the service, already in trouble for some years, withdrew from the business.



Fig. 4. Listening evening at the Théâtrophone, 1892. <<https://alpoma.net/tecob/?p=14444>> (accessed 2021, March 20).

Marcel Proust and the telephone

Among the subscribers to the Théâtrophone service, from 1911 onwards, was also Marcel Proust. In that year the writer turned forty and was deeply immersed in the writing of his most famous work, the *Recherche*, which would be published starting in 1913. As is known, Proust did not like to leave home, also because of his poor health and his confidential nature. The Théâtrophone was for him a way to keep up to date with the shows of the city and to 'keep company' during long work sessions. The use of telephone technologies –and the bewilderment they could generate– is the subject of intense reflection included in the

third volume of his work, *Le côté de Guermantes*, published in 1921, in which the protagonist of the novel, who is usually identified with Proust himself, about twenty years old –therefore at the beginning of the 1890s– he goes to the small town of Doncières to visit a close friend who carries out his military service there. During his stay he finds himself communicating, as well as by letter, also by telephone with his beloved maternal grandmother who constituted an essential emotional reference for him. To be able to make the phone call, he must go to the post office, where he awaits the telephone appointment. The length of waiting irritates him, despite the fact that that meeting may make him enjoy –writes Proust– the “l’admirable féerie à laquelle quelques instants suffisent pour qu’apparaisse près de nous, invisible mais présent, l’être à qui nous voulions parler, et qui restant à sa table, dans la ville qu’il habite (pour ma grand’mère c’était Paris), sous un ciel différent du nôtre, par un temps qui n’est pas forcément le même, au milieu de circonstances et de préoccupations que nous ignorons et que cet être va nous dire, se trouve tout à coup transporté à des centaines de lieues (lui et toute l’ambiance où il reste plongé) près de notre oreille, au moment où notre caprice l’a ordonné”, such –Proust continues later– to make us seem “*nous sommes comme le personnage du conte à qui une magicienne, sur le souhait qu’il en exprime, fait apparaître dans une clarté surnaturelle sa grand’mère ou sa fiancée, en train de feuilleter un livre, de verser des larmes, de cueillir des fleurs, tout près du spectateur et pourtant très loin, à l’endroit même où elle se trouve réellement*” [Proust 1921, pp. 162, 163]. Proust feels and suffers the emotional burden of this oxymoron, of the disturbing simultaneity of distance and proximity, separation and presence. The voice of the relative heard in Doncières is –tragically and literally– ‘out of place’. This awareness constitutes a reason for confusion, bewilderment, sadness and even becomes the omen, rather than of a future rapprochement, of an eternal separation. The weight of the unbridgeable distance between the two interlocutors leads the protagonist –Marcel– to escape from Doncières, to quickly return to Paris to see his grandmother. The familiar voice of the relative, heard a thousand times, continues Proust “*mais sa voix elle-même, je l’écoutais aujourd’hui pour la première fois. Et parce que cette voix m’apparaissait changée dans ses proportions dès l’instant qu’elle était un tout, et m’arrivait ainsi seule et sans l’accompagnement des traits de la figure, je découvris combien cette voix était douce*” [Proust 1921, p. 164].



Fig. 5. Giuseppe Penone, *Indicazioni per uno spazio*, 1969.

Out of place

The young Marcel who as a boy struggles in these distressing reflections is not the same as the one who as a mature adult casually uses the means of communication at his disposal and who uses the Théâtrophone to virtually bring his presence outside the walls of the house. On the other hand, he himself notes how “ Et pourtant l’habitude met si peu de temps à dépouiller de leur mystère les forces sacrées avec lesquelles nous sommes en contact” [Proust 1921, p. 162]. Its bewilderment easily changes into habit, amazement tends to be absorbed by continuity and –as we all experience daily– after an initial disarray, these technologies generally become effective substitutes for our physical presence. Probably this initial confusion depends on the fact that we tend to frame our experiences in relation to the specific place in which they occur. To remain in the field of experiences related to the use of hearing, it is useful to consider a work by Giuseppe Penone made in the late 1960s [Penone 1977, pp. 56, 59]. The artist builds a refined device capable of generating a subtle form of bewilderment. Inside a room, using a small plexiglass duct connected to the window (fig. 5), he is able to bring the sounds that would have been heard coming from outside, if the window had been opened, to the center of the room. Those sounds are familiar to us, as is the environment in which we find ourselves (a completely ordinary room) and yet in a subtle, punctual and profound way we experience a disturbance due to the fact that the sounds we hear are distant from where they should be, outside their place of choice. In the same way as the voice of the grandmother in *Doncières* or the faces of our work colleagues that stand out in the intimacy of our room during a video conference, the upheaval built by Penone is a source of a state of surprise.



“Now inhale deeply, Mrs. Saunders.”

Fig. 6. Saul Steinberg.
«Now inhale deeply, Mrs.
Saunders», 1945.

Conclusions

A cartoon by Saul Steinberg from the 1940s (fig. 6), when modern telemedicine was still an inaccessible frontier, ironically insinuated the possibility that the usual tools of communication could already then open up new possibilities [Steinberg 1945]. After all, on closer inspection, we use these technologies to access distant places exactly as if we were using tools, prostheses, temporary extensions of our body, whose size, whose fleeting borders extend plastically, often without being full of them. awareness. Gregory Bateson clarifies this with a particularly effective example: “Suppose I am a blind man, and I use a stick. I go

tap, tap, tap. Where do I start? Is my mental system bounded at the handle of the stick? Is it bounded by my skin? Does it start halfway up the stick? Does it start at the tip of the stick? All of these are nonsense questions. The stick is like a channel along which transformations of differences are transmitted" [Bateson 1976, p. 500]. Likewise in our connections, telephone, videoconferencing or otherwise, we extend our presence, temporarily. As Bateson adds –“when the blind man sits down to eat, his stick and his messages will no longer be relevant”– when we turn off the computer we return, at least temporarily, to a different bodily dimension, closer to that defined by the boundaries of our own form. The devices mentioned above, if viewed from the point of view focused by Bateson, are fully connoted as tools, capable of putting us in contact with distant places. This communication takes place through specific channels –the tactile one for Bateson’s stick or the auditory one for the Théâtrophone– each of which constitutes an apodictic synthesis of the reality with which we interact, the same functional synthesis that substantiates every form of representation whose effectiveness only unravels thanks to the choice and use of strictly essential information. The modalities that belong to the two examples quickly considered in these pages, the Théâtrophone and the telephone, despite the enormous differences with the complex visual modalities –certainly more suited to our times and more in keeping with our study interests– entertain with them enormous analogies and seem to deeply share the key concepts to refer to, that of instrument and that of representation.

References

- Bateson G. (1976). *Verso un’ecologia della mente*. Milano: Adelphi. [ed. origin. *Steps to an Ecology of Mind*, San Francisco: Chandler Publishing Company, 1972].
- Dotto E., Vinci F. (2009). *Gli anaglifi geometrici. Storia e costruzione grafica*. Siracusa: Lombardi.
- Maldonado T. (1992). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.
- Penone G. (1977). *Rovesciare gli occhi*. Torino: Einaudi.
- Pisano G. (2012). The Théâtrophone, an Anachronistic Hybrid Experiment or One of the First Immobile Traveler Devices? In: A. Gaudreault, N. Dulac, S. Hidalgo (a cura di). *A Companion to Early Cinema*, pp. 80-98. Pasig: Wiley and sons -Blackwell Pub.
- Proust M. (1995). *Alla ricerca del tempo perduto – III. La parte di Guermantes*. Milano: Mondadori. [ed. origin. *Le Côté de Guermantes*. Paris: Gallimard, 1921].
- Sakamoto H. (2006). Du théâtrophone au téléphone repenser la «mise en scène» du dialogue dans «à la recherche du temps perdu”. In R. Goedendorp et al. (Eds.). *Marcel Proust Aujourd’hui*, vol. 4, *Proust et le théâtre*, pp. 251-271.
- Steinberg S. (1945). *All in line*. New York: Penguin Book.
- Van Drie M. (2015). L’espace scénique du théâtrophone (1881-1930) et la figure nouvelle du spectateur auditeur. In *Modèles et modalités de la transmission Culturelle*, pp. 41-68. Paris: Éditions de la Sorbonne.
- Van Drie M. (2016). Hearing through the théâtrophone: Sonically constructed spaces and embodied listening in the late nineteenth-century French theatre. In *SoundEffects - An Interdisciplinary Journal of Sound and Sound Experience*, 5(1), pp. 73-90.

Author

Edoardo Dotto, Università di Catania, edoardo.dotto@unicat.it

To cite this chapter: Dotto Edoardo (2021). Fuori luogo. Contatti uditivi tra Ottocento e Novecento/Out of place. Auditory contacts between the nineteenth and twentieth centuries. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1601-1614.



Modus in rebus

Maria Linda Falcidieno
Enrica Bistagnino
Alessandro Castellano
Massimo Malagugini
Ruggero Torti
Maria Elisabetta Ruggiero

Abstract

Il tema affrontato in questa sede è strettamente connesso alle recenti vicende legate alla pandemia e ai periodi di clausura totale; abbiamo imparato a convivere con noi stessi o con una strettissima cerchia familiare e abbiamo imparato ad utilizzare l'informatica come un supporto "amichevole" e non come un mero programma da imparare. Ci siamo resi conto delle distanze fisiche, che credevamo di aver per sempre annullato con la capacità di viaggiare in tempi sempre più contenuti. Abbiamo toccato con mano la solitudine e il senso di marginalità dell'esistenza.

Ma – riferendosi all'esperienza universitaria didattica e di ricerca – tutto questo ha anche contribuito in modo sorprendente a potenziare il nostro modo di lavorare: il nostro ruolo culturale e operativo ne è uscito senza dubbio arricchito, a tal punto da travalicare il corretto equilibrio tra rapporto "in presenza" e "a distanza", fino a confondere i piani, come se le sole distanze fisiche fossero l'unico impedimento per una comunicazione effettiva.

In queste brevi note si vuole, invece, porre in evidenza come esistano altre "distanze", non fisiche, ma forse ancor più limitanti per la comprensione reciproca e come un'occasione didattica sia stata l'inizio per riflessioni teorico-metodologiche e approccio alla ricerca su questo tema.

Parole chiave

segni, grafie, cultura, appartenenza.



Intersezioni, connessioni,
distanze.

Introduzione

C'è un tempo per ogni cosa e c'è una modalità (di sviluppo, di percezione, di appropriazione...) per ogni cosa. Il tema della distanza comunicativa legata alle tecnologie che permettano di superarla e ai linguaggi possibili che derivano dall'utilizzo di dette tecnologie appare come un'irrinunciabile opportunità per riflettere e per comprendere punti di vista forse inusuali, ma certo utili per una corretta comprensione del problema (e/o dell'opportunità) che l'attuale momento pandemico ha messo in chiara evidenza [1].

In questa sede, tuttavia, si vuole trattare un aspetto peculiare della comunicazione, che vede la distanza non solo come distanza 'fisica', bensì anche come distanza 'perceptivo-culturale', in parte risolvibile con strumenti, tecniche e metodologie di approccio, ma in parte eliminabile (o, quantomeno, ridimensionabile) solo con un cambio di passo e con la consapevolezza che la globalità sta nella condivisione e non solo nella velocità e nella potenza dei mezzi oggi a disposizione.

L'occasione: la docenza delle discipline della grafica presso una università cinese [2]; il tema: il linguaggio (verbale e non verbale); l'ottica di indagine: il rapporto che lega le nuove tecnologie alla possibilità di accorciare le distanze tra un patrimonio culturale eminentemente visivo (quello dell'espressività dei popoli orientali) e uno suddiviso in espressioni alfabetiche e di immagine. Da qui, il toccare con mano che non sempre la sola tecnologia avvicina, ma che sempre ciò accade quando si condividono alcuni fondamenti necessari alla comprensione reciproca e come, quindi, occorra consapevolezza dei limiti (oltre che delle potenzialità) delle tecnologie contemporanee per supportarle e accompagnarle.

Perché dall'esperienza tutt'ora in corso è emerso con chiarezza come sia fondamentale il condividere in profondità e non solo a livello nozionistico il patrimonio di espressioni 'di base' – 'codici', come ben sappiamo noi ricercatori nell'ambito della disciplina della rappresentazione –, che sono la condizione necessaria (se pure non sufficiente) perché la comunicazione tra emittenti e riceventi funzioni senza possibilità di fraintendimenti, ambiguità, errori; soprattutto in ambito di formazione, avere una condivisione o quantomeno una profonda conoscenza dei reciproci codici espressivi significa evitare quella sorta di prevaricazione che si attua quando chi fornisce le informazioni e guida le espressioni visive progettuali illustra e tende a rendere uniformi le finalità progettuali, rendendole aderenti con il proprio bagaglio culturale [3].

Nel progetto visivo, si possono riscontrare rilevanti difficoltà nella messa a sistema di testi e immagini, nel loro proporzionamento, nell'organizzazione delle gerarchie e degli spazi, nella scelta dei caratteri tipografici maggiormente adeguati al target di riferimento e al fine della comunicazione, se non si conoscono e si comprendono le ragioni profonde delle scelte, se non si condivide una cornice di riferimenti culturali; in questo caso, la comprensione linguistica non è affatto sufficiente a garantire una buona resa del prodotto: testi in inglese permettono di comprendere i significati letterali del messaggio, ma tutta la visualità risulta pericolosamente in bilico tra i dettami di chi in quel momento trasferisce competenze e chi li attua, cercando di adeguare la propria storia a una estremamente lontana e poco nota [4]. La tecnologia, in questo caso, aiuta ed è necessaria per lo svolgimento della formazione a distanza, ma nulla può fare per colmare l'altra distanza, quella più profonda e strutturale; in maniera analoga, gli strumenti informatici realizzati con codici linguistici diversi per matrice (in sostanza e per una brutale definizione di massima: pittografica o alfabetica) rendono estremamente difficoltoso l'operare in contemporanea – docente e discente – fino a impedire a volte la creazione di quell'empatia e quella spontaneità di rapporto che è la caratteristica primaria per la buona riuscita di una attività laboratoriale.

Quali le considerazioni che sono derivate dalle riflessioni fatte?

Innanzitutto il riconoscere l'importanza e la necessità delle tecnologie informatiche e del conseguente ruolo assunto nella formazione, che ormai nessuno più nega; ma subito dopo il riconoscere che occorre una unità di intenti, che travalica la nazionalità e la singola applicazione della conoscenza, per rendere ineludibile uno spostamento di visuale: occorre operare nella ricerca di una sorta di 'esperanto' [5] della visualità, che stabilisca alcuni prin-

cipi che possano garantire la riuscita dei progetti visivi a prescindere dalla loro collocazione geo-culturale. Operare per una globalità intesa come condivisione di codici e conseguente comprensione.

D'altra parte, questo è ciò che il momento richiede in ogni ambito e soprattutto nella condivisione del rispetto del mondo che ci ospita e che ci sta lanciando segni sempre più chiari di cedimento [6].

Allora, forse, non si tratta solo di *Modus in rebus*, bensì dell'antico monito sul rispetto dei limiti e della ricerca di equilibrio: "*est modus in rebus. sunt certi denique fines, quos ultra citraque nequit consistere rectum*" (Orazio, *Satire ed epistole*) [La Penna 1967, pp. 16].

Di seguito, si propongono cinque focus di ricerca: Riflettere, Percepire, Diversificare, Condividere, Riferire. (ML.F.).

I Riflettere (*Product Image Design Laboratory*)



Fig. 1 *Product Image Design Laboratory*, a.a. 2020/2021, prof.ssa Enrica Bistagnino. Elaborato di uno studente sul tema dell'anticonformismo. Beijing University of Chemical Technology, BUCT.

La potenza dialogica dell'immagine è oggi più che mai evidente e fondamentale.

Ogni relazione è mediata da rappresentazioni di luoghi, persone e segni che, prevalentemente in forma dinamica, appaiono sulle molteplici interfacce delle piattaforme web e nei dispositivi di visualizzazione.

Per quanto riguarda l'ambito della didattica, specificamente quella relativa alle tematiche della rappresentazione e comunicazione, nelle sperimentazioni effettuate si rileva un'interessante sovrapposizione di immagini: l'oggetto della riflessione, un artefatto visivo, è infatti mediato da ulteriori rappresentazioni – di spazi di contesto, di aule, di studenti – che aprono certamente molti temi di riflessione.

Nella consapevolezza della complessità dell'argomento si vuole, in questa sede, solo accennare ad alcuni temi emersi nell'esperienza didattica svolta presso la BUCT nel *Product Image Design laboratory* che, se da un lato ha ulteriormente affermato la portata comunicativa della rappresentazione, dall'altro ha anche sottolineato, come era prevedibile, quanto sia importante, per una conoscenza profonda di immagini 'distanti' dal nostro linguaggio visivo, accedere in presenza al contesto culturale che le ha generate.

Infatti, l'eccezionale prossimità resa possibile dalle piattaforme per la didattica da remoto, sembra risentire, tuttavia, di una generale mancanza di profondità e di ampiezza di visione. Nella piattezza e nella delimitazione dello schermo, le diversità di codici e linguaggi che emergono nelle immagini, risultano, in una certa misura, porzioni residuali di una cultura che rimane lontana, ancora non pienamente accessibile.

Manca, nell'osservare queste immagini che 'si aprono' nelle interfacce dei dispositivi, il rinforzo generato dal contesto che costituisce una preziosa sorta di eco di estetiche e culture; manca il paesaggio, scenario denso di indizi culturali; manca la libertà dello sguardo di discretizzare segni orientando selettivamente la propria attenzione.

In altri termini, la visualità, demandata all'audio-visione, pur confermando il carattere 'cosmopolita' proprio del linguaggio visivo (carattere importantissimo della dimensione dell'immagine) necessita di quel fondamentale potenziamento visivo dato dall'attivazione multisensoriale ancora fortemente legata a processi immersivi 'reali' piuttosto che da connessioni virtuali.

Quindi, se da un lato lo schermo dei dispositivi digitali ha consentito, in questo periodo di pandemia, un collegamento sostanzialmente continuo fra gli individui del pianeta – sotto il profilo personale, sociale e lavorativo, formativo – se ha reso possibile creare un senso di comunità, rappresentando, attraverso le persone, una sorta di spazio 'metafisico', agito virtualmente, dall'altro ha svelato i limiti dell'interfaccia nella formazione a distanza che, inquadrata nello schermo, rileva ed esprime diversità ancora da comprendere e armonizzare appieno in un orizzonte culturale irriducibile alla mediazione degli strumenti di comunicazione a distanza.

Gli studenti della BUCT sono stati invitati a selezionare alcuni progetti grafici contemporanei, di cultura orientale, e ad analizzarne la struttura e i codici. I risultati sono stati interessanti, le immagini decisamente 'potenti', ma quale forza e chiarezza in più avrebbero avuto se le avessimo osservate e contestualizzate in uno scambio di sguardi in uno spazio del campus? (E.B.).

2 Percepire (*Product Image Design Laboratory*)

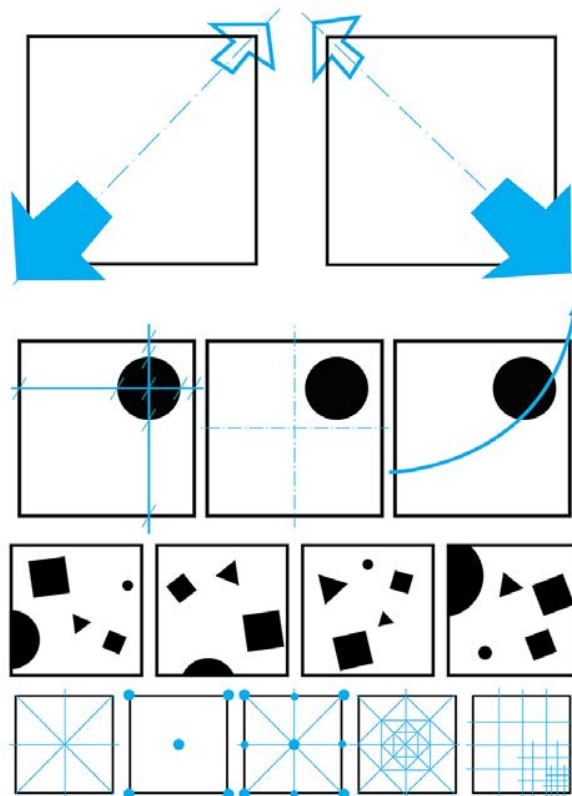


Fig. 2. Schemi relativi alle strutture intrinseche al campo visivo ed esempi di composizioni di relazioni spaziali realizzate dagli studenti cinesi.

Fare lezione di percezione visiva in Cina e a distanza si è posta fin dall'inizio come una sfida. Normalmente i fenomeni percettivi vengono spiegati in base ad alcuni concetti legati all'esperienza della vita quotidiana. Ad esempio, per spiegare le forze attive in un campo non c'è niente di più utile che fare riferimento al nostro sistema di lettura: l'andamento da sinistra a destra e quello d'alto verso il basso indicano le direzioni e i versi delle due forze che fanno sì che l'angolo in basso a destra di una pagina rappresenti la parte più 'pesante' del campo. Ma come affrontare il tema con un modello di scrittura così diverso dal nostro? Nel cinese tradizionale la scrittura e la lettura procedono dall'alto in basso e da destra verso sinistra; il cinese contemporaneo invece dimostra una maggiore flessibilità e ha adottato la scrittura da sinistra a destra e, in molte occasioni, anche l'andamento orizzontale della scrittura, probabilmente molto per adattarsi al linguaggio del *world wide web* che ha imposto un modello organizzativo della pagina più occidentale. Ma se da una parte l'avvicinarsi del cinese contemporaneo al modello di scrittura occidentale potrebbe vedersi come un elemento facilitatore sulla didattica della percezione con la creazione di un contesto visivo condiviso, dall'altra rimane il dubbio di come e quanto il modello radicato della scrittura classica possa influire sul modo stesso di percepire la realtà.

Nel corso delle lezioni gli studenti cinesi hanno dimostrato una certa abilità ad apprendere e utilizzare i fenomeni della percezione legati alle forze generate dal campo e degli oggetti in esso contenuto. Con una certa facilità hanno capito i concetti legati alle diagonali armoniche o disarmoniche all'effetto ascensione o caduta rovinosa di composizioni costruite su quegli stessi elementi del campo. Ma non solo hanno dimostrato di capire il concetto in base alla lettura di immagini, sono stati anche in grado di fare loro il concetto negli elaborati realizzati durante il corso.

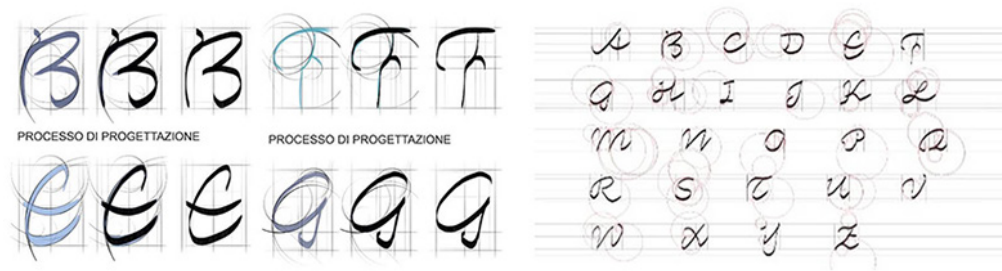
Con la stessa facilità gli studenti hanno affrontato gli esercizi di esplorazioni visive dell'immagine sulla base degli esempi legati alla ricerca sui movimenti oculari condotta da Alfred L. Yarbus, riuscendo a cogliere i dettagli necessari per rispondere ai vari compiti visivi assegnati. Diverso il discorso per quanto riguarda il tema delle gerarchie visive. Se da un punto di vista teorico i concetti sono stati appresi senza problemi, nella pratica gli studenti cinesi hanno dimostrato una minore capacità organizzativa degli elementi in funzione dell'importanza delle singole parti.

Quanto osservato a lezione dà credito alla teoria che lega il nostro modo di percepire, e di progettare, intrinsecamente legato allo stile cognitivo dominante con il quale apprendiamo durante la nostra formazione. Lo stile cognitivo è fortemente influenzato dal contesto socio-culturale in cui siamo cresciuti e, diversi studi, riportano come due estremi il modello olistico o globale tipico delle culture che vedono l'ordine naturale nella relazione tra le cose, come nella maggior parte delle culture orientali, e il modello analitico, basato su quello platonico, che lo vede nella categorizzazione e nell'analisi dei singoli oggetti. Da qui la facilità degli studenti cinesi ad apprendere fenomeni relazionali, funzionali e fortemente legati al contesto e la minore capacità di organizzazione discrezionale dei singoli elementi. (A.C.).

3 Diversificare (*Product Image Design Laboratory*)

Il linguaggio è la capacità peculiare degli esseri umani, di comunicare pensieri, esprimere sentimenti, e in genere di informare altri esseri sulla propria realtà interiore o sulla realtà esterna, per mezzo di un sistema di segni vocali o grafici; in senso ancora più ampio può intendersi come la facoltà di esprimersi attraverso altri segni, come gesti, simboli. La parola linguaggio chiama in causa anche il termine lingua, inteso come il complesso delle parole e locuzioni che un popolo utilizza per esprimere, comunicare, scambiare pensieri o sentimenti. Lingua e linguaggio si intrecciano inevitabilmente e, se da una parte conducono alla piena comprensione fra gli individui, dall'altra, possono portare a una 'Babel' di incomprensioni e differenze.

Questo è il rischio al quale si va incontro quando ci si trova ad affrontare il tema della comunicazione visiva – e dunque del codice visivo – con soggetti che provengono da paesi e culture particolarmente distanti dalla nostra, come è accaduto nell'ambito del *Product Image*



Wr~~x~~ng
sb~~x~~agliat~~x~~o

错 对

Fig. 3. Dopo le sperimentazioni che hanno messo a confronto codici fonetici e codici ideografici nel tentativo di visualizzare il significato della parola stessa, si sono provati ad applicare i grafemi della scrittura ideografica per sviluppare un alfabeto fonetico che sia in grado di evocarla dal punto di vista visivo. Si è così introdotto il termine di 'alfagramma' (elaborati degli studenti Hong Liu e Chen Boyu).

Design Laboratory. Le grandi differenze, che già emergono fino dallo studio dei più semplici codici visivi legati al colore, diventano ancora più evidenti nel momento in cui si analizza la parola, ovvero quella componente testuale che è parte integrante della comunicazione [Falcidieno 2006], in quanto, al di là dei diversi significati che ogni lingua attribuisce a parole equivalenti, (ovviamente tradotte) si aggiunge una diversa logica nella rappresentazione della parola stessa. Ciò nasce dal fatto che ci si trova a porre a confronto una cultura che fonda la propria scrittura su un sistema ideografico, con la nostra che si basa su un sistema fonetico. Non si tratta, allora, soltanto di una diversa scrittura e/o pronuncia di uno stesso termine, bensì di una rappresentazione completamente differente che, inevitabilmente porta a percezioni visive altrettanto differenti.

In quest'ottica è stata esemplificativa l'analisi di progetti grafici che hanno elaborato la componente testuale fino a mettere in evidenza da un punto di vista visivo il significato della parola stessa. Questa operazione è risultata particolarmente interessante perché applicata non soltanto a una scrittura di tipo fonetico (come l'italiano o l'inglese), ma anche a una scrittura di tipo ideografico come quella cinese. Il lavoro ha messo a fuoco differenti approcci agli aspetti visivi della parola scritta e ha mostrato sensibilità contrastanti nel recepire differenti accezioni stilistiche nell'elaborazione di un prodotto visivo. Se per la nostra cultura è scontato associare significati visivi diversi a una diversa tipologia di font, gamma seriale, maiuscole o minuscole, non altrettanto accade nella cultura orientale.

Anche le sperimentazioni opposte, ovvero quelle che provano a tradurre graficamente un alfabeto fonetico secondo grafemi ispirati alla scrittura ideografica, hanno portato a interessanti sperimentazioni che tentano di trovare connessioni quasi impossibili fra codici così differenti. (M.M.).

4 Condividere (*Digital Representation e Product Image Design Laboratory*)



Fig. 4. Confronto tra interfaccia utente del software Adobe Photoshop in lingua cinese e in lingua italiana utilizzato dagli studenti cinesi per lo svolgimento delle esercitazioni del corso di *Product Image Design Laboratory*. L'incomprensibilità degli ideogrammi viene sopperita dalla presenza del linguaggio non verbale delle icone che si presentano identiche in entrambe le versioni del software.

L'esperienza didattica presso la Beijing University of Chemical Technology divenuta necessariamente a distanza ha comportato inevitabilmente l'aggiornamento e la rivisitazione dell'approccio rispetto alla modalità in presenza, pur nel mantenimento delle finalità e delle medesime metodologie: piattaforma Teams, tavoletta grafica e organizzazione con alternanza di momenti *ex cathedra* e momenti di revisione individuale. Un'efficace miscela di soddisfazione e di buoni risultati che hanno visto protagonisti gli studenti cinesi impegnati nell'apprendimento dei principi base della comunicazione grafica computerizzata e nell'approccio critico-conoscitivo degli strumenti e dei metodi necessari per organizzare, elaborare e rappresentare immagini grafiche bitmap e vettoriali attraverso l'utilizzo dei principali software al servizio della rappresentazione e della comunicazione.

Ed è stata proprio l'interfaccia utente di questi software che ha generato in me – e certamente anche negli studenti cinesi che hanno seguito il corso – un certo senso di disorientamento, dovuto prevalentemente alla distanza "percettivo-culturale" che, nel caso specifico, si è manifestata attraverso la diversità dei font – orientali/occidentali – caratterizzanti gli strumenti e le funzioni di comando dei software grafici utilizzati. I caratteri cinesi, infatti, seppur costituiti da ideogrammi esteticamente attraenti che rievocano forme e simboli riconducibili a disegni presenti nella realtà, in un certo senso hanno accentuato in me – e in loro – la percezione di divario tra le due realtà geograficamente e fisicamente molto distanti ma contemporaneamente unite grazie alle irrinunciabili tecnologie informatiche.

Sarebbe stato alquanto improbabile ipotizzare che software nati per la rappresentazione e la comunicazione non permettessero il dialogo tra due realtà idiomatiche così differenti. Problematica efficacemente risolta non solo grazie al fatto che tutte le funzioni di questi software grafici sono supportate da informazioni, sia per il testo occidentale sia per quello in cinese tradizionale e semplificato, ma anche e soprattutto grazie alla presenza di un linguaggio iconico universale dei comandi del tutto identico a quello della versione occidentale. Infatti, nonostante la possibilità di utilizzare le versioni in lingua inglese messa a disposizione dalla software house, un'alta percentuale di studenti ha prediletto la lingua madre per la visualizzazione dell'interfaccia utente sul proprio computer:

Ancora una volta il linguaggio non verbale – in questo caso delle icone presenti nei software – ha permesso di sopperire alle comprensibili e aggiungerei temute problematiche comuni-

cative e le nuove tecnologie hanno permesso di accorciare le distanze. Superate, quindi, le prime difficoltà linguistiche e la discronia dei fusi, l'esperienza cinese è stata alquanto formativa e madre di innumerevoli riflessioni legate prevalentemente all'elevata internazionalità della didattica. (R.T.).

5 Riferire (Product Image Design Laboratory)



Fig. 5. Pagina della Bibbia di Gutenberg, Germania XV secolo, Biblioteca Apostolica Vaticana e parte del *Sutra del Diamante*, testo a stampa, Cina IX secolo, British Museum.

La conoscenza della Storia del Design vede un approfondimento disciplinare nell'ambito specifico della Storia della Grafica, corso che si sviluppa, in particolare, sul tema dell'advertising, inteso come caso studio, a cui riferire l'avvicinarsi di linguaggi e concetti espressi in termini di comunicazione visiva.

Ciò che da subito si è resa evidente, nella necessità di condividere le lezioni di *Graphics History* con gli studenti della BUCT, è stata la relatività di alcuni punti di vista storiografici che, se possono essere considerati come associati rivolgendosi a interlocutori con una matrice di studi occidentale, non sono altrettanto scontati per chi proviene da un ambito culturale completamente diverso. La collocazione spaziotemporale, ad esempio, dell'avvento della stampa o del concetto di Rivoluzione Industriale non è univocamente determinata dai due differenti ambiti. Questa considerazione, quindi, ha reso necessario da subito introdurre una serie di puntualizzazioni e precisazioni che hanno caratterizzato lo sviluppo di tutte le lezioni, puntualizzando di volta in volta punti di vista e ragioni a essi correlate.

Ma non solo. Il metodo di studio proposto è incentrato, anche per specifica tradizione metodologica del nostro sistema scolastico, sul principio dell'analisi e della comparazione di elementi notevoli all'interno delle varie opere, ma anche in questo caso la conoscenza, se non addirittura la familiarità, con alcuni linguaggi che riportano epoche e stili è divenuta un argomento cruciale per lo svolgimento del corso.

Si tratta cioè di comprendere come una stratificazione di immagini appartenga, come bagaglio culturale, a uno studente occidentale e renda più facile la strutturazione di una lettura più approfondita diacronica: se il '700 per noi rappresenta un insieme di suggestioni e riferimenti visivi all'interno dei quali trovare un punto di vista quale quello della grafica pubblicitaria, diversi saranno suggerimenti e riferimenti per coloro che hanno un diverso patrimonio visivo all'interno del quale muoversi.

Da qui quindi la necessità di porre sempre come premessa metodologica riferimenti per immagini e non solo narrativi, per concetti legati a uno specifico riferimento storico, sia esso sociale, architettonico, tecnico o ancora stilistico, poiché il mero riferimento verbale si può trovare, in questo contesto, scervo dal supporto di una mappa concettuale/visiva comune. Il concetto di 'riferimento', quindi, assume un significato più articolato divenendo una specifica proposizione di immagini da cui dedurre concetti e analisi critiche.

Da qui derivano ulteriori considerazioni che fanno riferimento alla specifica modalità di analisi di una immagine da parte di ambiti culturali così diversi proprio per quanto attiene alla cultura visiva: la scomposizione in differenti piani secondo un concetto legato all'impostazione prospettica, ad esempio, è meno immediata per chi ha nella propria cultura una tendenza a forme compositive in cui il senso di profondità, per tradizione, è meno accentuato. E ancora: la capacità di modulare forma e distribuzione del testo secondo una composizione di volta in volta legata allo stile di un autore appare spesso difficile da analizzare nelle sue sfumature per coloro che non trovano la medesima impostazione compositiva nell'insieme dei propri esempi figurativi a cui fare riferimento.

Da queste riflessioni, quindi, scaturisce la necessità di approfondire una modalità di analisi critica degli esempi proposti, nell'ambito dello sviluppo dell'esperienza didattica a cui si fa riferimento, secondo una logica che non dia per scontata la capacità di individuazione di elementi specifici e che definisca, soprattutto con l'ausilio di immagini, paradigmi di riferimento comuni, utili alla traduzione di concetti sostanziali. (M.E.R.).

Note

[1] A tale proposito, si rimanda all'attività di workshop internazionale *Visuality_03 (2020) Appunti istantanei di un'architettura in movimento. Lumen motus movet hominem*, con relatori Gabriele Pierluisi (École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles) e Livio Sacchi (Dipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara); Franco Purini, Carmen Andriani, Manuel Gausa (dAD - UNIGE).

[2] Beijing University of Chemical Technology, Corso di Laurea - con Doppio titolo (Italiano - Cinese) - in Design del Prodotto e della Nautica (UNIGE)/Design del Prodotto (BUCT).

[3] Per una trattazione dell'argomento, si veda: Falcidieno 2006.

[4] Appare opportuno rimandare alla differenza tra 'linguaggio' e 'stile', messa a punto da Gianfranco Caniggia e più volte ripresa negli anni seguenti anche da chi scrive, secondo la quale il linguaggio deriva da un'espressione propria e lo stile dal perseguire modelli sovente anche in maniera passiva.

[5] Fondamentale argomento di ricerca trattato in recenti convenzioni e progetti da Francesca Fatta.

[6] A supporto di quanto detto, basti pensare al cruciale momento di emergenza a tutti i livelli; infatti, è sufficiente ricordare come comportamenti di superamento del limite abbiano anche contribuito a incrementare l'attuale pandemia, fino al disastro causato dagli allevamenti intensivi di visoni, contagiati da Sars-Cov-2, trasmesso e trasmissibile all'uomo <www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/danonperdere> (consultato il 20 marzo 2021).

Riferimenti bibliografici

Caniggia G., Maffei G. L. (1979). *Lettura dell'edilizia di base*. Venezia: Marsilio Editore.

Caniggia G., Maffei G. L. (1994). *Composizione architettonica e tipologia edilizia I*. Firenze: Alinea.

Faiola A., Maccorman K. F. (2008). The Influence of Holistic and Analytic Cognitive Styles on Online Information Design: Toward a communication theory of cultural cognitive design. In *Information, Community & Society*, n. 11, pp. 348-374.

Falcidieno M. L. (2006). *Parola disegno segno. Comunicare per immagini. Segno, significato, metodo*. Firenze: Alinea.

Falcinelli R. (2014). *Critica portatile al visual design*. Torino: Einaudi.

Falcinelli R. (2020). *Figure*. Torino: Einaudi.

La Penna A. (a cura di). (1967). *Orazio - satire ed epistole*. Firenze: La Nuova Italia.

Nisbett R. E., Miyamoto Y. (2005). The influence of culture: holistic versus analytic perception. In *Trends in Cognitive Sciences*, n. 9, issue 10, pp. 467-473.

Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini, sguardi, media, dispositivi*. Torino: Einaudi.

Tatler B. W. et al. (2010). Yarn, eye movements, and vision. In *i-Perception*, n. 1, pp. 7-27.

Autori

Maria Linda Falcidieno, Università di Genova, marialinda.falcidieno@unige.it

Enrica Bistagnino, Università di Genova, enrica.bistagnino@unige.it

Alessandro Castellano, Università di Genova, alessandro.castellano@unige.it

Massimo Malagugini, Università di Genova, massimo.malagugini@unige.it

Ruggero Torti, Università di Genova, ruggero.torti@unige.it

Maria Elisabetta Ruggiero, Università di Genova, mariaelisabetta.ruggiero@unige.it

Per citare questo capitolo: Falcidieno Maria Linda, Bistagnino Enrica, Castellano Alessandro, Malagugini Massimo, Torti Ruggero, Ruggiero Maria Elisabetta (2021). *Modus in rebus/Modus in rebus*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1615-1632.



Modus in Rebus

Maria Linda Falcidieno
Enrica Bistagnino
Alessandro Castellano
Massimo Malagugini
Ruggero Torti
Maria Elisabetta Ruggiero

Abstract

The focused theme is strictly connected to the recent events linked to the pandemic and to the periods of total enclosure; we have learned to live with ourselves or with a very close family circle and we have learned to use information technology as a “friendly” support and not as a mere program to be learned. We realized the physical distances, which we believed we had canceled forever with the ability to travel in shorter and shorter times. We have experienced the loneliness and the sense of marginality of existence.

But –referring to the teaching and research university experience– all this has also contributed in a surprising way to strengthening our way of working: our cultural and operational role undoubtedly has been enriched, to the point of going beyond the correct balance between relationship “in presence” and “at a distance”, up to confusing the plans, as if physical distances were the only impediment to effective communication.

In these brief notes, instead, we want to highlight that there are other “distances”, not physical, but perhaps even more limiting for mutual understanding and how a didactic opportunity was the beginning for theoretical-methodological reflections and approach to research on this issue.

Keywords

signs, graphics, culture, belongingness.



Intersections, connections,
distances.

Introduction

There is a time for everything and there is a modality (of development, perception, appropriation...) for everything. The theme of communicative distance linked to technologies, that allow it to be overcome, and to the possible languages that derive from the use of these technologies appears as an indispensable opportunity to reflect and to understand potential unusual points of view, but certainly useful for a correct understanding of the problem (and / or opportunity) that the current pandemic moment has clearly highlighted [1].

Here, however, we want to deal with a peculiar aspect of communication, which sees distance not only as a 'physical' distance, but also as a 'perceptual-cultural' distance, partly resolvable with tools, techniques and methodologies of approach, but partly eliminable (or, at least, resizable) only with a change of approach and with the awareness that the whole subject is in 'sharing' and not only in the speed and power of the contemporary available tools.

The occasion: teaching the disciplines of graphics at a Chinese university [2]; the theme: language (verbal and non-verbal); the perspective of investigation: the relationship that binds new technologies to the possibility of shortening the distance between an eminently visual cultural heritage (that of the expressiveness of oriental peoples) and one divided into alphabetic and image expressions.

Hence, the experience that technology does not always bring closer, but that this always happens when we share some fundamentals necessary for mutual understanding and how, therefore, awareness of the limits (as well as the potential) of contemporary technologies is necessary to support and accompany them.

Because from the experience still in progress it clearly emerged how sharing in depth and not only at a notional level the patrimony of 'basic' expressions, 'codes' is important, as we –researchers– well known in the field of representation – These are the necessary (if not sufficient) conditions for the communication between issuers and receivers to function without the possibility of misunderstandings, ambiguities, errors; especially in the field of training; the possession of a sharing or at least a deep knowledge of the reciprocal expressive codes means avoiding that sort of prevarication that takes place when whoever supplies the information, and guides the visual design expressions, illustrates and tends to make the design purposes uniform, making them adherent with the own cultural background [3].

In the visual project, if the profound reasons for the choices are not known and understood, if a frame of cultural references is not shared, significant difficulties can be encountered in putting texts and images into a system, in their proportioning, in the organization of hierarchies and spaces, in the choice of the most suitable typefaces for the target audience and for the purpose of communication; in this case, the linguistic understanding is not at all sufficient to guarantee a good yield of the product: texts in English allow to understand the literal meanings of the message, but all the visuality is dangerously balanced between the dictates of those who at that moment transfer skills and those who implement them, trying to adapt their history to an extremely distant and little known one [4].

In this case, technology helps and is necessary for carrying out distance learning, but nothing can do to bridge the other distance, the deeper and more structural one; in a similar way, the tools made with linguistic codes different for matrix (in substance and for a rough definition: pictographic or alphabetic) make it extremely difficult to operate simultaneously –teacher and learner– to the point of sometimes preventing the creation of that empathy and that spontaneity of relationship which is the primary characteristic for the success of a workshop activity.

Which are the considerations that arose from the reflections made?

First of all, recognizing the importance and necessity of information technologies and the consequent role assumed in training, which no one denies any more; but immediately after recognizing that a unity of purpose is needed, which goes beyond nationality and the single application of knowledge, to make a shift of view unavoidable: it is necessary to work in the search for a sort of 'Esperanto' [5] of visuality, which establishes certain principles that can guarantee the success of visual projects regardless of their geo-cultural location. Working for a globality intended as sharing of codes and consequent comprehension.

On the other hand, this is what the moment requires in every area and above all in the sharing of respect for the world that hosts us, and which is sending us increasingly clear signs of failure [6]. So, perhaps, it is not just about *Modus in rebus*, but the ancient warning about respect for limits and the search for balance: "*est modus in rebus. sunt certi denique fines, quos ultra citraque nequit consistere rectum*" (Orazio, *Satire ed epistole*) [La Penna 1967, p. 16]. Five research focuses are proposed below: Reflecting, Perceiving, Diversifying, Sharing, Referring. (MLF).

I Reflecting (*Product Image Design Laboratory*)



Fig. 1. *Product Image Design laboratory*, aa. 2020/2021, professor Enrica Bistagnino. A student's representation on the subject of non-conformism. Beijing University of Chemical Technology.

The dialogic power of the image is today more evident and fundamental than ever. Each relationship is mediated by representations of places, people and signs that, mainly in a dynamic form, appear on the multiple interfaces of the web platforms and in the display devices.

As regards the didactic sphere, specifically that relating to the themes of representation and communication, in the experiments carried out an interesting superimposition of images is noted: the object of reflection, a visual artifact, is in fact mediated by further representations which certainly open up many themes for reflection.

In the awareness of the topic complexity, we want, here, only to mention some themes emerged in the didactic experience carried out at BUCT in the *Product Image Design laboratory* which, on the one hand, has further affirmed the communicative scope of representation, on the other hand it also underlined, as was foreseeable, how important it is, for a deeper knowledge of images 'distant' from our visual language, to access 'in presence' the cultural context that generated them.

In fact, the exceptional proximity made possible by remote teaching platforms seems to suffer; however, from a general lack of depth and breadth of vision.

In the flatness and delimitation of the screen, the diversity of codes and languages emerging in the images, in some way, results in residual portions of a culture that remains distant, still not fully accessible.

In observing these images that 'open' in the interfaces of the devices, there is no reinforcement generated by the context which constitutes a precious sort of echo of aesthetics and cultures; the landscape is missing, a scenario full of cultural clues; the freedom of the gaze to discretize signs by selectively orienting one's attention is lacking.

In other words, visibility, delegated to audio-vision, while confirming the 'cosmopolitan' character of visual language, requires that fundamental visual enhancement given by the multisensory activation still strongly linked to processes immersive 'real' rather than virtual connections.

Therefore, if on the one hand the screen of digital devices has allowed, in this period of pandemic, a substantially continuous connection between individuals of the planet from a personal, social and working, educational point of view; if it made it possible to create a sense of community, representing, through people, a sort of 'metaphysical' space, acted virtually, on the other it revealed the limits of the interface in distance learning which, framed on the screen, detects and expresses diversity yet to be fully understood and harmonized in a cultural horizon that cannot be reduced to the mediation of distance communication tools.

The students of the BUCT were invited to select some contemporary graphic projects, of oriental culture, and to analyze their structure and codes. The results were interesting, the images decidedly "powerful", but what more strength and clarity they would have had if we had observed and contextualized them in an exchange of glances in a space on campus. (E.B.)

2 Perceiving (*Product Image Design Laboratory*)

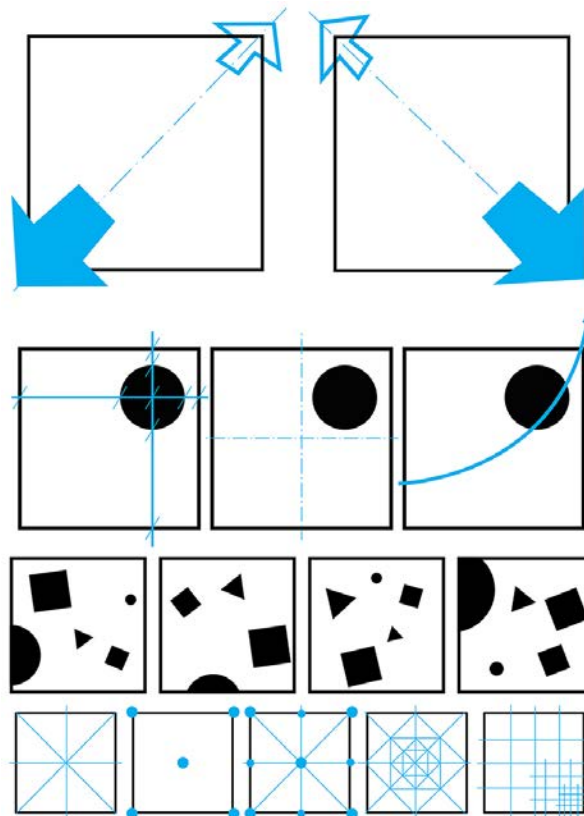


Fig. 2. Schemes relating to the structures intrinsic to the visual field and examples of compositions of spatial relations made by Chinese students.

Teaching visual perception lessons in China and at a distance was a challenge right from the start. Perceptual phenomena are usually explained according to some concepts related to the experience of everyday life. For example, to explain the forces active in a field, there is nothing more useful than referring to our reading system: the trend from left to right and that from top to bottom indicate the directions and verses of the two “forces” that cause the bottom right corner of a page to be the heaviest part of the field.

But how to deal with the issue of a writing model so different from ours? In traditional Chinese, writing and reading proceed from top to bottom and from right to left; contemporary Chinese, on the other hand, demonstrates greater flexibility and has adopted left-to-right writing and, on many occasions, also the horizontal trend of writing, probably in order to adapt itself to the language of the world wide web which has imposed a more western organizational model of the page

But if on the one hand the approach of contemporary Chinese to the Western writing model could be seen as a facilitating element on the teaching of perception with the creation of a shared visual context, on the other hand, there remains the doubt of how and how much the rooted model of classical writing can affect the very way of perceiving reality.

During the lessons, the Chinese students demonstrated a particular ability to learn and use the phenomena of perception related to the forces generated by the field and the objects it contains. With some ease they understood the concepts related to harmonic or disharmonic diagonals and to the fateful rise or fall effect of compositions built on those same elements of the field. But they showed that they understood the concept based on reading images, they could also make the concept to them in the papers created during the course.

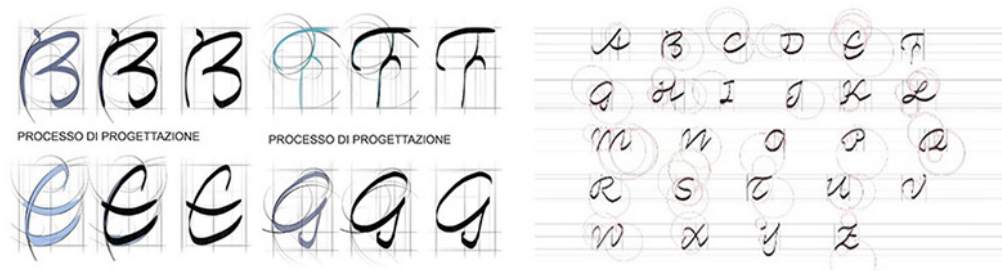
With the same ease the students tackled the exercises of visual exploration of the image based on the examples related to the research on eye movements conducted by Alfred L. Yarbus, managing to grasp the necessary details to respond to the different visual tasks. The discussion is different concerning the theme of visual hierarchies. If from a theoretical point of view the concepts were learned without problems, in practice the Chinese students have shown a lower organizational capacity of the elements according to the importance of the individual parts.

What we observed in class gives credence to the theory that binds our way of perceiving and designing, intrinsically linked to the dominant cognitive style with which we learn during our training. The cognitive style is strongly influenced by the socio-cultural context in which we grew up and, several studies, report as “two extremes” the holistic or global model typical of cultures that see the natural order in the relationship between things, as in most oriental cultures, and the analytical model, which has its basis in the Platonic model that sees it in the categorization and analysis of individual objects. Hence the ease of Chinese students to learn relational phenomena, functional and strongly linked to the context and the lesser capacity for discretionary organization of the individual elements. (A.C.).

3 Diversifying (*Product Image Design Laboratory*)

Language is the capacity, peculiar to human beings, to communicate thoughts, express feelings and, in general, to inform other beings about their inner or outer reality, by means of a system of vocal or graphic signs. In an even broader sense, it can be understood as the faculty of expressing oneself through other signs, such as gestures, symbols. The word language can also have a different meaning: it can be understood as the complex of words and locutions that a people uses to express, communicate, exchange thoughts or feelings. The two meanings are inevitably intertwined and, while on the one hand they lead to full understanding between individuals, on the other, they can lead to a ‘Babel’ of misunderstandings and differences.

This risk can occur when we have to deal with the theme of visual communication –and therefore of the visual code– with subjects coming from countries and cultures particularly



Wr~~x~~ng
sb~~x~~ag~~x~~liato~~x~~ 错~~x~~ 对~~✓~~

Fig. 3. After experiments comparing phonetic and ideographic codes in an attempt to visualise the meaning of the word itself, they tried to apply the graphemes of ideographic writing to develop a phonetic alphabet that would be able to evoke it visually. The term 'alphagram' was introduced (students Hong Liu and Chen Boyu).

distant from our own, as happened in the context of the *Product Image Design Laboratory*. The great differences, which already emerge from the study of the simplest visual codes linked to colour, become even more evident when we analyse the word, that is, the textual component that is an integral part of communication [Falcidieno 2006], since, in addition to the different meanings that each language attributes to equivalent words (obviously translated), there is a different logic in the graphic representation of the word itself. We have compared a culture that bases its writing on an ideographic system, with ours, which is based on a phonetic system. The problem is not, then, only of a different writing and/or pronunciation of the same term, but of a completely different graphic representation that, inevitably, leads to equally different visual perceptions.

In this context, the analysis of graphic projects that elaborated the textual component so as to highlight the meaning of the word itself from a visual point of view was exemplary. This operation was particularly interesting because it was applied not only to phonetic writing (such as Italian or English), but also to ideographic writing such as Chinese. The work highlighted different approaches to the visual aspects of the written word and showed contrasting sensitivities in taking into account different stylistic meanings in the elaboration of a visual product. If for our culture it is obvious to associate different visual meanings to a different type of font, serial range, upper or lower case, this is not the case in oriental culture. The opposite experiments, i.e. those that try to graphically translate a phonetic alphabet according to graphemes inspired by ideographic writing, have also led to interesting experiments that attempt to find almost impossible connections between such different codes. (M.M.).

4 Sharing (Digital Representation and *Product Image Design Laboratory*)



Fig. 4. Comparison between the user interface of the Adobe Photoshop software in Chinese and in Italian used by Chinese students to carry out the exercises of the *Product Image Design Laboratory* course. The incomprehensibility of the ideograms is compensated by the presence of the non-verbal language of the icons that are identical in both versions of the software.

The teaching experience at the Beijing University of Chemical Technology which has necessarily become remote has inevitably entailed updating and revisiting the approach with respect to the face-to-face mode, while maintaining the aims and the same methodologies: Teams platform, graphic tablet and organization with alternation of ex cathedra moments and moments of individual revision. An effective blend of satisfaction and good results that saw Chinese students as protagonists engaged in learning the basic principles of computerized graphic communication and in the critical-cognitive approach of the tools and methods necessary to organize, process and represent bitmap graphic images and vectorial through the use of the main software at the service of representation and communication.

And it was precisely the user interface of these software that generated in me –and certainly also in the Chinese students who took the course– a certain sense of disorientation, mainly due to the ‘perceptual-cultural’ distance which, in this specific case, it manifested itself through the diversity of fonts –eastern/western– characterizing the tools and control functions of the graphic software used. The Chinese characters, in fact, although made up of aesthetically attractive ideograms that evoke shapes and symbols attributable to drawings present in reality, in a certain sense have accentuated in me –and in them– the perception of the gap between the two geographically and physically very distant realities. but at the same time united thanks to the indispensable information technologies.

It would have been rather unlikely to hypothesize that software born for representation and communication did not allow the dialogue between two so different idiomatic realities. Problem effectively solved not only thanks to the fact that all the functions of these graphic software are supported by information, both for the Western text and for that in traditional and simplified Chinese, but also and above all thanks to the presence of a universal iconic language of the commands of all identical to that of the western version. In fact, despite the possibility of using the English language versions made available by the software house, a high percentage of students preferred their mother tongue for viewing the user interface on their computer.

Once again, the non-verbal language –in this case of the icons present in the software – has made it possible to compensate for the understandable and I would add dreaded

communication problems and the new technologies have made it possible to shorten the distances. Having overcome, therefore, the first linguistic difficulties and the spindle, the Chinese experience was somewhat formative, and the mother of countless reflections mainly linked to the high internationality of teaching. (R.T.).

5 Referring (Product Image Design Laboratory)



Fig. 5. Page of the Gutenberg Bible, Germany 15th century, Vatican Apostolic Library and part of the Diamond Sutra, printed text, China 9th century, British Museum.

The knowledge of the History of Design sees a disciplinary study in the specific field of the History of Graphics, a course that develops, in particular, on the theme of advertising, understood as a case study, to which the succession of languages and concepts expressed in terms of visual communication refers.

What immediately became evident, in the need to share Graphics History lessons with BUCT students, was the relativity of some historiographical points of view which, if they can be considered as established by addressing interlocutors with a matrix of occidental studies, are not so obvious for those coming from a completely different cultural background. The spatial-temporal location, for example, of the advent of the press or of the concept of the Industrial Revolution is not univocally determined by the two different spheres.

This consideration therefore immediately made necessary the introduction of a series of clarifications and clarifications that characterized the development of all the lessons, pointing out points of view and reasons related to them from time to time.

But not only. The proposed study method focuses, also due to the specific methodological tradition of our school system, on the principle of the analysis and comparison of notable elements within the various works, but also in this case knowledge, if not familiarity, of some languages that refer to epochs and styles it has become a crucial topic for the development of the course.

In other words, it is a question of understanding how a stratification of images belongs, as a cultural background, to an occidental student and makes it easier to structure a more in-depth diachronic reading: if the eighteenth century represents for us a set of suggestions and visual references within which to find a point of view such as the one of advertising graphics, there will be different suggestions and references for those who have a different visual heritage.

Hence the need to always place, as a methodological premise, references for images and not just narratives, for concepts linked to a specific historical reference, be it social, architectural, technical or stylistic, since the mere verbal reference can be found, in this context, free from the support of a common conceptual / visual map.

The concept of 'reference' therefore takes on a more articulated meaning, becoming a specific proposition of images from which critical concepts and analyzes can be deduced.

From these concepts, further considerations derive, referring to the specific method of analysis of an image by such different cultural spheres precisely with regard to visual culture: the division into different planes according to a concept linked to the perspective approach, for example, is less immediate for those who have a tendency in their own culture, to compositional forms in which the sense of depth, by tradition, is less accentuated. And again: the ability to modulate the form and distribution of the text according to a composition each time linked to the style of an author often appears difficult to analyze in its nuances for those who do not find the same compositional setting in the set of their own figurative examples to refer to.

From these reflections therefore the need arises to deepen a method of critical analysis of the examples proposed, in the context of the development of the didactic experience to which reference is made, according to a logic that does not take for granted the ability to identify specific elements and which define, especially with the help of images, common reference paradigms, useful for the translation of substantial concepts. (M.E.R.).

Notes

[1] In this regard, please refer to the international workshop *Visuality_03 (2020) Notes of an architecture in motion. Lumen motus movet hominem*, with Gabriele Pierluisi (École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles) and Livio Sacchi (Department of Architecture, University "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara); Franco Purini, Carmen Andriani, Manuel Gausa (dAD - UNIGE).

[2] Beijing University of Chemical Technology, Degree Course –with Double degree (Italian - Chinese)– in Product and Nautical Design (UNIGE) / Product Design (BUCT).

[3] For a discussion of the topic, see the volume Falcidieno 2006.

[4] It seems appropriate to refer to the difference between 'language' and 'style', developed by Gianfranco Caniggia and repeatedly taken up in the following years also by the author, according to which language derives from its own expression and style from pursuing models often even passively.

[5] Fundamental research topic treated in recent conventions and projects by Francesca Fatta.

[6] To support what has been said, just think of the crucial moment of emergency at all levels; in fact, it is sufficient to recall how overcoming the limit behavior has also contributed to increase the current pandemic, up to the disaster caused by the intensive mink farms, infected by Sars-Cov-2, transmitted and transmissible to humans: <www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/danonperdere> (accessed 2021, March 20).

References

Caniggia G., Maffei G. L. (1979). *Lettura dell'edilizia di base*. Venezia: Marsilio Editore.

Caniggia G., Maffei G. L. (1994). *Composizione architettonica e tipologia edilizia I*. Firenze: Alinea.

Faiola A., Maccorman K. F. (2008). The Influence of Holistic and Analytic Cognitive Styles on Online Information Design: Toward a communication theory of cultural cognitive design. In *Information, Community & Society*, n. 11, pp. 348-374.

Falcidieno M. L. (2006). *Parola disegno segno. Comunicare per immagini. Segno, significato, metodo*. Firenze: Alinea.

Falcinelli R. (2014). *Critica portatile al visual design*. Torino: Einaudi.

Falcinelli R. (2020). *Figure*. Torino: Einaudi.

La Penna A. (a cura di). (1967). *Orazio - satire ed epistole*. Firenze: La Nuova Italia.

Nisbett R. E., Miyamoto Y. (2005). The influence of culture: holistic versus analytic perception. In *Trends in Cognitive Sciences*, n. 9, issue 10, pp. 467-473.

Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini, sguardi, media, dispositivi*. Torino: Einaudi.

Tatler B. W. et al. (2010). Yarbus, eye movements, and vision. In *i-Perception*, n. 1, pp. 7-27.

Authors

Maria Linda Falcidieno, Università di Genova, marialinda.falcidieno@unige.it

Enrica Bistagnino, Università di Genova, enrica.bistagnino@unige.it

Alessandro Castellano, Università di Genova, alessandro.castellano@unige.it

Massimo Malagugini, Università di Genova, massimo.malagugini@unige.it

Ruggero Torti, Università di Genova, ruggero.torti@unige.it

Maria Elisabetta Ruggiero, Università di Genova, mariaelisabetta.ruggiero@unige.it

To cite this chapter: Falcidieno Maria Linda, Bistagnino Enrica, Castellano Alessandro, Malagugini Massimo, Torti Ruggero, Ruggiero Maria Elisabetta (2021). *Modus in rebus/Modus in rebus*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1615-1632.



Allentare le distanze: una esperienza didattica di fruizione espositiva virtuale

Isabella Friso
Gabriella Liva

Abstract

Le condizioni pandemiche a cui assistiamo a livello mondiale hanno veicolato le modalità di didattica verso un *format* quasi esclusivamente *online*. Se da un lato questa nuova tipologia impone delle distanze nel rapporto docente/studente, è pur vero che le Nuove Tecnologie, se unite alle discipline della Rappresentazione, aiutano e forniscono grandi risultati in termini di comunicazione e valorizzazione scientifica del progetto. Inoltre la diffusione dei media digitali ha profondamente modificato le forme di rappresentazione, comunicazione e fruizione del patrimonio culturale grazie a mirate strategie di *edutainment*.

Avvalendosi delle Nuove Tecnologie si possono sperimentare modelli espositivi e fruitivi virtuali differenti che mirano alla narrazione di una storia. Il tutto può avvenire o attraverso una lettura lineare degli eventi o mediante le incognite conoscitive che dettano le regole di un gioco. La logica narrativa, in entrambi i casi, mira a focalizzare l'attenzione su tre aspetti fondamentali che regolano le convenzionali esposizioni museali: attrazione, interazione ed esperienza.

Parole chiave

DaD, realtà virtuale, restituzione prospettica, storytelling, edutainment.



Allestimento museale
(progetto grafico G.
Leonardi, S. Murgia, A.
Tafari).

Didattica a distanza e il mondo del digitale

Le condizioni pandemiche avverse hanno segnato la storia di questo ultimo anno e indotto tutti i docenti a reinventarsi nel proprio ruolo di insegnante, sviluppando una nuova metodologia per continuare a svolgere l'attività didattica. Le distanze inevitabilmente imposte dal nuovo *format online* sono alienanti rispetto al rapporto umano e personale che si può instaurare, nell'arco di un consueto semestre accademico, tra docenti e studenti costretti, oggi, a relazionarsi attraverso lo schermo del pc – il più delle volte disattivando l'opzione video per via delle lente connessioni internet –, una barriera fisica e emotiva interposta tra gli utenti. D'altro canto noi docenti sappiamo bene come in questo periodo sia difficile e quanto mai pericoloso invitare gli studenti a effettuare ricerche archivistiche, nel tentativo di reperire documenti iconografici necessari a svolgere le esercitazioni richieste. E dunque la sfida più complessa è quella di cercare di colmare le lacune indotte da questa anomala situazione temporale, sfruttando al meglio le potenzialità che le Nuove Tecnologie ci offrono.

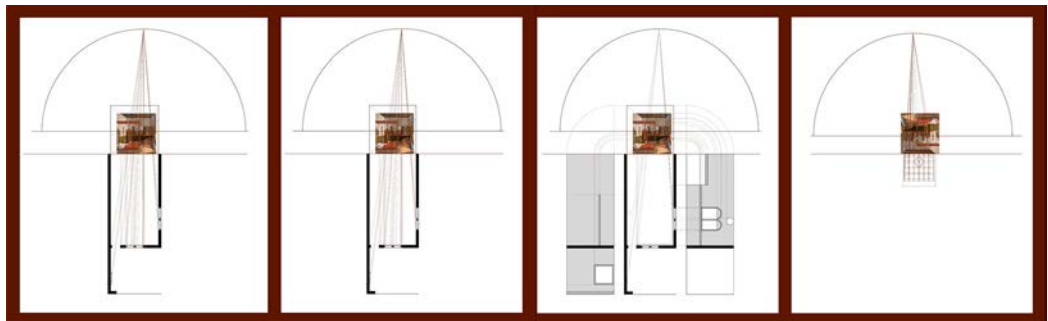
Questo è l'obiettivo prefissato nell'ambito del corso di Disegno al primo anno del Corso di Laurea Magistrale in Architettura, all'Università luav di Venezia: ai ragazzi è stato affidato l'arduo compito non solo di creare i contenuti ma anche di realizzare un allestimento espositivo virtuale all'interno di uno spazio fisico reale, quale l'aula Gino Valle dell'ex cotonificio veneziano. La sala designata alla sua funzione di contenitore, atto ad accogliere virtualmente i contenuti didattici, è stata scelta sia perché a tutt'oggi è il luogo dove abitualmente i docenti luav realizzano le proprie mostre accademiche, ma anche perché si è voluto far lavorare gli studenti in un ambiente familiare e a loro ben noto – dalle dimensioni contenute – in maniera che fossero in qualche modo indotti a ricondurre la virtualità dell'esperienza fruitiva da loro ideata con la dimensione architettonica reale che l'aula stessa impone (fig. 1).

La strategia adottata, basata su una credibile proposta interattiva per l'utenza, ha previsto diverse fasi di genesi per una fruizione creativa che rendesse omaggio a celebri pittori il cui contributo ha impreziosito il territorio veneziano: innanzitutto è stato condotto uno studio e un'analisi dei temi proposti, riconducibili a famose tele di artisti appartenenti all'ambito umanistico-rinascimentale veneto [1]. Tutti i dipinti, scelti perché si servono di strutture ar-



Fig. 1. Aula Gino Valle presso Università luav di Venezia. Stato di fatto (rielaborazione I. Friso).

Fig. 2. Vittore Carpaccio, Sogno di Sant'Orsola (1495). Restituzione prospettica (elaborazione grafica M. Baraldi e E. Baruti).



chitettoniche come elementi disciplinanti della composizione narrativa, analizzati sono stati eseguiti secondo un registro di prospettiva lineare a quadro verticale che razionalizza lo spazio e fornisce le coordinate spaziali in cui inserire l'evento narrato. Applicando la procedura inversa della restituzione prospettica del dipinto, si sono ricavati dapprima l'orientazione interna e poi – con operazioni di omologia di ribaltamento – i dati spaziali per disegnare le proiezioni mongiane delle configurazioni architettoniche che ambientano le scene narrate (fig. 2). Le piante, i prospetti e le sezioni così ricavate hanno fornito dati fondamentali per la realizzazione di un modello 3D della scena rappresentata (fig. 3).

Ma ancor prima di restituire virtualmente lo spazio scenico dipinto, risulta indispensabile approfondire lo studio sia degli autori che degli episodi narrati nei diversi teleri dal punto di vista storico, indagando sugli aspetti simbolici – anche dal punto di vista degli effetti per le scelte cromatiche – celati all'interno della scena. Il materiale così raccolto, unito alle informazioni ottenute confrontando gli elementi architettonici dipinti con quelli coevi presenti nel territorio veneziano, hanno fatto emergere delle strategie compositive che traggono sicuramente ispirazione dalla città lagunare, ritraendo porzioni di una città antica, del tutto familiari all'occhio dell'osservatore [Grosso, Guidarelli 2018]. Il materiale raccolto e opportunamente organizzato costituisce di fatto il substrato teorico e iconografico sul quale la mostra virtuale verte e pone le sue fondamenta narrative.

La vasta mole di contenuti eterogenei, esposti virtualmente all'interno del contenitore espositivo, è stata divulgata attraverso la produzione di un filmato che simula un percorso fruitivo all'interno della sala espositiva: non si tratta dunque della messa in scena di un vero e proprio museo virtuale, quanto più la simulazione digitale di uno spazio espositivo in cui l'osservatore è immerso nella fruizione di una mostra immaginifica.

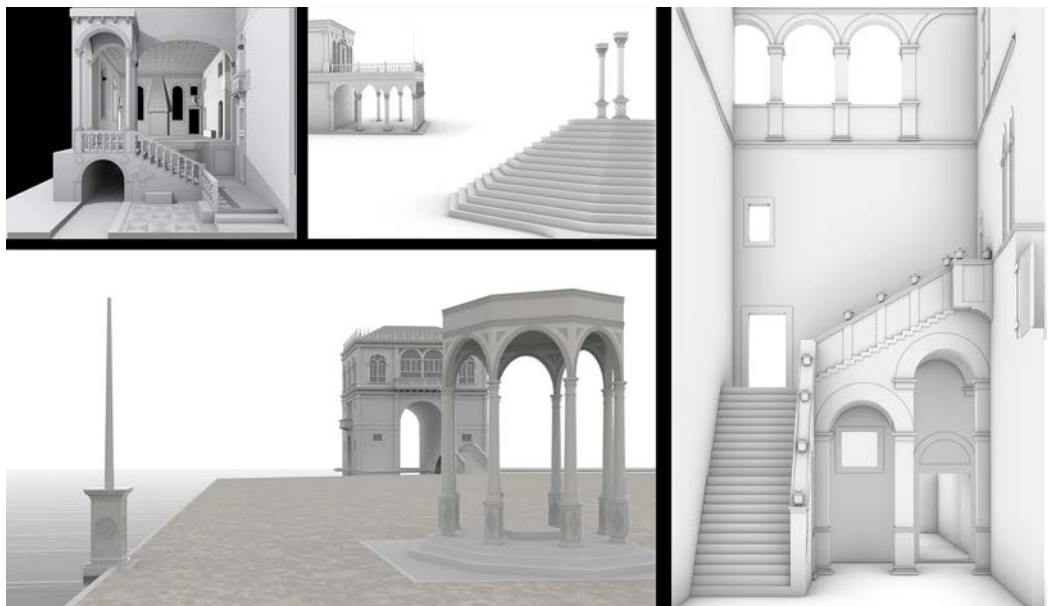


Fig. 3. Modelli virtuali della architettura dipinta (elaborazioni grafiche: in alto a sinistra L. Allibardi, A.L.Cascone, D. Guzzon; in alto al centro M. Barberini, L. Lazzarotto, E. Manni; in basso M. Cau, D. Grendene, E. Zanardo; a destra R. Colarieti, A. Fulvi).

A questo punto l'efficacia narrativa della storia diventa strategica per comunicare l'esperienza, ponendo i "curatori" davanti a un bivio: proseguire attraverso una narrazione lineare degli eventi e dei contenuti o impostare l'esperienza visiva prevedendo l'implementazione della conoscenza secondo i dettami dalla *gamification* [2] [Petruzzi 2010]. Qualsiasi sia la strada intrapresa, i responsabili del progetto non possono però fare a meno di raccontare l'evento mediante la stesura preliminare di uno *storytelling* che indirizzi sia il soggetto narrante nell'organizzazione della storia – o del gioco – ma anche il fruitore nella comprensione globale dei contenuti della storia – o le soluzioni del gioco (fig. 4) [Mc Kee 2010]. (I.F.).



Fig. 4. Esempi di *storytelling* basati sulle regole del gioco. A destra come si compone un capitolo secondo A. Allegri, G. Zanotti; al centro "Le Regole del Gioco" ideato da M. Pozzer; a destra il gioco secondo le studentesse A. Ballarini, L. Martuscelli, M.V. Morina e G. Tiso.

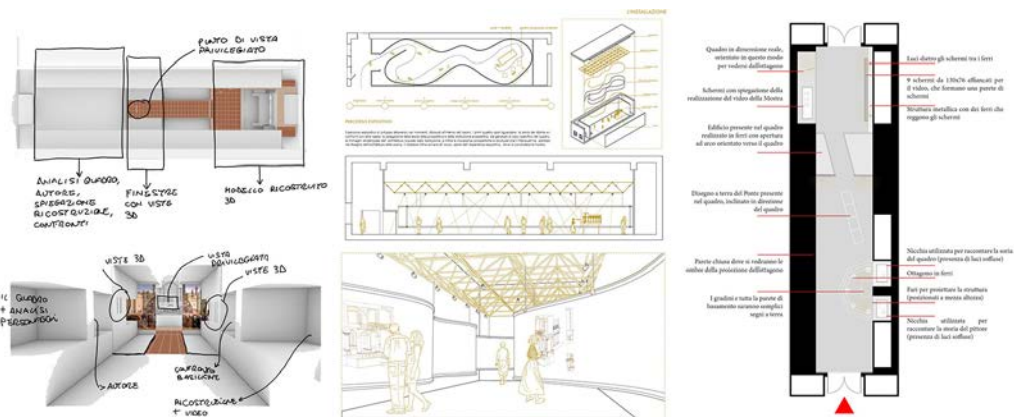
La logica espositiva di un racconto digitale

La progettazione di un percorso esperienziale, mirato a un pubblico connesso al web, è stata un'opportunità e una sfida per ragionare su un'idea di spazio contemporaneo contaminato dalle più avanzate tecnologie multimediali ed interattive [Brizza 2006, pp. 37-44; Mandarano 2020, pp. 31-63].

A seguito di un approfondimento su alcune tematiche specifiche attinenti alle tecniche espositive e alle soluzioni illuminotecniche da adottare in ambito digitale, l'esperienza didattica ha innanzitutto previsto la modellazione in 3D dell'aula Gino Valle, per poi avanzare a un'ipotesi di fruizione che illustri i contenuti riferiti al quadro oggetto di studio. La fase dello *storytelling* è stata tradotta graficamente con sintetici schemi eseguiti soprattutto in proiezioni ortogonali o in viste prospettiche. Gli schizzi, i disegni geometrici e le considerazioni prodotte hanno prefigurato credibili allestimenti atti a comunicare l'esperienza conoscitiva (fig. 5). All'interno dello spazio prescelto, l'unico vincolo da rispettare era riconducibile alle misure perimetrali dell'ambiente; tutte le soluzioni ipotizzate hanno dunque beneficiato di un ampio margine di libertà sull'estetica, sulla messa in scena e sui materiali adottati, operando una riflessione diversificata per ogni proposta culturale.

In alcuni casi, è stata privilegiata l'effettiva configurazione della sala, dotata di un vuoto centrale e di teche incastonate sulle pareti laterali; in altri, si è proceduto alla rimozione delle attuali strutture espositive per progettare nuove quinte sceniche in grado di accogliere la narrazione (fig. 6). Il risultato finale è stato molto eterogeneo e creativo, mantenendo tuttavia costante, nelle differenti soluzioni progettuali, l'obiettivo del coinvolgimento visivo ed emotivo del visitatore. L'effettiva difficoltà di immaginare un'offerta didattica tramite la metafora del digitale si è risolta focalizzando l'attenzione sulle tre parole chiave presenti nelle più note istituzioni museali: attrazione, interazione ed esperienza [Viola 2017, pp. 1-20] raggiungibili mediante un linguaggio iconico e incisivo in grado di sedurre il pubblico [Mandarano 2020, pp. 17-29].

La proposta progettuale, resa possibile grazie all'utilizzo di *software* specializzati nella modellazione, nella simulazione fotorealistica, nell'*editing* video e nella post-produzione, si avvale di una rappresentazione sintetica, comunicata mediante un videoclip esemplificativo che si sofferma sui momenti salienti dell'esperienza conoscitiva. In un arco temporale di massimo 10 minuti, l'utente è accompagnato virtualmente all'interno della sala Gino Valle dove può apprezzare la quantità e la qualità dell'offerta culturale. La comunicazione dei contenuti



avviene attraverso inquadrature multiple, incalzanti dissolvenze e rapide sequenze di scatti fotografici che consentono, con una ragionata tempistica, una lettura scorrevole e cadenzata dei testi e delle immagini. Le scelte registiche adottate hanno privilegiato una modalità di fruizione dinamica e giocosa, garantendo differenti livelli di istruzione, di approfondimento e di intrattenimento visivo, soprattutto attraverso gli elementi mutuati dai giochi e dalle tecniche di *game design*. Grazie alle strategie interattive di coinvolgimento ludico, è possibile cogliere dal video come l'utente diventi protagonista della narrazione mediante l'interrogazione di database accessibili da mappe sensibili, rispondendo a domande, ricostruendo le architetture dipinte o mescolandosi tra i personaggi storici (fig. 7) [Viola 2017, pp. 125-158]. Varcate le porte dell'ex aula di Santa Marta, la ripresa digitale si sofferma innanzitutto su un approfondimento puntuale riguardante il pittore e, nello specifico, l'opera prescelta, senza trascurare significative notizie sull'inquadramento storico-artistico: attraverso il *medium* della visita virtuale il utente è in grado di osservare e apprezzare didascalie testuali affiancate da un corrispettivo digitale, tavole cartacee implementate con *touchscreen* o *touchpad*, superfici orizzontali o verticali trasformate in schermi di proiezioni tradizionali o anamorfiche. In molti esempi le nicchie espositive assumono la configurazione di curiose scatole delle meraviglie dove sperimentare dispositivi ottici e dove l'osservatore è invitato ad attivare la messa in scena della conoscenza, anche con l'ausilio di dispositivi di realtà aumentata e immersiva.

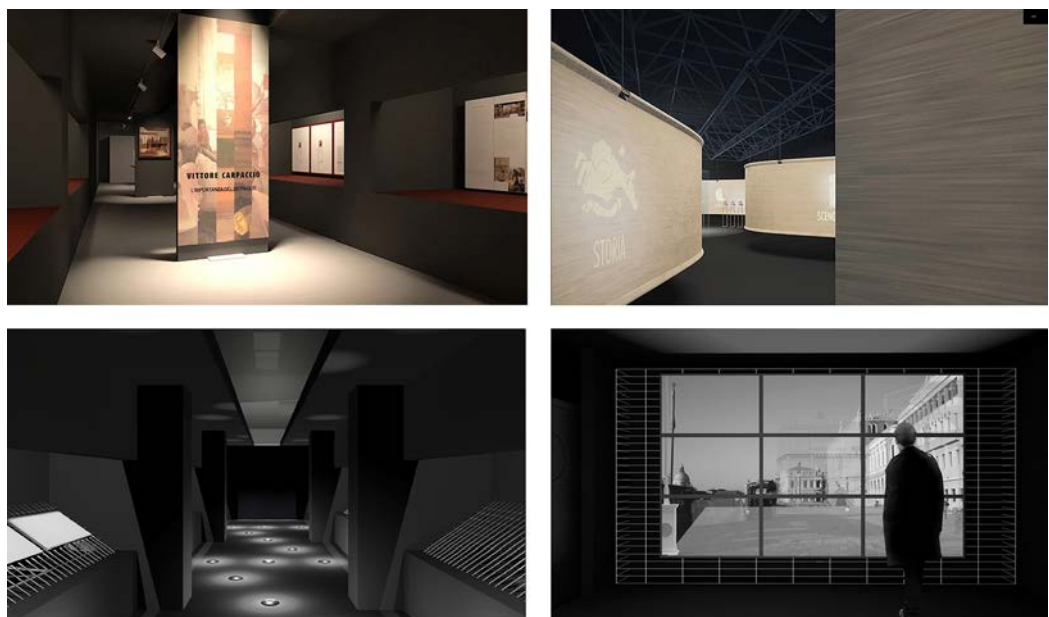


Fig. 6. Allestimento virtuale dell'aula Gino Valle (elaborazioni grafiche, in alto a sinistra M. Baraldi, E. Baruti; in alto a destra F. Caloi, M. Grigoletto, P. Pivetta, F. Tonel; in basso a sinistra e in basso a destra G. Leonardi, S. Murgia, A. Tafuni).

Fig. 7. A sinistra ipotesi di consultazione dei dati mediante touchscreen (elaborazione grafica D. Dri, F. Zoccarato. A destra sistema di iterazione tra utente e modello 3d. Elaborazione grafica E. Giannotta, I. Sordi, K. Sveric).



Il passo successivo riguarda la visualizzazione e la spiegazione delle operazioni di restituzione prospettica, necessarie a giustificare la realizzazione del modello virtuale 3D dell'architettura dipinta. Tutte le azioni previste, che spaziano dall'approfondimento dei contenuti audio-video all'interazione con le postazioni virtuali multimediali, culminano con lo svelamento dei modelli 3D, molti di essi prototipati e parte integrante dell'allestimento. Essi, in scala ridotta, sospesi o poggianti su piedistalli, oppure in dimensione maggiore, anche superiore a quella umana, si mostrano a 360°, affiancati da proiezioni di continue scomposizioni grafiche che permettono di comprendere gli elementi strutturali e decorativi delle architetture, la correttezza prospettica o le eventuali incongruenze pittoriche. Collocandosi nel *punctum optimum*, evidenziato da una segnaletica orizzontale o da strutture metalliche che invitano all'avvicinamento e alla sosta, è possibile verificare la posizione ottimale dell'osservazione, dimostrando la plausibile coincidenza tra la *perspectiva naturalis*, relativa alla visione naturale e dunque alla percezione prospettica del modello, e la *perspectiva artificialis* riconducibile alla tela dipinta (fig. 8).

Infine, il video evidenzia come l'utente ha il privilegio non solo di guardare la coerenza dello spazio costruito, ma di esplorarlo ed attraversarlo percorrendo corridoi, salendo scale, oltrepassando porte e avvicinandosi agli arredi in un palcoscenico virtuale dotato di una precisa sincronizzazione di luci, suoni e proiezioni.

Soprattutto questa parte conclusiva della visualizzazione è implementata da cannocchiali prospettici, visori *oculus*, *videomapping*, vetrine olografiche, accessi con QR Code, interfacce digitali che permettono al visitatore remoto di compiere escursioni negli spaccati urbani o nei singoli ambienti tridimensionali (fig. 9). Si attua un progressivo atto di svelamento del quadro pittorico garantendo una inaspettata immersione nel luogo immaginario dell'arte figurativa.

È possibile comprendere dalla narrazione implementata nel video, come la progettazione di un percorso espositivo a distanza, simulato all'interno di un reale manufatto, permetta di superare le barriere fisiche offrendo la possibilità di avvicinarsi a un patrimonio culturale che può essere per molti motivi, tra cui la recente pandemia, inaccessibile. Naturalmente la mancanza di un contatto fisico tra l'opera reale e il visitatore impone di ripensare a formule espositive con una maggior attenzione rivolta allo *storytelling* e allo *storydoing* per guidare e coinvolgere l'utente in una credibile esperienza culturale [Viola 2017, pp. 87-106]. (G.L.).

Fig. 8. Individuazione del *punctum optimum* dal quale traggere il modello (elaborazioni grafiche a sinistra E. Baruti, M. Baraldi, al centro F. Caloi, M. Grigoletto, P. Pivetta, F. Tonel; e a destra S. Chiarini, M. Dereani, V. Rossa).



Fig. 9. A sinistra e al centro visualizzazione di una app per devices mobili (elaborazioni grafiche L. Allibardi, A.L. Cascone, D. Guzzon; D. Dri, F. Zoccarato; a destra proiezione olografica elaborazioni grafiche E. Bertelli, E. Kuci, V. Lorenzini, G. Milan).



Conclusioni

Alla luce delle considerazioni fatte, l'esperienza didattica ha fornito molti spunti di riflessione su come gestire a distanza un percorso espositivo in cui la componente virtuale deve garantire credibilità e qualità dei contenuti. Le contemporanee tecnologie di comunicazione hanno incentivato la ricerca di nuove forme di apprendimento e un diverso modo di interagire con i contenuti della conoscenza, favorendo una promozione e una divulgazione molto più capillari. Gli attuali prodotti culturali e intellettuali devono rispondere alle mutate esigenze della società e dunque la ricerca in tale settore promuove sperimentazioni che possano essere presenti *in situ*, all'interno delle strutture fisiche, ma anche pensate per un'utenza a distanza, potenzialmente illimitata, che spesso non può accedere ai luoghi del sapere.

La diffusione dei media digitali ha profondamente modificato le forme di rappresentazione, comunicazione e fruizione del patrimonio culturale grazie a mirate strategie di *edutainment*. Proprio nel momento in cui *education* e *entertainment* si mescolano a vicenda 'on line' o 'off line', nella dimensione virtuale o in quella reale, i progetti adempiono alle funzioni di divulgazione scientifica e didattica, in cui l'aspetto di intrattenimento emotivo diventa indispensabile per aumentare la curiosità e stimolare la creatività dell'utente.

Note

[1] In particolare la scelta delle opere, con fastosi apparati architettonici da studiare e approfondire, è ricaduta su alcuni teleri di Vittore Carpaccio (1465-1520) afferenti a *Le Storie di Sant'Orsola*, un ciclo di nove teleri eseguiti tra il 1490 e il 1495 per la Scuola di Sant'Orsola e oggi conservati presso le Gallerie dell'Accademia di Venezia. Nello specifico sono stati analizzati *l'Arrivo degli ambasciatori inglesi alla corte del re di Bretagna* (1495 ca.), *il Commiato degli ambasciatori* (1495 ca.), *il Ritorno degli ambasciatori alla corte inglese* (1495 ca.), *il Sogno di Sant'Orsola* (1495). A questi si aggiungono alcuni teleri delle Storie della reliquia della croce (1494-1501), ciclo narrante i miracoli attribuiti alla reliquia della Vera Croce, regalata alla confraternita della Scuola e divenuta subito oggetto di venerazione, conservati nello stesso polo museale veneziano. In particolare la *Miracolosa guarigione di Pietro de' Ludovici*, (1510) di Gentile Bellini (1429-1507), il *Miracolo della reliquia della Santa Croce* (1510) di Benedetto Rusconi detto il Diana (1460-1525), *l'Offerta della reliquia della Croce ai confratelli della Scuola Grande di San Giovanni Evangelista* (1494ca.) di Lazzaro Bastiani (1429-1512) e la *Miracolosa guarigione della figlia di Benvegnudo da San Polo* (1502) di Giovanni Mansueti (1465-1527). Dello stesso autore sono anche i 3 teleri *San Marco risana Aniano* (1519-1524), gli *Episodi della vita di San Marco* (1525) e *San Marco battezza Aniano*, (1519-1524), che assieme a quello di Paris Bordon (1500-1571), *La Consegna dell'anello al doge* (1534ca.), e *La Predica di san Marco ad Alessandria d'Egitto*, (1504-1507) di Gentile e Giovanni Bellini narrano gli episodi della vita di San Marco. Infine sono state prese in considerazione anche alcune *Pale d'altare* e *Madonna col bambino tra i Santi* realizzate da artisti di scuola veneta tra i quali ricordiamo Cima da Conegliano (1459-1517).

[2] Con il termine *gamification* si intende un nuovo approccio ad utilizzare elementi di *game design* in contesti diversi da quelli ludici per raggiungere un determinato obiettivo.

Riferimenti bibliografici

- Antinucci F. (2014). *Comunicare nel museo*. Roma: Laterza.
- Balboni Brizza M.T. (2020). *Immaginare il museo. Riflessioni sulla didattica e il pubblico*. Milano Jaca Book.
- Bonancini E. (2011). *Nuove tecnologie per la fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale*. Roma: Aracne.
- Bonancini E. (2020). *I musei e le forme dello Storytelling digitale*. Roma: Aracne.
- Caraceni S. (2012). *Musei virtuali. Augmented Heritage. Evoluzione e classificazione delle tipologie di virtualità in alcuni case histories*. Rimini: Guaraldi.
- Grosso M., Guidarelli G. (2018). *Tintoretto e l'Architettura*. Venezia: Marsilio 2018.

- Mandarano N. (2020). *Musei e media digitali*. Roma: Carocci Editore.
- McKee R., (2010). *Story. Contenuti, struttura, stile. Principi per la sceneggiatura e per l'arte di scrivere storie*. Roma: Omero.
- Palestini C., Basso A. (2016). Gli ossimori del museo virtuale, sperimentazione attraverso la rappresentazione. In *DisegnareCon*. vol.9, n.17, pp. pp.6.1-6.15.
- Petruzzi V., *Il potere della Gamification. Usare il gioco per creare cambiamenti nei comportamenti e nelle performance individuali*. Milano: Franco Angeli.
- Piredda M.F. (2019). *Il valore della cultura*. Milano: EDUCatt.
- Pozzi M. (2011). *La ri-mediazione digitale nell'esperienza museale scientifica*. Trento: Tangram.
- Tursi A. (2007). *Eстетica dei nuovi media. Forme espressive e network society*. Milano: Costa & Nolan.
- Viola F., Cassone V.I. (2017). *L'arte del coinvolgimento. Emozioni e stimoli per cambiare il mondo*. Milano: Hoepli.

Autori

Isabella Friso, Università Iuav di Venezia, ifriso@iuav.it

Gabriella Liva, Università Iuav di Venezia, gabrliv@iuav.it

Per citare questo capitolo: Friso Isabella, Liva Gabriella (2021). Allentare le distanze: una esperienza didattica di fruizione espositiva virtuale/ Loosening distances: an educational experience of virtual exhibition fruition. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1633-1648.



Loosening Distances: an Educational Experience of Virtual Exhibition Fruition

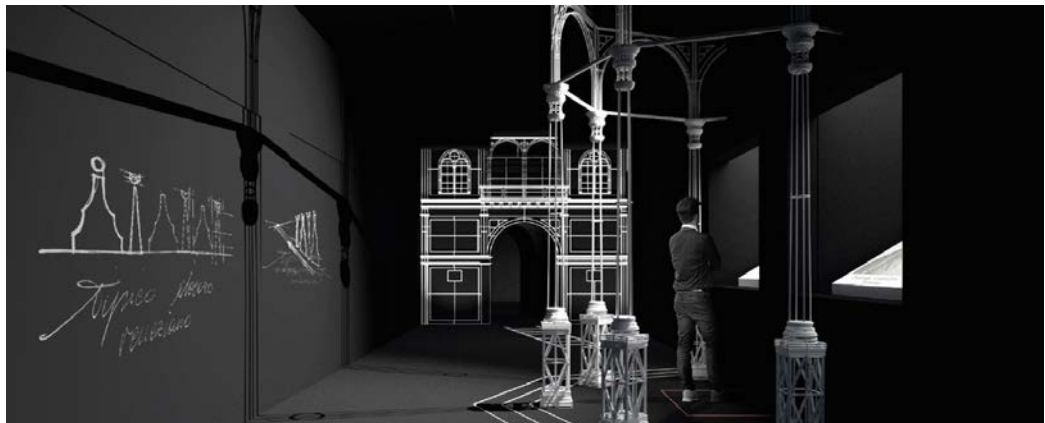
Isabella Friso
Gabriella Liva

Abstract

We are witnessing to a pandemic conditions at world level that have led to a shift in teaching methods towards an almost exclusively online format. While this new typology imposes distances in the teacher/student relationship, it is also true that the New Technologies, if combined with the disciplines of Representation, help and provide great results in terms of communication and scientific enhancement of the project. Moreover, the spread of digital media has profoundly changed the way to represent and communicate the cultural heritage, also thanks to targeted edutainment strategies. Using New Technologies it is possible to experiment different way to use virtual models in order to tell a story. This can take place either through a linear reading of events or through the rules of a game. The narrative logic, in both cases, aims at focusing on three fundamental aspects that govern conventional museum exhibitions: attraction, interaction and experience had emphasize

Keywords

DaD, virtual reality, reverse perspective, storytelling, edutainment.



Museum set-up (digital elaboration by G. Leonardi, S. Murgia, A. Tafuri).

Distance learning and the digital world

The pandemic conditions have marked the history of this last academic year. The teaching body has to have reinvent itself on the own role of teacher, developing a new methodology in order to carry out its didactic activity. The new online format creates alienating distances between teachers and students who are forced to have an indirect relationship mediated by a monitor of a laptop. This is a difficult kind of relationship because it is also obstructed by the slow internet connections and monitor is a real physical and emotional block between users. On the other hand, we teachers know very well that at the moment it is impossible and dangerous for the students make researches on the archives in order to find iconographic documents to carry out their exercises. And so the more complex challenge is to try to fill a gap that this unexpected temporal situation gives, using the New technologies' potentiality in the best way.

This is the main topics that we aim on the Course of Drawing on the first year of the Master Degrees in Architecture at the University luav of Venice. We asked to the students not only to create the scientific contents but also to realize a virtual exposition inside a real physical space: the Gino Valle classroom of the ex-venetian cotton mill. Gino Valle classroom is the container that virtually hosted the students' elaborations and it was chosen because first of all it is the place where actually luav's teachers realize own academic exhibitions, but also because the students know the place and they could had worked in a familiar ambient: in this way they were able to reconnect the virtuality of the experience with a real architectural dimension (fig. 1).

The students opted for a strategy based on a credible interactive proposal for the users. This strategy provided some different phases in order to realize e creative fruition that should pay homage to some famous Venetian painter. First of all it has been studied and analysed some famous painting of these painter [1]: all paintings represent some religious scenes that take place on architectural structures, depicted following the vertical frame perspective that rationalise the space and permit to give back the spatial coordinates in which the events take place. Applying the inverse process of the vertical perspective it

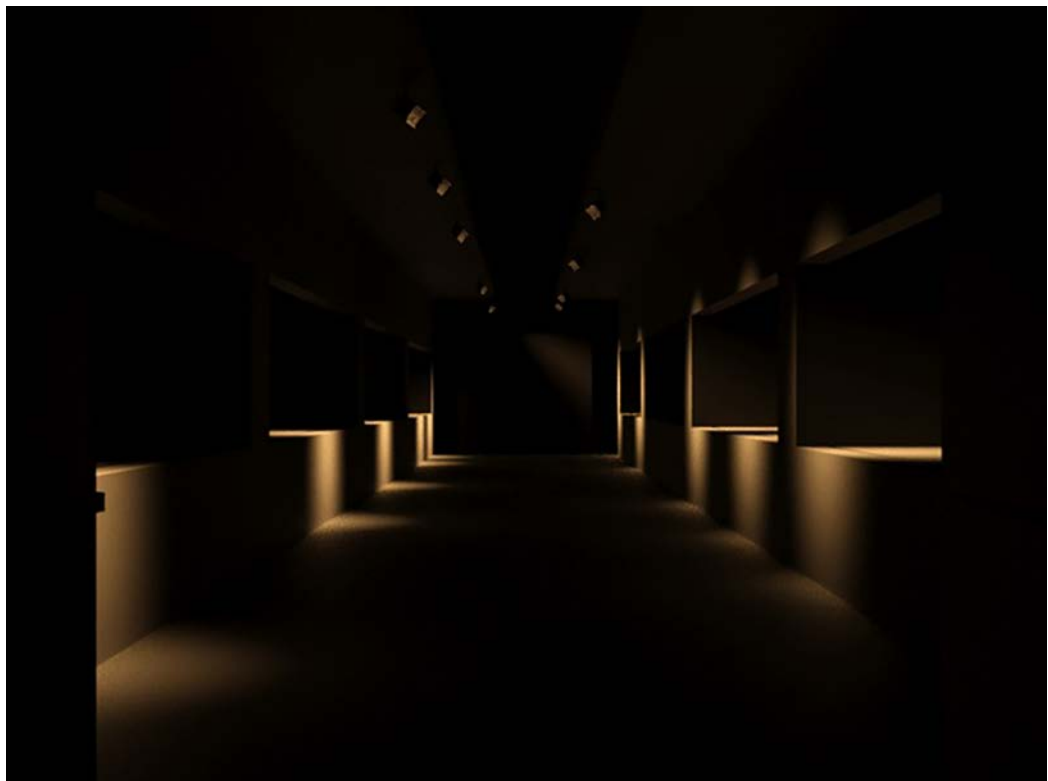
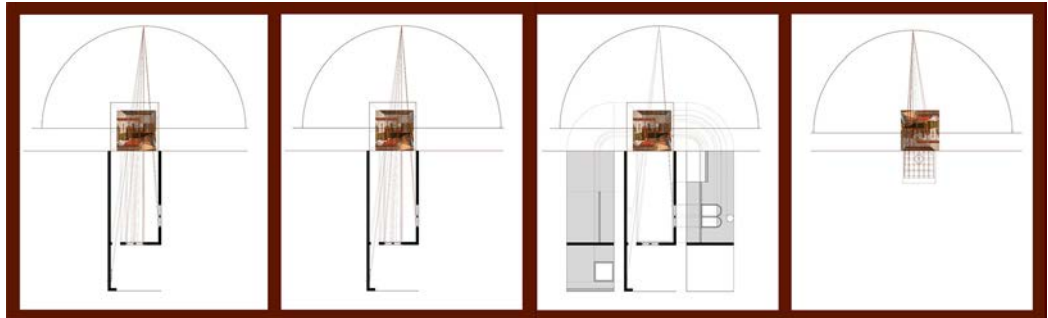


Fig. 1. Gino Valle classroom at University luav of Venice. Current situation (digital elaboration by I. Friso).

Fig. 2. Vittore Carpaccio, Sogno di Sant'Orsola (1495). Inverse perspective (digital elaboration by M. Baraldi e E. Baruti).



was possible to obtain the perspectival reference and –applying the overturning homology– the spatial data in order to obtain plans, facades and sections of depicted architecture (fig. 2), necessary to create a 3D virtual model of depicted scenes (fig. 3).

Before starting the virtual restitution of the space it's very important to investigate about the history of the authors and the symbolic aspects of the episodes focus also on the chromatic aspects chosen by the painters. All the documents, the historical researches and information obtained comparing the depicted architectures with the one realized in the venetian territory, have been come to light some constituent strategies that for sure are inspired from the lagoon city [Grosso, Guidarelli 2018].

All the documents are theoretical and iconographic material, necessary to design the virtual exhibition.

The virtual exhibition is simulated through digital movies that show an ideal path inside the room: it is not a real virtual museum but the digital simulation of an exhibition space in which the observer is going to enjoy an imaginative exhibition.

Now the narrative strength of the story is necessary in order to communicate the experience. The exhibition organizer has two different roads to undertake: he can continue along a linear narration of the events or he can opt to implement knowledge following the gamification [2] laws [Petruzzi 2010].

Anything he decide it is not possible to don't tell the event without write a storytelling that help the writer on the organization of the story –or the game– and at the same time it is helpful for the user to understand the story –or the solution of the game (fig. 4) [Mc Kee 2010]. (I.F.).

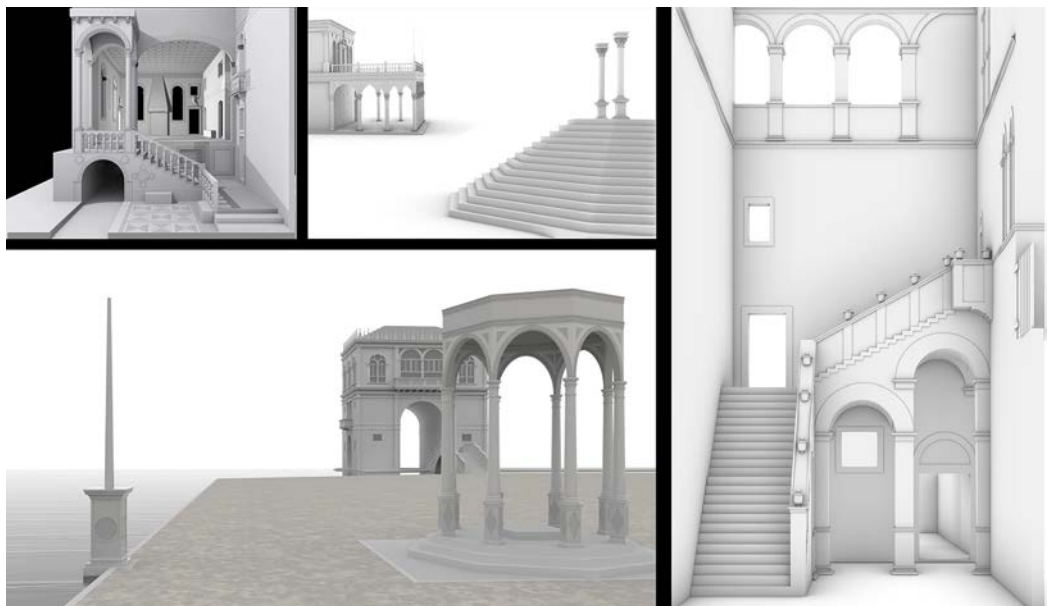


Fig. 3. Virtual models of depicted architecture (digital elaboration by: top left L. Allibardi, A.L.Cascone, D. Guzzon; top center M. Barberini, L. Lazzarotto, E. Manni; down left M. Cau, D. Grendene, E. Zanardo; on the right R. Colarieti, A. Fulvi).



Fig. 4. Some storytelling based on gamification laws. On the right the elements of a capital by A. Allegrini, G. Zanotti; in the center *The laws of the game* by M. Pozzer; on the right the game by A. Ballarini, L. Martuscelli, M.V. Morina e G.Tiso.

The expositive logic of a digital story

The design of an experiential path, aimed at an audience connected to the web, was an opportunity and a challenge to think about an idea of contemporary space contaminated by the most advanced multimedia and interactive technologies [Brizza 2006, pp. 37-44; Mandarano 2020, pp. 31-63].

Following a detailed study of some specific themes related to exhibition techniques and lighting solutions to be adopted in a digital environment, the didactic experience has first of all provided for the 3D modelling of the Gino Valle classroom, and then a hypothesis of use that illustrates the contents related to the painting the purpose of study. The storytelling phase has been graphically translated with synthetic diagrams mainly executed in orthogonal projections or in perspective views. The sketches, the geometric drawings and the considerations produced have prefigured credible installations that they are appropriated for the cognitive experience (fig. 5). Within the chosen space, the only restriction to be respected was the perimeter measures of the environment; all the hypothesized solutions have therefore benefited from a wide margin of freedom on aesthetics, staging and materials adopted, making a diversified reflection for each cultural proposal.

In some cases, the actual configuration of the room was preferred, with a central void and showcases set on the side walls; in others, the current exhibition structures were removed in order to design new scenic backdrops able to accommodate the narration (fig. 6). The final result was very heterogeneous and creative, while maintaining constant, in the different design solutions, the objective of the visual and emotional involvement of the visitor. The actual difficulty of imagining a didactic offer through the metaphor of digital has been solved by focusing on the three keywords present in the most well-known museum institutions: attraction, interaction and experience [Viola 2017, pp. 1-20] achievable through an iconic and incisive language able to seduce the audience [Mandarano 2020, pp. 17-29].

The project proposal, made possible thanks to the use of software specialized in modelling, photorealistic simulation, video editing and post-production, makes use of a synthetic representation, communicated through a sample video clip that dwells on the salient moments of the cognitive experience. In a maximum 10 minutes' time span, the user is virtually accompanied inside the Gino Valle room where he can appreciate the quantity and quality of the cultural offer.

The contents communication takes place through multiple shots, pressing dissolves and rapid sequences of photographs that allow, with a reasoned timing, a smooth and rhythmic reading of the texts and images. The director's choices adopted have favoured a dynamic and playful mode of fruition, ensuring different levels of education, in-depth analysis and visual entertainment, especially through the elements borrowed from games and game design techniques. Thanks to the interactive strategies of ludic involvement, it is possible to understand from the video how the user becomes the narrative protagonist through the interrogation of databases accessible by sensitive maps, answering questions,

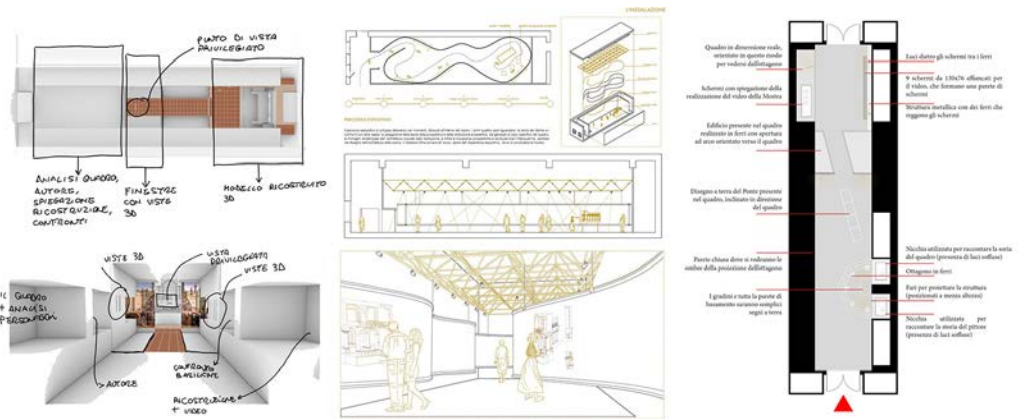


Fig. 5. Storytelling (digital elaboration by S. Chiarini, M. Dereani, V. Rossa on the left; F. Caloi, M. Grigoletto, P. Pivetta, F. Tonel in the center; G. Leonardi, S. Murgia, A. Tafuri on the right).

reconstructing the painted architectures or mingling among the historical characters (fig. 7) [Viola 2017, pp. 125-158].

Cross the doors of the former hall of Santa Marta, the digital filming dwells first of all on an in-depth study of the painter and, specifically, of the selected work, without neglecting significant information on the historical and artistic context: through the medium of the virtual visit, the user is able to observe and appreciate textual captions flanked by a digital counterpart, paper plates implemented with touchscreens or touchpads, horizontal or vertical surfaces transformed into screens for traditional or anamorphic projections. In many examples, the exhibition recesses take on the configuration of curious boxes of wonders in which to experiment with optical devices and where the observer is invited to activate the staging of knowledge, also with the help of augmented and immersive reality devices.

The next step concerns the visualization and the explanation of the operations of perspective restitution, necessary to justify the realization of the 3D virtual model of the painted architecture. All the previewed actions, that space from the deepening of the audio-video contents to the interaction with the multimedia virtual stations, culminate with the unveiling of the 3D models, many of them prototyped and integral part of the preparation.

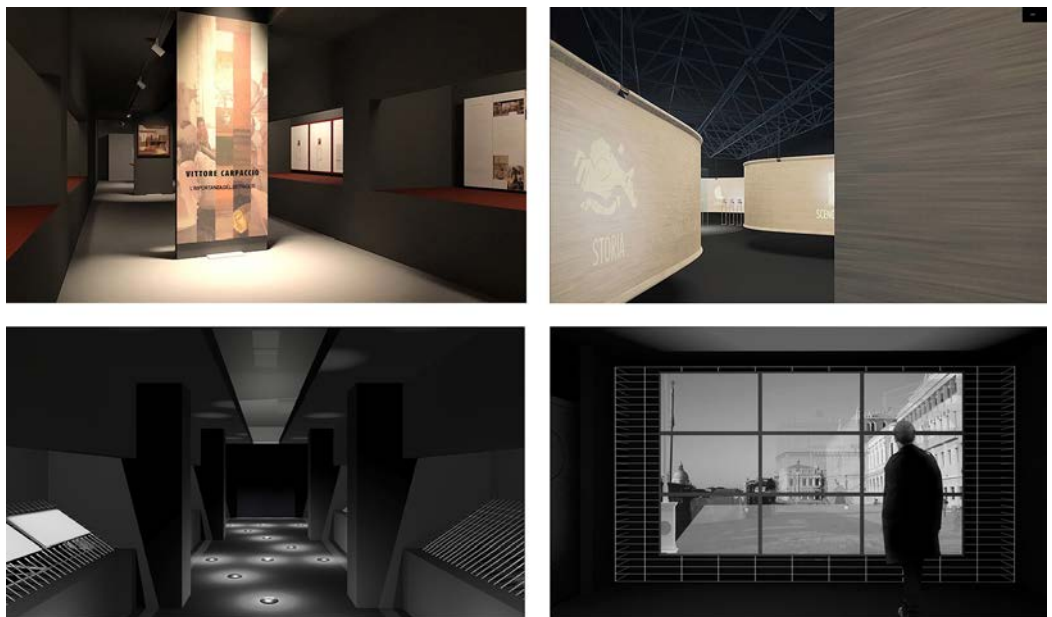


Fig. 6. Virtual exhibition on Gino Valle classroom (digital elaboration by: top left M. Baraldi, E. Baruti; top right F. Caloi, M. Grigoletto, P. Pivetta, F. Tonel; down left and right G. Leonardi, S. Murgia, A. Tafuri).

Fig. 7. On the left how it is possible to interrogate data by touchscreen (digital elaboration by D. Dri, F. Zoccarato). On the right digital interaction between user and 3D model. Digital elaboration by E. Giannotta, I. Sordi, K. Sveric).



They, on a reduced scale, suspended or resting on pedestals, or on a larger scale, even larger than the human one, are shown at 360°, flanked by projections of continuous graphic decompositions that allow us to understand the structural and decorative elements of the architecture, the correctness of the perspective or any pictorial inconsistencies. Placing oneself in the *punctum optimum*, highlighted by a horizontal sign or by metallic structures that invite to approach and to stop, it is possible to verify the optimal position of the observation, demonstrating the plausible coincidence between the *perspectiva naturalis*, relative to the natural vision and therefore to the perspective perception of the model, and the *perspectiva artificialis* ascribable to the painted canvas (fig. 8).

Finally, the video highlights how the user has the privilege of not only looking at the coherence of the built space, but of exploring and traversing it by walking through corridors, climbing stairs, passing through doors and approaching furniture in a virtual stage with a precise synchronization of lights, sounds and projections.

Above all, this final part of the visualization is implemented by perspective telescopes, oculus viewers, video mapping, holographic showcases, QR Code accesses, digital interfaces that allow the remote visitor to make excursions in the urban cutaways or in the single three-dimensional environments (fig. 9). A progressive act of pictorial picture unveiling is implemented, guaranteeing an unexpected immersion in the imaginary place of figurative art.

It is possible to understand from the narration implemented in the video, how the design of a remote exhibition route, simulated inside a real artefact, allows to overcome physical barriers offering the possibility to approach a cultural heritage that can be for many reasons, including the recent pandemic, inaccessible. Of course, the lack of physical contact between the real work and the visitor requires rethinking exhibition formulas with a greater attention directed to storytelling and 'storydoing' to guide and engage the user in a credible cultural experience [Viola 2017, pp. 87-106]. (G.L.).

Fig. 8. *Punctum Opticum* (digital elaboration by E. Baruti, M. Baraldi on the left, F. Caloi, M. Grigoletto, P. Pivetta, F. Tonel in the center; and S. Chiarini, M. Dereani, V. Rossa on the right).



Fig. 9. Mobile devices app (digital elaboration by L. Allibardi, A.L. Cascone, D. Guzzon; D. Dri, F. Zoccarato on the left and in the center; hologram on the right. Digital elaboration by E. Bertelli, E. Kuci, V. Lorenzini, G. Milan).



Conclusions

In the light of all the above considerations, the didactic experience has provided much starting point on how to manage at a distance an exhibition in which the virtual component must ensure credibility and quality of content. Contemporary communication technologies have stimulated the search for new forms of learning and a different way of interacting with the contents of knowledge, encouraging a much more widespread promotion and dissemination. The current cultural and intellectual products must respond to the changing needs of society and therefore research in this area promotes experiments that can be present in situ, within the physical structures, but also designed for a distance user; potentially unlimited, which often cannot access the places of knowledge.

The spread of digital media has profoundly changed the forms of representation, communication and fruition of cultural heritage thanks to targeted edutainment strategies.

Just when education and entertainment mix together 'on line' or 'off line', in the virtual dimension or in the real one, the projects fulfil the functions of scientific and educational dissemination, in which the aspect of emotional entertainment becomes essential to increase the curiosity and stimulate the creativity of the user.

Notes

[1] In particular; we have chosen some paintings with splendid architectural elements like the ones of Vittore Carpaccio (1465-1520) titled *Le Storie di Sant'Orsola*, a cycle of nine paintings from 1490 and 1495 painted for *Scuola di Sant'Orsola*. Today they are hosted on *Gallerie dell'Accademia di Venezia*. In particular; we had studied the *Arrivo degli ambasciatori inglesi alla corte del re di Bretagna* (1495 ca.), the *Commiato degli ambasciatori* (1495 ca.), the *Il Ritorno degli ambasciatori alla corte inglese* (1495 ca.), the *Sogno di Sant'Orsola* (1495). Moreover we had chosen and analysed also some paintings of the *Storie della reliquia della croce* (1494-1501) a cycle that tells the miracles of the relics of the *Vera Croce* and in particular *Miracolosa guarigione di Pietro de' Ludovici* (1510) by Gentile Bellini (1429-1507), *Miracolo della reliquia della Santa Croce* (1510) by Benedetto Rusconi 'il Diana' (1460-1525), *Offerta della reliquia della Croce ai confratelli della Scuola Grande di San Giovanni Evangelista* (1494ca.) by Lazzaro Bastiani (1429-1512) and *Miracolosa guarigione della figlia di Benvegnudo da San Polo* (1502) by Giovanni Mansueti (1465-1527). Of the same last painter; we studied also three paintings *San Marco risana Aniano* (1519-1524), *Episodi della vita di San Marco* (1525) and *San Marco battezza Aniano* (1519-1524) that tell the episodes of San Marco's life with the one of Paris Bordon (1500-1571), *La Consegna dell'anello al doge* (1534ca.) and *La Predica di san Marco ad Alessandria d'Egitto*, (1504-1507) by Gentile and Giovanni Bellini. Finally, we had analysed some *Pale d'Altare and Madonna col bambino tra i Santi* by Cima da Conegliano (1459-1517) and some other venetian painter.

[2] 'Gamification' is a new approach to use game design elements in other different way to rise a target.

References

- Antinucci F. (2014). *Comunicare nel museo*. Roma: Laterza.
- Balboni Brizza M.T. (2020). *Immaginare il museo. Riflessioni sulla didattica e il pubblico*. Milano Jaca Book.
- Bonancini E. (2011). *Nuove tecnologie per la fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale*. Roma: Aracne.
- Bonancini E. (2020). *I musei e le forme dello Storytelling digitale*. Roma: Aracne.
- Caraceni S. (2012). *Musei virtuali. Augmented Heritage. Evoluzione e classificazione delle tipologie di virtualità in alcuni case histories*. Rimini: Guaraldi.
- Grosso M., Guidarelli G. (2018). *Tintoretto e l'Architettura*. Venezia: Marsilio 2018.

- Mandarano N. (2020). *Musei e media digitali*. Roma: Carocci Editore.
- McKee R., (2010). *Story. Contenuti, struttura, stile. Principi per la sceneggiatura e per l'arte di scrivere storie*. Roma: Omero.
- Palestini C., Basso A. (2016). Gli ossimori del museo virtuale, sperimentazione attraverso la rappresentazione. In *DisegnareCon*. vol.9, n.17, pp. pp.6.1-6.15.
- Petruzzi V., *Il potere della Gamification. Usare il gioco per creare cambiamenti nei comportamenti e nelle performance individuali*. Milano: Franco Angeli.
- Piredda M.F. (2019). *Il valore della cultura*. Milano: EDUCatt.
- Pozzi M. (2011). *La ri-mediazione digitale nell'esperienza museale scientifica*. Trento: Tangram.
- Tursi A. (2007). *Eстетica dei nuovi media. Forme espressive e network society*. Milano: Costa & Nolan.
- Viola F., Cassone V.I. (2017). *L'arte del coinvolgimento. Emozioni e stimoli per cambiare il mondo*. Milano: Hoepli.

Authors

Isabella Friso, Università Iuav di Venezia, ifriso@iuav.it
Gabiella Liva, Università Iuav di Venezia, gabrliv@iuav.it

To cite this chapter: Friso Isabella, Liva Gabiella (2021). Allentare le distanze: una esperienza didattica di fruizione espositiva virtuale/ Loosening distances: an educational experience of virtual exhibition fruition. n Arena A., Arena M., Mediatì D, Raffa P (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1633-1648.



Nuove prospettive sulla ferrovia Circumetnea: un viaggio tra archivi e rappresentazione digitale

Raissa Garozzo
Cettina Santagati

Abstract

Le reti ferroviarie, elementi di connessione tra uomini e territori, sono frutto dell'ingegno e delle innovazioni tecnologiche di fine Ottocento. Simbolo di una modalità di trasporto che restituisce al viaggiatore la dimensione dell'attraversamento dello spazio e del tempo per raggiungere la destinazione, esse segnano con il loro tracciato il paesaggio italiano, integrandosi nel contesto ambientale. Le opere di ingegneria (ponti e gallerie) e gli edifici di servizio (stazioni, caselli, garitte di guardia e magazzini) ad esse connesse costituiscono degli "iconemi" del paesaggio, punti di riferimento nell'immaginario collettivo. Lo studio indaga, attraverso gli strumenti del rilievo e dell'indagine critica, il tracciato e le opere di ingegneria della ferrovia Circumetnea, unica ferrovia a scartamento ridotto ancora in esercizio in Sicilia che collega Catania a Riposto attraversando diversi centri pedemontani etnei. Realizzata a fine Ottocento per supportare le dinamiche economiche del settore agricolo e manifatturiero dell'areale etneo, è testimonianza di conoscenze teoriche e abilità costruttive del passato, dell'uso sapiente e sostenibile dei materiali della tradizione locale. Lo studio proposto si pone l'obiettivo di analizzare la ferrovia Circumetnea attraverso il censimento, la classificazione e la documentazione delle opere ad essa correlate, in una prospettiva di conoscenza, conservazione e valorizzazione.

Parole chiave

ponti in muratura; caselli ferroviari; archeologia industriale; ricerca archivistica; rilievo digitale.



Ortofoto del ponte a due arcate sul torrente Birbo (Piedimonte, Catania).

Introduzione

La rete ferroviaria siciliana è un patrimonio chiave costituito da sedimi continui che connettono città e borghi, intervallati da opere di ingegneria civile, quali ponti e gallerie, e da edifici, come stazioni, caselli, garitte di guardia e magazzini. Parte di questo patrimonio, testimonianza di un capitolo importante della storia della Sicilia post-industriale, versa oggi in stato di abbandono. Poco rimane, infatti, della capillare rete ferroviaria Siciliana composta da linee a scartamento normale e ridotto, il cui slancio realizzativo va individuato nell'importanza dei bacini di zolfo dell'isola e nelle istanze provenienti dai settori imprenditoriali agricoli, industriali e manifatturieri di fine Ottocento.

Lo sviluppo dell'industria automobilistica e l'aumento del tasso di motorizzazione individuale hanno portato alla dismissione e al conseguente deterioramento delle linee ferroviarie a scartamento ridotto presenti sul territorio Siciliano, ad eccezione della Circumetnea, unica ferrovia di questo tipo ancora in servizio. Realizzata tra il 1889 e il 1895 per supportare le dinamiche economiche del settore agricolo e manifatturiero dell'areale etneo, la Circumetnea collega Catania a Riposto, compiendo il periplo dell'Etna e attraversando diversi centri pedemontani etnei. Oggi è uno dei modi più suggestivi per esplorare il territorio etneo, con il suo lento incedere tra centri urbani, borghi, vigneti e paesaggi lavici (fig. 1).

Ad eccezione della tratta che va da Catania a Biancavilla, che nel tempo ha subito modifiche significative, la Circumetnea conserva i caratteri progettuali originali. I ponti, le gallerie e gli edifici che marcano il suo percorso, testimonianze di conoscenze teoriche e abilità costruttive del passato, sono diventati nel tempo parte del paesaggio nel quale sono inseriti; l'uso di materiali della tradizione locale, come la pietra lavica, li ha resi inoltre elementi distintivi della linea ferrata etnea. L'indubbio valore identitario di tali manufatti, 'iconemi' del paesaggio e punti di riferimento nell'immaginario collettivo, emerge nei tratti distintivi e nell'utilizzo dei materiali del luogo, che li rendono un unicum nel panorama isolano.

Nonostante ciò, si tratta di un patrimonio a rischio: ponti e gallerie, per le mutate esigenze di viabilità e l'inevitabile espansione urbana, rischiano di essere demoliti; garitte di guardia, caselli e stazioni, non più in uso, sono soggetti a naturale obsolescenza a causa dell'incuria e dell'assenza di manutenzione.

Date queste premesse, lo studio proposto si pone l'obiettivo di analizzare la ferrovia Circumetnea attraverso le opere ad essa correlate, in una prospettiva di conoscenza, conservazione e valorizzazione.

A tal fine si è proceduto alla raccolta, all'analisi e al confronto della documentazione d'archivio, della cartografia storica, dei rilievi digitali, riconnettendo il passato e il presente della Circumetnea.

Lo studio delle configurazioni geometriche, delle tecniche costruttive e delle ragioni del progetto insieme all'utilizzo degli strumenti di indagine della rappresentazione digitale e del rilievo, è certamente il punto d'inizio per tutelare una testimonianza parte del patrimonio archeologico industriale siciliano che sta suscitando un rinnovato interesse nella comunità scientifica.



Fig. 1. Il tracciato della Circumetnea (a sinistra) e il paesaggio che attraversa la linea (a destra). Nella foto il Casello 51, abitato fino agli anni Cinquanta (foto di E. Renzi, 2015).

Il paesaggio ferroviario e le sue infrastrutture

Che si tratti del recupero di tracciati ferroviari dismessi mediante la creazione di parchi lineari e percorsi naturalistici [Cresta 2019; Dal Sasso 2012; Oppido 2020] o della valorizzazione di linee dall'inedito realizzate in contesti dall'orografia articolata [Battino 2018; Pavletits 2021; Petino 2018], l'azione progettuale su contesti ferroviari storici non necessita di nuove infrastrutture, ma può utilizzare il vasto patrimonio esistente, in un'ottica di riuso e sostenibilità. I caselli ferroviari, a disposizione del casellante e della sua famiglia per consentire il controllo ininterrotto della linea, sono i segni tangibili di un passato concluso recentemente [Vaschetto 2017] il cui recupero, che parte dalla conoscenza e dal rilievo dei manufatti, può creare un sistema virtuoso di relazioni tra contesto e patrimonio preesistente [Moschella 2017; Tomasetti 2020].

Interventi di tipo conservativo e progettuale necessitano, dunque, di un'attenzione multidisciplinare, in cui un percorso conoscitivo per livelli progressivi di approfondimento è fondamentale.

L'architettura dei ponti in muratura è particolarmente significativa per una lettura e una rappresentazione del territorio, soprattutto dal punto di vista percettivo [Bonanno 1999]. Sebbene il disegno dal vero sia strumento privilegiato in tal senso [Manganaro 2011], nell'analisi del sistema ponte-territorio e nella riproduzione digitale del manufatto, la nuvola di punti ha un vasto potenziale e si presta a molteplici campi di applicazione. In Damia [Damia 2014] la nuvola da fotogrammetria è utilizzata, ad esempio, per l'analisi 'stereotomica' di un ponte diagonale; in León-Robles [León-Robles 2019] la ricerca storico-archivistica e rilievo digitale vengono utilizzati come base-dati per la creazione di *Historical Bridge Information Models* (HBrIM). Sánchez-Rodríguez [Sánchez-Rodríguez 2018] introducono, invece, una nuova metodologia per l'elaborazione automatizzata di grandi nuvole di punti per la diagnosi di patologie strutturali nei ponti in muratura. In Savini [Savini 2021] viene sottolineata l'importanza di un approccio integrato per la conoscenza delle caratteristiche tecnologiche e strutturali dei ponti in muratura applicando il metodo stratigrafico archeologico e una gestione 3d dei dati a partire dal rilievo digitale.

Risulta evidente come l'analisi storico-critica e del progetto originario insieme al rilievo geometrico-strutturale delle opere d'arte ferroviarie è indispensabile per la tutela e la conseguente trasmissione di un'identità storica di cui, in particolare, caselli ferroviari e ponti in muratura sono testimonianza.



Fig. 2. I ponti individuati nel tratto da Riposto a Castiglione di Sicilia.

Metodologia

L'iter metodologico seguito per la sperimentazione condotta si è articolato in diverse fasi: fase 1, ricerca documentale; fase 2, individuazione nel territorio e censimento; fase 3, rilievo digitale; fase 4, analisi.

La ricerca documentale

La ricerca e l'acquisizione di materiale documentale sulla Circumetnea si sono svolte in due fasi. È stata inizialmente consultata la documentazione presente all'Archivio di Stato di Catania, che custodisce 192 buste di documenti e progetti originali risalenti alla realizzazione della linea ferrata. In particolare, sono state acquisite digitalmente planimetrie, profili longitudinali e i progetti di ponti, gallerie, caselli, depositi e stazioni corredati dai relativi computi metrici. È stata consultata, altresì, parte della documentazione dell'epoca, che racconta il progetto e narra le vicende che ne hanno accompagnato la realizzazione. Le relazioni a corredo degli elaborati progettuali hanno permesso di indagare aspetti realizzativi e tecnologici inediti, sia per quanto riguarda le opere d'arte che gli edifici a supporto della linea ferrata. Successivamente sono state richieste le planimetrie catastali delle stazioni e dei caselli dismessi all'Agenzia delle Entrate. Ciò ha permesso di ottenere maggiori informazioni sulle configurazioni spaziali interne, data l'impossibilità di effettuare sopralluoghi all'interno di tali manufatti.

NOME	LAT	LONG	ARCO	N ARC	LUCI [m]	M ARCO	M PONTE	RILIEVO					ARCHIVIO				
								ACCESS	FOTO	SFM	TLS	DRONE	VIDEOG	PROGET	COMP	DESCR	
Ponte Riposto	37°42'48.837"N	15°12'18.471"E	Tutto sesto	1	9	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*						
Viadotto 4 arcate	37°44'52.481"N	15°10'34.481"E	Tutto sesto	4	5-6-10-6	Mattone	Pietra lavica	*	*					*			
Ponticello	37°44'52.221"N	15°10'33.421"E	Tutto sesto	1	3	Mattone	Pietra lavica	*	*		*			*	*		
Ponte Mascali	37°44'59.281"N	15°10'33.441"E	Tutto sesto	3	3	Mattone	Pietra lavica	*	*					*			
Ponticello	37°45'52.981"N	15°10'32.981"E	Ribassato	1	3	Mattone	Pietra lavica	*	*	*							
Viadotto Valtona Croce	37°45'29.491"N	15°10'28.121"E	Tutto sesto	3	10	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*	*		*	*	*	
Ponte Torrente Valtonazzo	37°46'33.791"N	15°10'18.881"E	Ribassato	1	4	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*					*			
Viadotto Santa Venera	37°47'32.091"N	15°10'14.201"E	Tutto sesto	3	12									*	*	*	
Ponte Piedmonte Etno	37°47'57.431"N	15°10'18.511"E	Tutto sesto	1		Mattone	Pietra lavica	*	*								
Viadotto Valbona Carmine	37°48'4.881"N	15°10'26.371"E	Tutto sesto	3	12	Mattone	Pietra lavica	*	*					*			
Ponte sul Torrente Berbo	37°48'42.281"N	15°10'28.491"E	Ribassato	2	8	Mattone	Pietra lavica	*	*	*	*			*	*	*	
Viadotto sul torrente Chiusi del Signore	37°48'48.791"N	15°10'47.271"E	Ribassato	2	8	Mattone	Pietra lavica	*	*					*	*	*	
Ponticello Linguagliosa	37°48'48.881"N	15°10'30.821"E	Tutto sesto	1	3	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*						
Ponticello Linguagliosa	37°50'18.211"N	15°10'1.891"E	Ribassato	1	4	Mattone	Pietra lavica	*	*	*	*						
Ponte Castiglione	37°51'18.191"N	15°09'38.311"E	Tutto sesto	1	4	Cis	Pietra lavica	*	*								
Ponticello Sulicchiata	37°52'36.921"N	15°10'16.191"E	Ribassato	1	3	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*			*	*		
Ponte/Galleria Randazzo	37°52'36.921"N	14°59'17.181"E	Ribassato	1	4	Mattone	Pietra lavica	*	*	*	*						
Ponte	37°48'58.981"N	14°59'17.481"E	Tutto sesto	4			Pietra lavica	*	*					*	*		
Ponticello Bronte	37°47'22.881"N	14°59'21.821"E	Tutto sesto	1	2	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*			*	*		
Ponticello Bronte	37°48'58.791"N	14°59'17.481"E	Tutto sesto	1	2	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*			*	*		

Fig. 3. Tabella illustrativa degli attributi associati ad ogni ponte individuato lungo la tratta.

L'individuazione nel territorio, il censimento e la classificazione

Questa fase della ricerca si è incentrata sull'individuazione dei ponti e degli edifici a servizio della linea ferrata e sulla loro catalogazione con riferimento alle caratteristiche architettoniche e geometriche (fig. 2). Si è proceduto, innanzitutto, all'individuazione dei manufatti in esame con Google Earth, in modo da identificare rapidamente, quando possibile, le caratteristiche delle strutture individuate attraverso Google Street Maps, operando un *armchair mapping* preliminare [Inglese 2020]. Tali informazioni sono state successivamente integrate attraverso sopralluoghi sul posto.

Si è passati, quindi, all'importazione dei dati nella piattaforma QGIS. Il percorso tracciato e i pin inseriti precedentemente in Google Earth, hanno mantenuto la 'vettorializzazione' (diventando rispettivamente linee e punti). Si è scelto di sovrapporre tali elementi a diverse *webmap* (rispettivamente Google Maps e Google Street Maps).

Sono state utilizzate, inoltre, la cartografia di base - IGM 25.000 e quella dei bacini idrografici principali e secondari. Nel caso dei ponti, dalla base cartografica si è passati all'arricchimento informativo, con l'obiettivo di produrre una griglia di attributi organizzata secondo categorie relative alla posizione (latitudine e longitudine), al numero di arcate, ai materiali, alla documentazione di archivio reperita e al tipo di rilievo eseguito (fig. 3).

Il rilievo digitale

Si è lavorato all'ottimizzazione della fase di acquisizione metrica e morfologica attraverso l'integrazione di diverse metodologie di rilevamento, quali l'utilizzo di laser scanner, fotogrammetria (da terra e da drone) e 'videogrammetria'. Sono state integrate tecniche di rilievo differenti a seconda delle condizioni ambientali e della tipologia di manufatto da rilevare. In questa fase è stato possibile acquisire digitalmente ponti urbani di luce modesta e ponti a una o più arcate facilmente raggiungibili e non ricadenti in terreni privati, i cui corsi d'acqua di riferimento non sono più in superficie. Sono state altresì rilevate, mediante laser scanner e fotogrammetria, una stazione, un casello e una garitta di guardia in disuso.



Fig. 4. Il ponte sul torrente Birbo nel momento del passaggio della Littorina, il treno della Circumetnea.

Analisi

Incrociando le informazioni ottenute attraverso la ricerca d'archivio, la cartografia storica e le webmaps, si è fatta corrispondere la documentazione storica ai manufatti in esame. In particolare, la sovrapposizione con l'IGM 25.000 e la cartografia dei bacini idrografici si è rivelata essenziale poiché alcuni manufatti sono identificati esclusivamente mediante il corso d'acqua, la contrada o la progressiva chilometrica (non più coerente a causa delle numerose varianti apportate alla linea).

La lettura dei progetti originali e il confronto con gli esiti del rilievo digitale hanno permesso di meglio approfondire le ragioni del progetto e le modifiche che nel tempo hanno interessato i manufatti, mettendo in evidenza il rapporto indissolubile che, soprattutto nel caso dei ponti, si crea con il contesto urbano e ambientale.

Casi studio

I casi studio illustrati, collocati lungo la tratta Riposto-Randazzo della linea, sono esemplificativi dell'impostazione metodologica illustrata e degli esiti applicativi attesi.

Ponti a due arcate sul torrente Birbo e sul torrente Chiuse del Signore

Il ponte a doppia campata (fig. 4), il cui progetto risale al 1892, si trova ai margini del tessuto storico di Piedimonte Etneo, collocato al chilometro 106.001,37 della progressiva chilometrica attuale. Curvando con un raggio di quasi 88 m, il ponte attraversava il torrente Birbo, oggi interrato.

È composto da due volte a botte ad arco ribassato con una freccia pari a 1,60 m; entrambe le campate presentano una luce netta di 8 m e sono profonde 3,70 m.

Quale evidenza del precedente fluire del Birbo, sono presenti dei rostri a profilo semicircolare, che si concludono con un rifugio pedonale. Le pile, le spalle, i muri di ritorno e i timpani

sono realizzati in muratura ordinaria in pietrame con paramento a corsi regolari e cantonali in pietra da taglio, lavorati a grana ordinaria. La volta è realizzata in laterizi.

Attualmente un solo ponte dalla configurazione analoga è stato individuato lungo la linea: si trova al chilometro 103.964,22, su un terreno privato e attraversava il torrente Chiuse del Signore (fig. 5). I due ponti, delle medesime dimensioni, differiscono per la diversa convessità della curvatura e per la muratura, in questo caso con paramento in pietrame disposto a mosaico.



Fig. 5. Il ponte sul torrente Chiuse del Signore (foto di E. Salamone, 2021).

Ricerca storico-archivistica

Le variazioni progettuali inerenti alla tratta esaminata risultano evidenti dall'analisi della documentazione d'archivio, in particolare dal confronto tra i profili longitudinali del 1886, del 1891 e del 1892 (fig. 6).

Nel primo progetto del 1886 il Birbo consisteva in un ponte a singola arcata di 9 m di luce, ribassata con freccia pari a 1,50 m. Le spalle, entrambe larghe 3,154 m, erano caratterizzate dalla presenza di muri d'ala curvi per garantire un afflusso agevole dell'acqua (fig. 7 a).

Il progetto del 1891, necessario a seguito delle varianti altimetriche operate, prevedeva un ponte a singola arcata ribassata di 8 m di luce, con freccia pari a 1,60 m (fig. 7b). Come riportato in una nota a corredo del progetto, la campata del ponte fu determinata prendendo a riferimento un ponte precedentemente realizzato che superava il medesimo torrente un centinaio di metri più a monte. Tale ponte, individuato grazie all'interpretazione dei documenti e a un'accurata osservazione della cartografia IGM 25.000 e dei bacini idrografici, è attualmente murato (fig. 8). Risale al 1892, invece, la configurazione attuale a due arcate (fig. 7c).

Analogamente, il ponte che attraversa il torrente Chiuse del Signore, la cui prima stesura progettuale risale al 1891, fu inizialmente concepito a travata metallica con arcata di scarico in muratura di 6 m. Il progetto definitivo, coerente con lo stato di fatto del manufatto, risale, anche in questo caso al 1892.

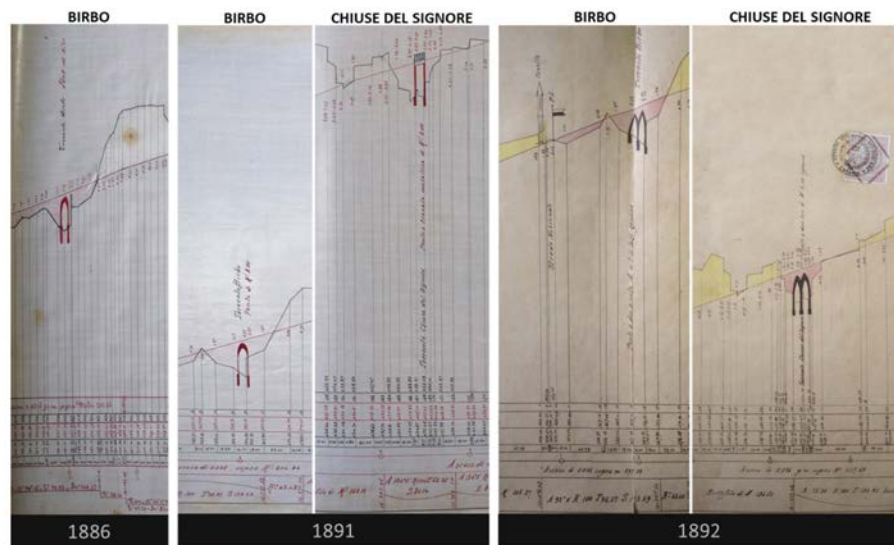
Rilievo digitale

Considerando le modeste dimensioni delle arcate e la distanza modesta tra i piani di calpestio e di imposta (circa 1 metro), si è optato per un rilievo integrato utilizzando laser scanner e fotogrammetria.

È stato utilizzato il laser scanner BLK 360 della Leica Geosystem, con portata max. 60 m e velocità di scansione pari a 360.000 punti/sec. Al fine di colmare eventuali zone d'ombra e ottenere un modello numerico completo, sono stati previsti 14 punti stazione, di cui 4 sotto le arcate (una coppia per arcata), 6 sul fronte, 4 sul retro. Non è stato possibile, per motivi di sicurezza, effettuare scansioni in corrispondenza della via ferrata. L'esito di tali operazioni di acquisizione è un modello numerico di elevata risoluzione (570.193.486 punti) corredato da un efficace dato cromatico (fig. 9).

Ciononostante, si è ritenuto necessario integrare tale rilievo mediante fotogrammetria. È stato effettuato un *dataset* di 463 immagini ad alta risoluzione (4496x3000 pixels), realizzate con una Nikon D5300, distanza focale 18 mm, successivamente elaborate attraverso il software di fotogrammetria digitale Agisoft Metashape. La nuvola di punti ottenuta consta di 99.606.216 punti. Da questa è stato possibile estrapolare ortofoto da utilizzare per successive analisi ed elaborazioni bidimensionali.

Fig. 6. I profili longitudinali della linea in corrispondenza dei ponti sul torrente Birbo e sul torrente Chiuse del Signore. Documenti originali conservati presso l'Archivio di Stato del Comune di Catania, fondo Circumetnea.



Casello n. 92

Il casello 92 (fig. 10) è situato a un centinaio di metri rispetto al ponte sul torrente Birbo. Il fabbricato, a doppia elevazione, è inutilizzato ma si presenta in buone condizioni e perfettamente integrato con il contesto urbano circostante. Le tecniche costruttive sono quelle della tradizione di fine Ottocento per gli edifici di tipo residenziale, caratterizzati da finiture modeste e dall'utilizzo dei materiali costruttivi dell'areale etneo.

Ricerca storico-archivistica

Dal punto di vista compositivo, il casello in esame è composto da un'unità abitativa "tipo" (due vani distribuiti in altezza collegati da una scala) cui sono stati giustapposti altri volumi, assecondando presumibilmente le esigenze del casellante. Il progetto di tale "cellula", denominatore comune ad altri caselli lungo la tratta, è stato reperito presso l'Archivio di Stato (fig. 11a).

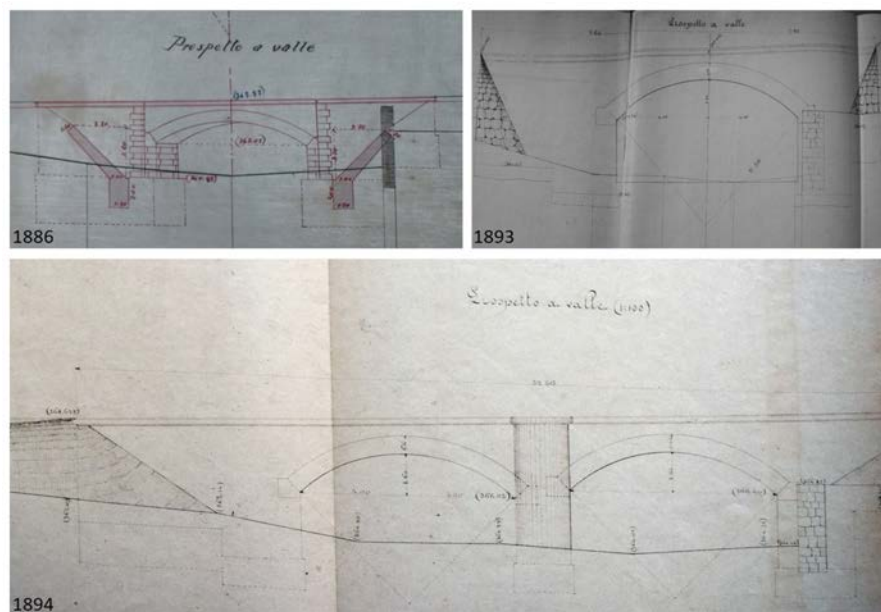


Fig. 7. I prospetti a valle del: a) progetto del 1886; b) progetto del 1893; c) progetto del 1894. Documenti originali conservati presso l'Archivio di Stato del Comune di Catania, fondo Circumetnea.

Attraverso l'analisi delle planimetrie catastali si è potuta appurare, invece, la differente distribuzione interna, che presenta, oltre al modulo già descritto, una cucina con bagno, due ulteriori vani, di cui uno accessibile unicamente dall'esterno e un locale di sgombero, oggi non più esistente (fig. 11 b).

Rilievo digitale

Anche in questo caso si è scelto di rilevare l'involucro dell'edificio utilizzando il BLK 360, data la modesta altezza e la geometria essenziale del manufatto. Sono state effettuate quattro scansioni, per un totale di 133.549.711 punti, comprensivi di parte consistente del contesto (fig. 12).



Fig. 8. Localizzazione sull'IGM 1:25.000 del Casello 93 (A) del ponte sul torrente Birbo (B), del ponte sul torrente Chiuse del Signore. C, nella foto in basso a sinistra, è il ponte preso a riferimento per la progettazione della campata del ponte sul torrente Birbo.

Conclusioni e sviluppi futuri

La ricerca condotta ha restituito il ricco patrimonio, costituito da opere di ingegneria e di architettura a corredo della linea ferrata della Ferrovia Circumetnea, testimonianza di una cultura del costruire improntata ai principi di sostenibilità e rispetto del territorio. La lettura a ritroso dell'iter progettuale a confronto con lo stato di fatto consente di avanzare ipotesi sugli assetti orografici e ambientali originari, oggi stravolti da un uso intensivo del territorio, fornendo chiavi di lettura inedite sulla trasformazione di questi luoghi nel tempo.

Il censimento e la classificazione delle tipologie di ponti, caselli e stazioni lungo la tratta, unitamente alle attività di rilievo digitale, forniscono una base conoscitiva preziosa ed esaustiva, essenziale in vista di interventi di recupero e conservazione, del monitoraggio o della valorizzazione e riqualificazione del territorio o dell'ambiente urbano di sono parte. La ricerca proseguirà attraverso la creazione di modelli informativi contestualizzati nel territorio al fine di mettere in relazione i dati acquisiti secondo una prospettiva olistica, che tenga conto di tutte le valenze che caratterizzano questi episodi che punteggiano il paesaggio pedemontano etneo.



Fig. 9. In alto, progetto di ripresa del rilievo tramite laser scanner; a destra e in basso viste prospettive del modello numerico finale.



Fig. 10. Il casello 92 fotografato da un punto di ripresa in prossimità del ponte sul torrente Birbo.

Fig. 11. a) A sinistra, il progetto del Casello semplice di guardia, individuata quale unità abitativa "tipo"; b) A destra, la planimetria catastale del casello in esame, con evidenziata la cellula abitativa.



Fig. 12. La nuvola di punti del casello 92 ottenuta mediante rilievo laser scanner.

Crediti

Entrambe le autrici hanno dato contributi sostanziali al progetto. Raissa Garozzo si è occupata della concettualizzazione, dello sviluppo della metodologia, delle analisi e del trattamento dei dati; Cettina Santagati si è occupata della concettualizzazione, dello sviluppo della metodologia, della supervisione del progetto. L'attribuzione dei paragrafi è da considerarsi la seguente: 1,2,3 e 4 Raissa Garozzo, 1 e 5 Cettina Santagati.

Riferimenti bibliografici

Battino S., Donato C., Mele G. (2018). *Turismo sostenibile e culturale nelle aree interne del Nord Sardegna: Viaggi sul "trenino dei due mari"*. Trieste: EUT.

Bonanno L. (1999). *Architetture del paesaggio: Ponti di Sicilia*. Medina.

Cantalupi A. (1884). *La costruzione dei ponti e dei viadotti: trattato di architettura pratica*. Milano: Vallardi.

Cresta A. (2019). *Mobilità sostenibile e valorizzazione turistica delle aree interne: I treni storici tra identità e paesaggio* <<https://doi.org/10.13137/2282-572X/31729>> (consultato il 3 Febbario 2021).

Curioni G. (1870). *L'arte di fabbricare. Costruzioni civili, stradali e idrauliche*. Torino: Augusto Federico Negro.

Dal Sasso P., Ottolino M.A. (2012). Greenway in Italy: Examples of projects and implementation. In *Journal of Agricultural Engineering*. n. 42 (1), 29. <<https://doi.org/10.4081/jae.2011.139>> (consultato il 3 Febbraio 2021).

Damiata D. (2014). *Digital Stereotomics: L'apparecchiatura elicoidale dei ponti obliqui. "Ponte a Grisignano di Zocco"*. Padova: Università degli Studi di Padova.

Fadda S. (1915). *Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Album di costruzioni ferroviarie*. Torino: UTET.

Inglese C., Paris L. (2020). *Arte e tecnica dei ponti romani in pietra*. Roma: Sapienza Università Editrice.

León-Robles C., Reinoso-Gordo J., González-Quiñones J. (2019). Heritage Building Information Modeling (H-BIM) Applied to A Stone Bridge. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*. n. 8(3), 121 <<https://doi.org/10.3390/ijgi8030121>> (consultato il 3 Febbraio 2021).

Manganaro M. (2011). Ponti e paesaggio rurale in Sicilia: Disegni e note/Bridges and the countryside in Sicily: Drawings and notes. In *Disegnare. Idee Immagini* n. 42, pp. 12-21.

Moschella A., Auricchiella A. (2017). Recupero e rifunzionalizzazione degli edifici ferroviari dismessi: Un'occasione per la rigenerazione del Parco Lineare tra Caltagirone e San Michele di Ganzaria. In Palma Crespo M., Gutiérrez Carrillo L., García Quezada R. (eds). *ReUSO, Granada 2017: Sobre Una Arquitectura Hecha de Tiempo*. Granada : EUG, vol.2 pp. 319-326.

Oppido S. (2020). Linee ferroviarie e valorizzazione del paesaggio. Orientamenti e sperimentazioni. In Diano D., Pinto M. R., (a cura di.) *Reti ferroviarie e valorizzazione dei territori. Recupero, manutenzione e innovazione delle stazioni. Napoli: Scuola di Pitagora*, pp. 173-187.

Pavletits P. (2021). The Role and Possibilities of Hungarian Narrow-Gauge Railways in Tourism. In Kaposi Z., Rab V., *Studies on Economic and Social History from Southern Transdanubia*. vol. 1, pp. 132-139 <<https://doi.org/10.15170/SESHST-01-15>> (consultato il 3 Febbraio 2021).

Petino G., Wilson J., Knudsen D. C. (2018). *Slow tourism in the ETNA Meso Region: Discovering the rural space with the Circumetnea railway*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14288.56327> (consultato il 3 Febbraio 2021).

Sánchez-Rodríguez A. et al. (2018). Detection of structural faults in piers of masonry arch bridges through automated processing of laser scanning data. In *Structural Control and Health Monitoring*. n. 25(3). <<https://doi.org/10.1002/stc.2126>> (consultato il 3 Febbraio 2021).

Savini F. et al. (2021). Applications of Stratigraphic Analysis to Enhance the Inspection and Structural Characterization of Historic Bridges. In *Infrastructures* n. 6 (1) <<https://doi.org/10.3390/infrastructures6010007>> (consultato il 3 Febbraio 2021).

Tomasetti G. (2020). *Un corridoio verde tra Langhe, Roero e Monferrato. La svolta "green" della linea ferroviaria dismessa tra Alba e Castagnole delle Lanze e il recupero dei fabbricati in disuso* [PhD Thesis]. Università degli Studi di Genova.

Vaschetto D. (2017). *Le più belle ferrovie secondarie d'Italia: Il Centro-Nord*. Torino: Edizioni del Capricorno.

Autori

Raissa Garozzo, Università degli Studi di Catania raissa.garozzo@unicat.it

Cettina Santagati, Università degli Studi di Catania, cettina.santagati@unicat.it

Per citare questo capitolo: Garozzo Raissa, Santagati Cettina (2021). Nuove prospettive sulla ferrovia Circumetnea: un viaggio tra archivi e rappresentazione digitale/Novel perspectives on the Circumetnea railway: a journey across archives and digital representation. In Arena A., Arena M., Mediate D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1649-1668.



Novel Perspectives on the Circumetnea Railway: a Journey Across Archives and Digital Representation

Raissa Garozzo
Cettina Santagati

Abstract

The railway networks, which connect people and territories, are the result of the technological innovations of the late nineteenth century. As a way of transport that gives back to the traveller the opportunity to cross space and time to reach a destination, they mark the Italian landscape with their route, merging in the environmental context. The engineering works of art (bridges and tunnels) and the service buildings (stations, signalman's houses, guardhouses, and warehouses) constitute points of reference in the collective imaginary. The study investigates, through the instruments of architectural survey and the critical investigation, the route, and the engineering works of the *Circumetnea* railway. Indeed, it is the only narrow-gauge railway still in operation in Sicily that connects Catania to Riposto crossing several towns in the Etna foothills. Built at the end of the 19th century to improve the economy of the agricultural and manufacturing activities in the Etnean territory, it is a proof of theoretical knowledge and construction skills of the past with a skilful and sustainable use of traditional local materials. The proposed study aims at analysing the *Circumetnea* railway through the census, the classification, and the documentation of its works of art in a perspective of knowledge, preservation, and enhancement.

Keywords

masonry bridges; signalman's houses; industrial archaeology; archival research; digital survey.



Orthophoto of the two-arches bridge on the Birbo stream (Piedimonte, Catania).

Introduction

Sicilian railway network is a key heritage consisting of continuous routes connecting towns and villages, dotted with civil engineering works (such as bridges and tunnels) and buildings (such as stations, signalman's houses, guardhouses, and warehouses). Despite this heritage is evidence of an important chapter in the history of post-industrial Sicily, nowadays a part of it is abandoned. Indeed, very few remains of the extensive Sicilian railway network, made up of standard and narrow-gauge lines.

The impetus for the creation of this infrastructure network can be identified in the importance of the island's sulphur basins and in the increasing requests coming from the agricultural, industrial, and manufacturing sectors at the end of the 19th century.

The development of the automotive industry and the increase in the individual motorisation rate led to the abandonment and consequent deterioration of the narrow-gauge railway lines in Sicily, except for the *Circumetnea*, the only railway of this type still in service. Built between 1889 and 1895 to support the economic dynamics of the agricultural and manufacturing sectors in the Etna area, the *Circumetnea* connects Catania to Riposto, almost encircling the Mount Etna Volcano and passing through several towns in the foothills surrounding Etna. Today it is one of the most evocative ways to explore the Etnean territory, with its slow-speed pace through urban centres, villages, vineyards, and lava landscapes (fig. 1).

Except for the section from Catania to Biancavilla, which has been significantly modified over time, the *Circumetnea* still preserves its original design features. The bridges, tunnels, and buildings along its route, which are evidence of the theoretical knowledge and construction skills of the past, have over time become part of the landscape in which they are built; the use of traditional local materials, such as lava stone, has also made them distinctive features of the Etna railway line.

The undoubted identity value of these artefacts, icons of the landscape and points of reference in the collective imagination, emerges in their distinctive features and in the use of local materials, which make them a unique feature in Sicily.

Despite this, it is a heritage at risk: bridges and tunnels are threatened to be demolished due to the changing needs of the road network and the inevitable urban expansion; the related architectures, no longer in use, are subject to natural obsolescence due to neglect and lack of maintenance.

Given these premises, the proposed study aims to investigate the *Circumetnea* railway through its related works, in a perspective of knowledge, conservation and enhancement.

To do this, archive documentation, historical cartography and digital surveys were collected, analysed, and compared, reconnecting the past and present of the *Circumetnea*.

The study of the geometric configurations, construction techniques and reasons for the project, together with the use of the investigative tools of digital representation and surveying, is certainly the starting point for protecting a testimonial part of Sicily's industrial archaeological heritage that is now arousing renewed interest in the scientific community.



Fig. 1. The *Circumetnea* railway line (left) and the landscape across the line (right). In the photo, the signalman's house 51, inhabited until the 1950s (photo by E. Renzi, 2015).

The railway landscape and its infrastructure

Recovery of disused railway routes through the creation of linear parks and nature trails [Cresta 2019; Dal Sasso 2012; Oppido 2020] or enhancement of slow-moving lines built in contexts with an articulated orography [Battino 2018; Pavletits 2021; Petino 2018] are interventions on historical railway contexts that do not require new infrastructures, but can use the vast existing heritage, with a view to reuse and sustainability.

The railway signalman's houses, available to railway workers and their families to allow uninterrupted control of the line, are the tangible signs of a recently concluded past [Vaschetto 2017]. Their recovery which starts from the knowledge and survey of the artefacts can create a virtuous system of relationships between context and pre-existing heritage [Moschella 2017; Tomasetti 2020].

Conservation and design interventions require a multidisciplinary approach; a process of knowledge by progressive levels of investigation is, therefore, fundamental. The architecture of masonry bridges is a significant factor in the interpretation and representation of the territory, especially from a perspective point of view [Bonanno 1999]. Even though life drawing is a privileged tool in this sense [Manganaro 2011], in the analysis of the bridge-territory system and in the digital reproduction of the artefact, the point cloud has a vast potential and is suitable for multiple fields of application.

In Damiata [Damiata 2014] the cloud from photogrammetry is used for the stereotomic analysis of a diagonal bridge; in León-Robles [León-Robles 2019] historical-archival research and digital survey are used as database for the creation of *Historical Bridge Information Models* (HBrIM). Sánchez-Rodríguez [Sánchez-Rodríguez 2018] introduces, instead, a new methodology for the automated processing of large point clouds for the diagnosis of structural pathologies in masonry bridges. In Savini [Savini 2021] the importance of an integrated approach for the knowledge of the technological and structural characteristics of masonry bridges is pointed out by applying the archaeological stratigraphic method and a 3D data management starting from the digital survey.

It is evident how the historical-critical analysis of the original project together with the geometric-structural survey of the railway works of art is essential for the protection and transmission of a historical identity that railway signalman's houses and masonry bridges testify to.



Fig. 2. Bridges identified in the section from Riposto to Castiglione di Sicilia.

Methodology

The methodology followed is divided into several phases: phase 1, documentary research; phase 2, identification in the territory and census; phase 3, digital survey; phase 4 analysis.

Documentary research

The research and collection of documentary material on the *Circumetnea* was carried out in two stages. Firstly, the documentation in the State Archive of Catania was consulted. It contains 192 folders of original documents and plans dating back to the construction of the railway line.

Plans, longitudinal profiles and projects for bridges, tunnels, signalman's houses, deposits, and stations were digitally acquired, together with the corresponding metric computations. Part of the historical documentation describing the project and the events that accompanied the construction was also consulted. The reports that supported the design drawings made it possible to investigate previously unexplored construction and technological aspects, both on the works of art and the buildings supporting the railway line.

Subsequently, cadastral plans of the disused stations and signalman's house were requested from the Italian Revenue Agency. This made it possible to obtain more information on the internal spatial configurations, given the difficulty of carrying out on-site inspections inside these buildings.

NOME	LAT	LONG	ARCO	N ARC	LUCHE [m]	M ARCO	M PONTE	RILIEVO					ARCHIVIO				
								ACCESS	FOTO	SFM	TLS	DRONE	VIDEOG	PROGET	COMP	DESCR	
Porte Riposto	37°43'48.82"N	15°12'16.47"E	Tutto sesto	1	9	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*						
Viadotto 4 arcate	37°43'52.48"N	15°13'04.48"E	Tutto sesto	4	9,5-10,6	Mattori	Pietra lavica	*	*				*				
Porticello	37°44'53.22"N	15°13'33.62"E	Tutto sesto	1	3	Mattori	Pietra lavica	*	*		*		*	*			
Porte Mascali	37°44'59.28"N	15°13'33.44"E	Tutto sesto	3	3	Mattori	Pietra lavica	*	*								
Porticello	37°45'22.88"N	15°13'32.88"E	Ribassato	1	3	Mattori	Pietra lavica	*	*	*							
Viadotto Vallone Croce	37°45'28.88"N	15°13'38.12"E	Tutto sesto	3	10	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Porte Torrente Vallonazzo	37°45'33.78"N	15°13'18.88"E	Ribassato	1	4	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*								
Viadotto Santa Venera	37°47'52.88"N	15°13'14.28"E	Tutto sesto	3	12									*	*	*	*
Porte Piedimonte Etneo	37°47'57.88"N	15°13'18.88"E	Tutto sesto	1		Mattori	Pietra lavica	*	*								
Viadotto Vallone Cammine	37°48'4.88"N	15°13'28.37"E	Tutto sesto	3	12	Mattori	Pietra lavica	*	*					*			
Porte sul Torrente Birbo	37°48'43.28"N	15°13'28.48"E	Ribassato	2	8	Mattori	Pietra lavica	*	*	*	*		*	*	*	*	*
Viadotto sul torrente Chiusè del Signore	37°48'48.78"N	15°13'47.27"E	Ribassato	2	8	Mattori	Pietra lavica	*	*				*	*	*	*	*
Porticello Linguaglossa	37°48'48.88"N	15°13'30.88"E	Tutto sesto	1	3	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*						
Porticello Linguaglossa	37°50'18.27"N	15°13'21.88"E	Ribassato	1	4	Mattori	Pietra lavica	*	*	*	*						
Porte Castiglione	37°51'18.18"N	15°13'38.37"E	Tutto sesto	1	4	Cio	Pietra lavica	*	*								
Porticello Solichiana	37°52'30.82"N	15°13'18.18"E	Ribassato	1	3	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*		*	*			
Porte/Galleria Randazzo	37°52'30.88"N	14°58'17.18"E	Ribassato	1	4	Mattori	Pietra lavica	*	*	*	*						
Porte	37°54'28.88"N	14°58'48.88"E	Tutto sesto	4		Pietra lavica	Pietra lavica	*	*								
Porticello Bronte	37°54'28.88"N	14°58'21.82"E	Tutto sesto	1	2	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*	*	*		*	*			
Porticello Bronte	37°54'58.78"N	14°58'17.48"E	Tutto sesto	1	2	Pietra lavica	Pietra lavica	*	*		*		*	*			

Fig. 3. Illustrative chart of the attributes associated with each bridge identified along the route.

Identification in the territory and census

This phase of the research focused on the identification of the bridges and buildings serving the railway line and their cataloguing with reference to the architectural and geometric characteristics (fig. 2). First, the artefacts were pinpointed with Google Earth, to quickly identify, when possible, the characteristics of the structures detected through Google Street Maps, operating a preliminary armchair mapping [Inglese 2020]. This information was subsequently integrated through on-site inspections.

The data were then imported into the QGIS platform. The traced route and the pins previously inserted in Google Earth maintained their vectorization (becoming lines or points). It was decided to superimpose these elements on different web maps (Google Maps and Google Street Maps respectively).

In addition, the base cartography - IGM 25,000 and the cartography of the main and secondary catchment areas were used. Regarding the bridges, the cartographic base was enriched with information, with the aim of producing a grid of attributes organised according to categories relating to position (latitude and longitude), number of arches, materials, archival documentation, and type of survey carried out (fig. 3).

Digital survey

The optimisation of the metric and morphological acquisition phase was carried out through the integration of different surveying methods, such as the use of laser scanners, photogrammetry (terrestrial and drone) and 'videogrammetry'. Different survey techniques were integrated according to the environmental conditions and the type of artefact to be surveyed. In this phase, it was possible to digitally acquire urban bridges of modest span and bridges with one or more arches that are easily accessible and do not belong to a private property, whose reference watercourses are no longer existing. A station, a signalman's house and a disused guard house were also surveyed using laser scanning and photogrammetry.



Fig. 4. The bridge over the Birbo torrent when the Littorina, the *Circumetnea* train, was passing by.

Analysis

The historical documentation was matched to the artefacts under examination through the combination of the information obtained with archival research, historical cartography, and web maps. Especially, the overlapping with the IGM 25.000 and the cartography of the hydrographic basins proved to be essential since some structures are identified exclusively by the watercourse, the district or the kilometric progressive (no longer consistent due to the numerous variations made to the line).

The original plans and the comparison with the results of the digital survey made it possible to better understand the reasons for the project and the modifications that affected the structures over time, highlighting the interconnection that, especially in the case of bridges, is established with the urban and environmental context.

Case studies

The case studies presented, located along the Riposto-Randazzo section of the line, are illustrative of the methodological approach illustrated and the expected application results.

The Double-span bridges crossing the Birbo and Chiuse del Signore torrents

The double-span bridge (fig. 4), designed in 1892, is located on the edge of the historical city centre of Piedimonte Etneo, at kilometre 106 001,37 along the current route. Curving with a radius of almost 88 m, the bridge crossed the Birbo torrent [1], now buried.

It consists of two barrel-vaults with a lowered arch and a span of 1.60 m; both spans have a net span of 8 m and are 3.70 m deep.

As evidence of the previous flow of the Birbo, there are semi-circular rostrums, which end with a pedestrian refuge. The piers, abutments, return walls and gables are made of ordinary

lava stone masonry with a regular course face and cornerstones of ordinary-grained cut lava stone. The vault is made of bricks.

Currently only one bridge of similar configuration has been identified along the line: it is located at km 103,964.22, on private land and crossed the *Chiuse del Signore* stream (fig. 5). The two bridges have the same dimensions but are different for the convexity of the curvature and for the masonry typology, in this case with a stone face arranged in mosaic.



Fig. 5. The bridge over the *Chiuse del Signore* river (photo by E. Salamone 2021).

Historical and archival research

The design variations on the railway section under consideration are noticeable from the archival documentation and the comparison of longitudinal profiles [2] dated 1886, 1891 and 1892 (fig. 6).

In the first project of 1886, the Birbo consisted of a single arch bridge with a span of 9 m and a lowered span of 1.50 m. The abutments, both 3.154 m wide, were characterised by curved wing walls to ensure a smooth flow of water (fig. 7a).

The 1891 modifications, due to alterations in height, provided for a single lowered arch bridge with a span of 8 m and an arrow of 1.60 m (fig. 7b). As reported in a note accompanying the project, the span of the bridge was determined by taking as a reference another bridge previously built, which crossed the same stream about one hundred metres upstream. This bridge, identified through the interpretation of documents and a careful observation of the IGM 25,000 cartography and the hydrographic basins, is currently walled up (fig. 8). The current two-arch configuration dates to 1892 (fig. 7c).

Similarly, the bridge crossing the *Chiuse del Signore* stream, which was first designed in 1891, was initially conceived as a metal truss with a 6 m long masonry arch. The final drawing also dates to 1892 and is in line with the current state of the artefact.

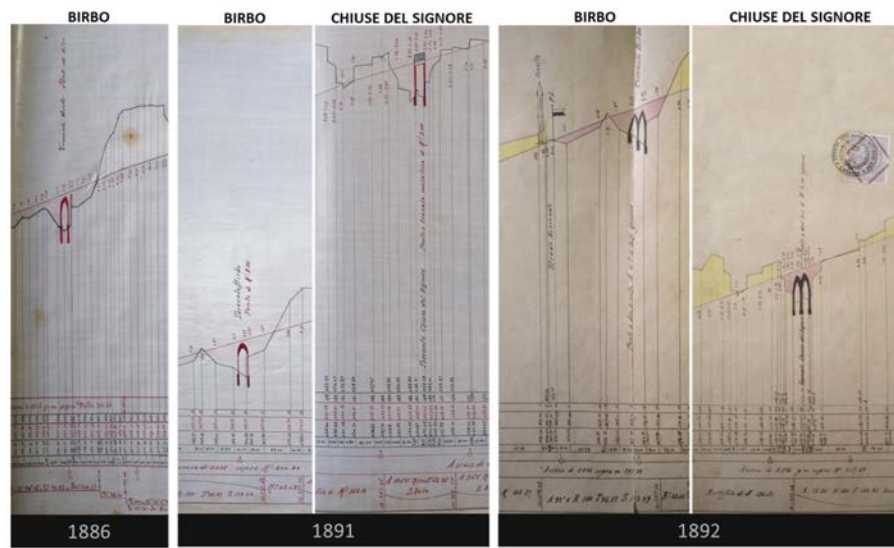
Digital survey

Considering the modest size of the arches and the small height of the imposts (about 1 metre), an integrated survey using laser scanning and photogrammetry was chosen.

The Leica Geosystem BLK 360 laser scanner was used, with a maximum range of 60 m and a scanning speed of 360,000 points/sec. To compensate for any shady areas and to obtain a complete numerical model, 14 station points were set up, including 4 under the vaults (one pair per arch), 6 on the front and 4 on the back. The result of these surveying operations is a high-resolution numerical model (570,193,486 points) (fig. 9).

Nevertheless, it was considered necessary to integrate this survey with photogrammetry. A dataset of 463 high-resolution images (4496x3000 pixels) was collected with a Nikon D5300, focal length 18 mm. These images were processed using the Agisoft Metashape digital photogrammetry software. The point cloud obtained consists of 99,606,216 points. Orthophotos were extrapolated from the cloud for subsequent analysis and two-dimensional metric drawings.

Fig. 6. Longitudinal profiles of the line in correspondence with the bridges over the Birbo and Chiuse del Signore rivers. Original documents held in the State Archives of Catania, *Circumetnea* fund.



The signalman's house n.92

The signalman's house 92 (fig. 10) is located about one hundred metres from the bridge over the Birbo stream. The two-storey building is no longer in use but is in good condition and perfectly integrated with the surrounding urban context. The construction techniques are those of the late 19th century tradition for residential buildings, characterised by modest finishes and the use of construction materials from the Etnean area.

Historical and archival research

From a design point of view, the building consists of a "typified" housing unit (two rooms distributed in elevation, connected by a staircase) with other volumes added, probably to satisfy the needs of signalmen. The project of this "cell" constitutes a common denominator for other signalman's houses along the route and was found at the State Archive of Catania (fig. 11a).

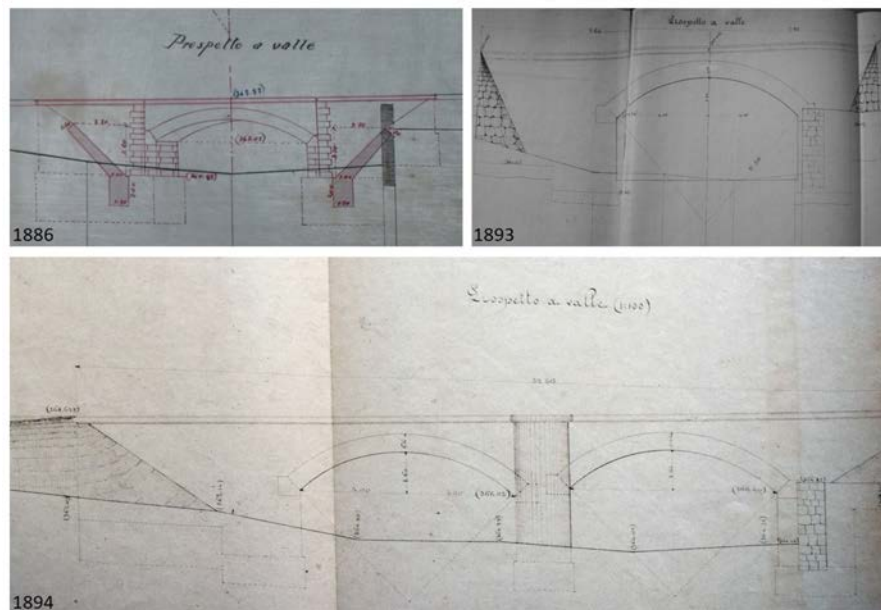


Fig. 7. The downstream elevations of: a) the 1886 project; b) the 1893 project; c) the 1894 project. Original documents held in the State Archives of Catania, *Circumetnea* fund.

The analysis of the cadastral plans revealed, however, a different internal distribution, which presents, in addition to the module already described, a kitchen with bathroom, two other rooms, one of which is accessible only from the outside and a clearance room, no longer existing (fig. 11b).

Digital survey

Given the modest height and essential geometry of the building, it was decided to survey the building envelope using the BLK 360. Four scans were carried out, for a total of 133,549,711 points, including a substantial part of the context (fig. 12).



Fig. 8. Location on the IGM 1:25.000 of the signalman's house 93 (A) of the bridge over the Birbo river (B), of the bridge over the Chiuse del Signore river. C, below left, the bridge used as a reference for the design of the span of the bridge over the Birbo river.

Conclusions and future developments

The research has brought to light the wide range of engineering and architectural works accompanying the Circumetnea railway line, evidence of a construction approach based on the principles of sustainability and respect for the territory. A retrospective reading of the design process compared with the actual condition allows hypotheses on the original orographic and environmental structures, now altered by intensive use of the land, providing new interpretations of these places' transformation over time.

The census and classification of the typologies of bridges, signalman's houses, and stations along the route, together with the digital surveying activities, provide a valuable and exhaustive knowledge base. This is necessary for the conservation, monitoring, enhancement, and regeneration of the urban environment. The research will proceed through the creation of contextualised-in-the-territory information models, to connect the acquired data in a holistic perspective, which considers all the values characterising these episodes that mark the Etnean foothills landscape.



Fig. 9. On top, laser scanning survey project, right and bottom, perspective views of the point cloud.

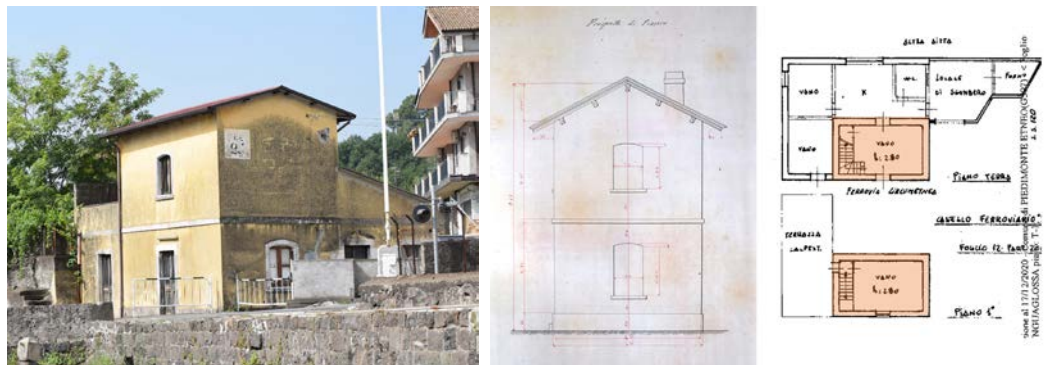


Fig. 10. The signalman's house 92 photographed from a viewpoint near the bridge over the Birbo river.
 Fig. 11. a) On the left, the plan of the simple guardhouse, identified as the "standard" housing unit; b) On the right, the cadastral plan of the tollhouse under examination, with the housing unit highlighted.



Fig. 12. The point cloud of the signalman's house 92 obtained through laser scanning survey.

Notes

[1] Birbo river has as ramifications the streams 'Chiuse del Signore', 'Chiovazzi' and 'Girasa'.

[2] The profiles have a proportion of 1:2000 for distances and 1:200 for heights.

Credits

Both authors made substantial contribution to the project. Raissa Garozzo has dealt with conceptualization, methodology, formal analysis, investigation, and data curation; Cettina Santagati has dealt with conceptualization, methodology and project supervision. For attribution, the authors wrote the paragraphs as follows: 1,2,3 and 4 Raissa Garozzo, 1 and 5 Cettina Santagati.

References

- Battino S., Donato C., Mele G. (2018). *Turismo sostenibile e culturale nelle aree interne del Nord Sardegna: Viaggi sul "trenino dei due mari"*. Trieste: EUT.
- Bonanno L. (1999). *Architetture del paesaggio: Ponti di Sicilia*. Medina.
- Cantalupi A. (1884). *La costruzione dei ponti e dei viadotti: trattato di architettura pratica*. Milano: Vallardi.
- Cresta A. (2019). *Mobilità sostenibile e valorizzazione turistica delle aree interne: I treni storici tra identità e paesaggio* <<https://doi.org/10.13137/2282-572X/31729>> (accessed 2021, February 3).
- Curioni G. (1870). *L'arte di fabbricare. Costruzioni civili, stradali e idrauliche*. Torino: Augusto Federico Negro.
- Dal Sasso P., Ottolino M.A. (2012). Greenway in Italy: Examples of projects and implementation. In *Journal of Agricultural Engineering*. n. 42 (1), 29. <<https://doi.org/10.4081/jae.2011.39>> (accessed 2021, February 3).
- Damiata D. (2014). *Digital Stereotomics: L'apparecchiatura elicoidale dei ponti obliqui. "Ponte a Grisignano di Zocco"*. Padova: Università degli Studi di Padova
- Fadda S. (1915). *Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Album di costruzioni ferroviarie*. Torino: UTET.
- Inglese C., Paris L. (2020). *Arte e tecnica dei ponti romani in pietra*. Roma: Sapienza Università Editrice.
- León-Robles C., Reinoso-Gordo J., González-Quñones J. (2019). Heritage Building Information Modeling (H-BIM) Applied to A Stone Bridge. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*. n. 8(3), 121 <<https://doi.org/10.3390/ijgi8030121>> (accessed 2021, February 3).
- Manganaro M. (2011). Ponti e paesaggio rurale in Sicilia: Disegni e note/Bridges and the countryside in Sicily: Drawings and notes. In *Disegnare. Idee Immagini* n. 42, pp. 12-21.
- Moschella A., Auricchiella A. (2017). Recupero e rifunzionalizzazione degli edifici ferroviari dismessi: Un'occasione per la rigenerazione del Parco Lineare tra Caltagirone e San Michele di Ganzaria. In Palma Crespo M., Gutiérrez Carrillo L., García Quésada R. (eds). *ReUSO, Granada 2017: Sobre Una Arquitectura Hecha de Tiempo*. Granada : EUG, vol.2 pp. 319-326.
- Oppido S. (2020). Linee ferroviarie e valorizzazione del paesaggio. Orientamenti e sperimentazioni. In Diano D., Pinto M. R., (a cura di.) *Reti ferroviarie e valorizzazione dei territori. Recupero, manutenzione e innovazione delle stazioni. Napoli: Scuola di Pitagora*, pp. 173-187.
- Pavletits P. (2021). The Role and Possibilities of Hungarian Narrow-Gauge Railways in Tourism. In Kaposi Z., Rab V., *Studies on Economic and Social History from Southern Transdanubia*. vol. 1, pp. 132-139 <<https://doi.org/10.15170/SESHST-01-15>> (accessed 2021, February 3).
- Petino G., Wilson J., Knudsen D. C. (2018). *Slow tourism in the ETNA Meso Region: Discovering the rural space with the Circumetnea railway*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14288.56327> > (accessed 2021, February 3).
- Sánchez-Rodríguez A. et al. (2018). Detection of structural faults in piers of masonry arch bridges through automated processing of laser scanning data. In *Structural Control and Health Monitoring*. n. 25(3). <<https://doi.org/10.1002/stc.2126>> (accessed 2021, February 3).
- Savini F. et al. (2021). Applications of Stratigraphic Analysis to Enhance the Inspection and Structural Characterization of Historic Bridges. In *Infrastructures* n. 6 (1). <<https://doi.org/10.3390/infrastructures6010007>> (accessed 2021, February 3).
- Tomasetti G. (2020). *Un corridoio verde tra Langhe, Roero e Monferrato. La svolta "green" della linea ferroviaria dismessa tra Alba e Castagnole delle Lanze e il recupero dei fabbricati in disuso [PhD Thesis]*. Università degli Studi di Genova.
- Vaschetto D. (2017). *Le più belle ferrovie secondarie d'Italia: Il Centro-Nord*. Torino: Edizioni del Capricorno.

Authors

Raissa Garozzo, Università degli Studi di Catania raissa.garozzo@unict.it

Cettina Santagati, Università degli Studi di Catania, cettina.santagati@unict.it

To cite this chapter: Garozzo Raissa, Santagati Cettina (2021). Nuove prospettive sulla ferrovia Circumetnea: un viaggio tra archivi e rappresentazione digitale/Novel perspectives on the Circumetnea railway: a journey across archives and digital representation. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1649-1668.



Il caso della città di Shibam nello Yemen del Sud. Conoscenza e monitoraggio avanzato del patrimonio culturale

Gaetano Ginex
Francesco Trimboli
Sonia Mercurio

Abstract

Il lavoro presentato è strettamente legato al tentativo di applicare e sperimentare le tecniche del disegno e della modellazione digitale finalizzate alla conoscenza e alla salvaguardia del patrimonio culturale, con l'obiettivo di riflettere su come, in architettura, il segno sia l'espressione tangibile del processo diagnostico che porta all'essenza delle cose; disvelatore di verità, di forme prima di divenire morfologie. Lo studio si focalizza sulla trama morfologica della città di Shibam, nell'area dello Yemen del Sud, archetipo formale che, nella integrazione delle sue parti, è uno tra gli esempi più iconici del sistema architeturale contemporaneo. In riferimento agli Obiettivi definiti dall'Agenda 2030, il tema si lega all'Obiettivo 11: "Creare città e insediamenti umani inclusivo, sicuro, duraturo e sostenibile" e in particolare all'Obiettivo 11.4: "Rafforzare gli impegni per proteggere e salvaguardare i beni culturali del mondo e del patrimonio naturale". In questa ottica il processo metodologico adottato, indice all'utilizzo di attrezzature con scopi archeologici e architettonici per il rilievo delle città murate e fortezze in aree pericolose, il cui obiettivo generale è quello di restituire l'identità dei popoli.

Parole chiave

archetipo, rilievo, morfologia urbana, monitoraggio, patrimonio.



L'archetipo della
Manhattan del
deserto dello Yemen.

“La morfologia della città si origina dalle parti che costituiscono i segni della sua entità globale e si vien specificando per successive interrelazioni di elementi sempre più particolari secondo un processo interattivo di taglio speciale in funzione del rapporto di associabilità morfologica che si istituisce tra luogo e tipo di edificazione”
[Samonà 1975, p.....]

Il lavoro presentato [1] riguarda il ri-disegno dei caratteri architettonici principali e lo studio dei processi costitutivi e delle invarianti morfologiche presenti nelle città costruite in prossimità di ambienti particolarmente sensibili e soggetti ad eventi bellici che ne compromettono la continuità, con particolare riferimento alla città di Shibam nell'area dello Yemen del Sud. Il nostro obiettivo è stato quello di sperimentare ed applicare tecniche di disegno digitale finalizzate alla conoscenza e alla salvaguardia di architetture in ambiente desertico, di elevato interesse culturale mediante la ricostruzione digitale in territori dove le rilevazioni in presenza risultano difficoltose e per varie ragioni a rischio. Il tessuto urbano della città di Shibam ha una configurazione morfologica di alto valore figurativo. È un'immagine fragile per la sua integrità morfologica e fisiognomicamente rappresenta una forma di saggezza umana. Lo studio si fonda sul mettere in evidenza questa bellezza complessa articolata storicamente come 'archetipo formale' come principio insediativo stabile, immutabile ed universale. Maestosa per le sue architetture e la sua posizione è la struttura urbana in cui è evidente il tentativo di sopravvivenza che, come tutte le civiltà formatesi a contatto con il deserto, sono improntate sulla necessità quasi biologica di circoscrivere lo 'spazio di appropriazione' all'interno di un recinto che nell'Islam diventa matrice figurativa dell'architettura, della città e del territorio. La struttura del centro abitato va continuamente svelata così da rivelare attraverso sezioni, profili, piante, modelli digitali, oltre le varianti anche le omogeneità e stratificazioni avvenute nel tempo che identificano alla fine del processo di lettura e rappresentazione una immagine definita come 'icona' [2] ovvero come immagine profonda che colloca il sistema spaziale di Shibam dentro un insieme di significati formali e sostanziali che si coagulano nell'immagine definitiva della città [Ajroldi 2014]. L'impianto morfologico unitario è costituito dal tessuto edilizio e dal tessuto dei vuoti condivisi nella loro complementarietà dal magma delle tipologie. Una commistione di spazi vuoti e pieni, "intimi" sistemi di spazio costruito, che disvelano i rapporti di dipendenza morfologica e tipologica che gli elementi architettonici ai vari livelli di organizzazione hanno tra loro. Tutti gli elementi architettonici si presentano nel sistema di spazi costruiti compatti e solidali tra loro. La tipologia conserva l'integrità essenziale e originaria quasi archetipica delle relazioni di solidarietà tra i sistemi di spazio che si susseguono nello sviluppo della morfologia. La morfologia a sua volta si configura come un insieme di relazioni spaziali legate da interdipendenza in un insieme topologicamente orientato [Petruccioli 2007]. È così infatti che tutte le architetture presenti contribuiscono a creare nella loro integrazione una realtà morfologica urbana e una immagine di città iconicamente e universalmente riconoscibile.

Il Disegno, la Rappresentazione

Siamo partiti dall'analisi dei caratteri costitutivi e dei rapporti geometrico-spaziali delle piccole morfologie dei tessuti urbani, identificandone parti morfologiche coerenti tra loro, elementi architettonici e invarianti, decostruendo il sistema unitario per poi ricomporlo come sistema unico. Si sono messe così in evidenza le stratificazioni e le trasformazioni morfologiche avvenute nel tempo sempre con un'attenzione particolare al tessuto abitativo tradizionale della Medina. La ricerca ha infine tentato di individuare, alla scala delle singole abitazioni, i loro caratteri distintivi così da ricostruirne l'identità fisiognomica attraverso un 'modello' digitale che ne restituisse un complessivo significato spaziale sociale e culturale. Ciò è stato possibile attraverso lo studio della struttura fisica generale dell'impianto, lo studio dei volumi, lo studio della forma complessiva decostruendola in unità minime come configurazioni 'dinamiche' analizzate come geometrie formali di insiemi minimi intesi come

modelli di parti urbane, al fine di ricondurli a forme complessive in un habitat inteso come 'ambiente totale'. Il disegno analizza questa particolare condizione attraverso un approccio attento all'opera totale come 'documento' che diventa tale attraverso la misurazione e la restituzione digitale dei dati che definiscono tutti gli spazi architettonici della città. L'obiettivo raggiunto nella restituzione digitale del modello della città, mette in evidenza il rapporto che esiste tra l'organizzazione della 'forma' base, la casa, il dar al Islam, il particolare impianto tipologico che si sviluppa in altezza che costruisce il 'morpho-logos' e il resto del costruito, identificandone i caratteri ripetitivi che alla fine del processo di crescita 'costruiscono' l'immagine unica e unitaria della città, in un rapporto continuo tra forma semplice e immagine complessiva dell'impianto urbano racchiusa all'interno di un recinto idealmente "eterno" e invalicabile.



Fig. 1. Ridisegno impianto planimetrico di Shibam.

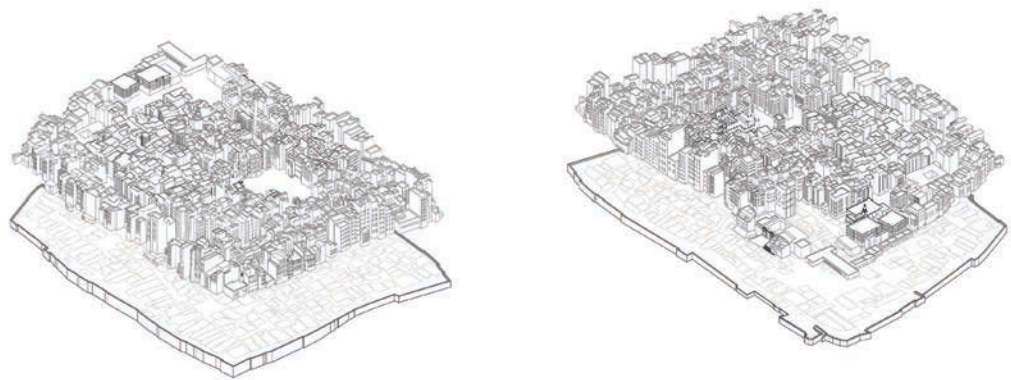


Fig. 2. Assonometrie esplose della città di Shibam.

Morfologie dal fango

L'eccezionale valore universale riconosciuto dall'Unesco alla città di Shibam, restituisce solo in parte la rarità di questo impianto urbano. Shibam, la città di fango, sembra uno di quei luoghi impossibili, un'interruzione della trama desertica che dà luogo ad una straordinaria quanto complessa morfologia urbana.

È certamente, tra i più antichi e meglio conservati esempi di pianificazione urbana basata su un principio aggregativo che ha generato un sistema ad alta densità urbana, definito, però, secondo l'asse della verticalità, piuttosto che dell'orizzontalità.

Abbarbicata su uno sperone di roccia del Wadi Hadramaut, la città costruita "da mani di giganti per antichi re simili a dei" [Freya 1936, p. 185], si è sviluppata su una pianta pressoché rettangolare, fortificata da un muro di circa 330 metri di lunghezza per 240 metri di larghezza; tali peculiarità morfologiche hanno limitato spazio di espansione all'interno, ma le hanno garantito una prima linea difensiva dagli attacchi beduini. Questa sua origine difensiva si manifesta anche nella densa organizzazione degli edifici, nella compattezza di questi, oltre che nella frammentazione dello spazio pubblico, che appare quasi residuale, un labirinto di vicoli e slarghi.

La contiguità di case-torri crea delle passerelle in altezza che fungono da collegamento in caso di attacco nemico e restituiscono, alla vista zenitale, una fitta e complessa trama ad alto impatto visivo che ha come skené la vastità del deserto, 'luogo' basamentale per tutti gli insediamenti studiati, in cui architettura e natura si fondono in un unico sistema urbano [Ginex 2017].



Fig. 3. Assonometrie renderizzate.

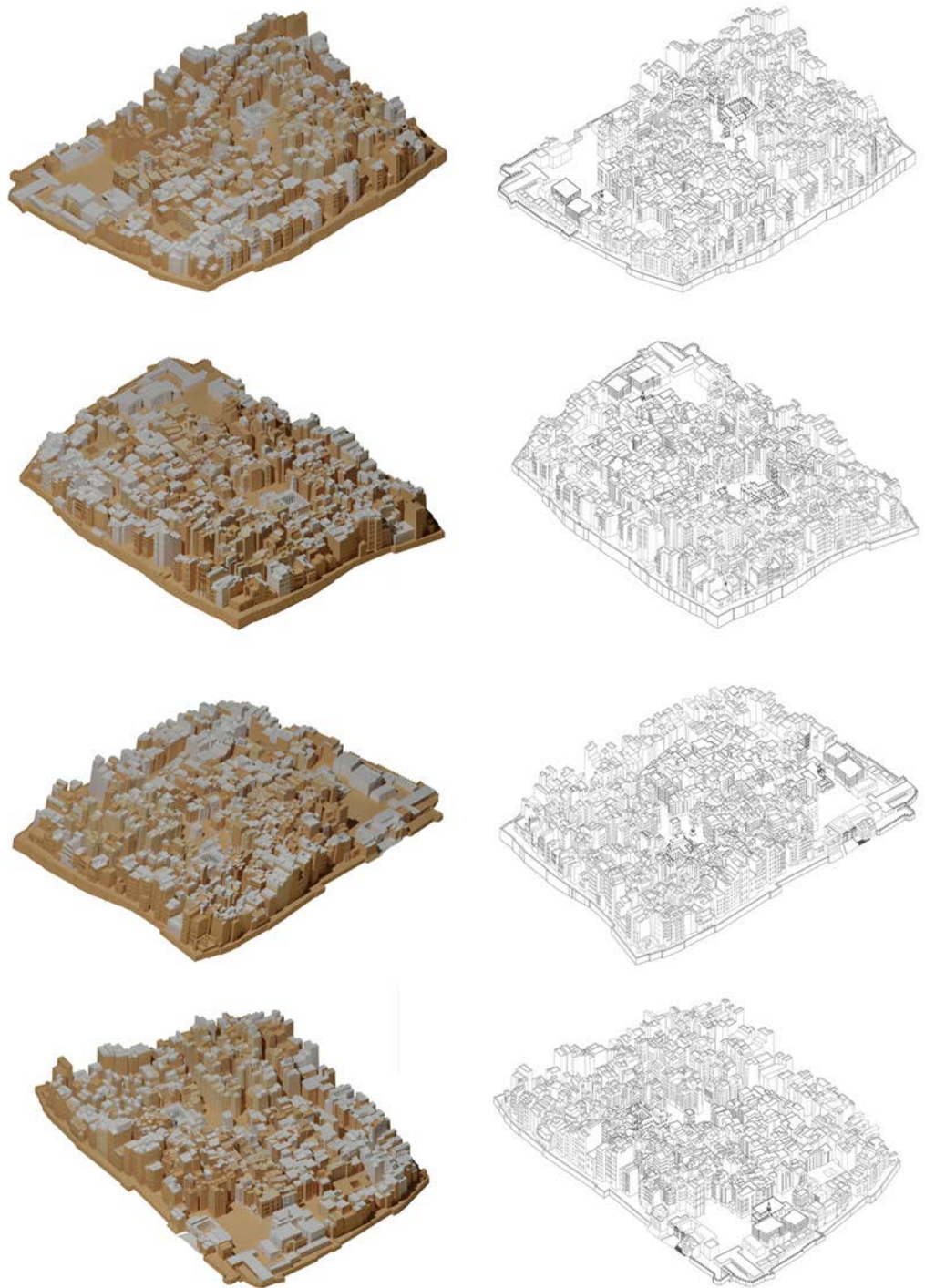


Fig. 4. Assonometrie e viste assometriche renderizzate della città di Shibam.

Il tentativo di studiare i processi aggregativi e compositivi del tessuto abitativo e comprendere i meccanismi generativi, ha permesso di individuare gli elementi urbani che definiscono la città di Shibam, in tale maniera:

1. La trama viaria fatta di vicoli e *cul-de-sac*, che, più che definire, viene definita dall'edificato;
 2. Il confine tra pubblico e privato, molto labile, con inviluppo in altezza, anch'esso;
 3. Lo spazio pubblico aperto a tutti, un diaframma di luoghi di piccole e grandi dimensioni che si compone o si frammenta a seconda dello sviluppo della città;
 4. Le tipologie 'speciali' all'interno delle mura della città tra cui: sei moschee; due madrase (scuole); uno *zawiya* privato (luogo di residenza o di riunione dei sufi); due palazzi pubblici; la porta della città; una clinica sanitaria; un complesso amministrativo composto da quattro edifici.
- Dal punto di vista tipologico, in riferimento al tessuto residenziale, ritroviamo dei caratteri comuni ad ogni edificio, che risulta in genere occupato da una sola famiglia. Il primo e il secondo piano di questo, sono solitamente destinati a stalla per animali, deposito di cibo, o come negozio, luogo della relazione e dello scambio con l'esterno. A questo livello non vi è quasi alcuna fenestrazione, o ve ne sono di modiche dimensioni, con conseguenti problemi di ventilazione; questo è testimonianza simbolica della forte competizione che esisteva tra le famiglie rivali di questa regione.

I livelli successivi delle torri segnano la transizione dal pubblico al privato. Il primo piano ospita una o più sale principali (*mahadir*), un ambito essenzialmente maschile. Al piano successivo, si trova la sala delle riunioni di famiglia, che talvolta viene anche utilizzata come camera da letto, e sopra ancora, le camere private, compresa la cucina, spazio generalmente destinato alle donne. L'ultimo piano, o *mafrah*, è riservato agli incontri con parenti o amici. Le superfici finestrate aumentano ai livelli superiori dell'edificio, fino a giungere alle terrazze, completamente percorribili, dove viene compensata l'assenza di cortili aperti al piano terra. Queste case-torri hanno a coronamento delle merlature e nella maggior parte dei casi, questi merli assumono forme decorative e si imbiancano con calce, oltre ad ottemperare alle necessità difensive.

La sezione di questi 'edifici di fango' è trapezoidale, infatti, le pareti portanti, diminuiscono il loro spessore con lo sviluppo in altezza dell'edificio stesso.

Le facciate, molto fragili poiché esposte a fattori quali il vento e la pioggia, necessitano di una manutenzione continua che contrasti il processo erosivo e vengono ripetutamente ripristinate negli intonaci fangosi.

Shibam è, di fatto, l'archetipo che genera la modernità, un sistema primo e assoluto, che contiene i caratteri della città islamica sebbene sia preislamica, che precede lo sviluppo verticale della città moderna del XX secolo, che mantiene la sua conformazione originaria intra moenia, deferente verso quella ancestrale distesa di sabbia



Fig. 5. Impianto planimetrico di Shibam con dettaglio delle tipologie analizzate.

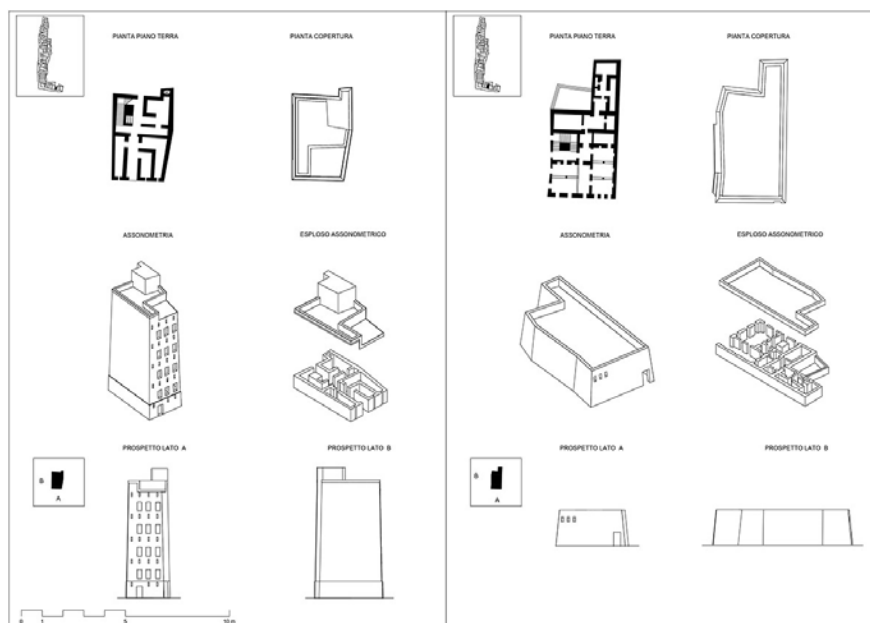


Fig. 6. Schede di studio delle tipologie analizzate.

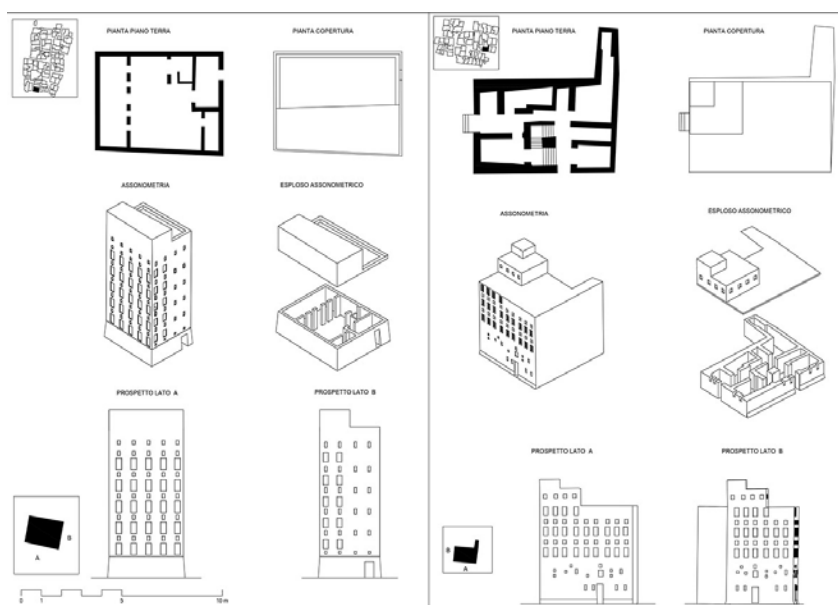


Fig. 7. Schede di studio delle tipologie analizzate.

Prototipi Urbani. Il Rinascimento tecnologico della Rappresentazione

Nello scenario contemporaneo, in architettura, il modello, se pur tecnologicamente evoluto nelle tecniche di realizzazione, diviene l'unico mezzo e strumento con cui straniare e riconoscere l'essenza delle cose, vedere oltre il visibile, oltre la dimensione illusoria di uno schermo, limite tra il saper fare e il saper vedere.

In questa ottica, l'innovazione tecnologica, in architettura è riferita all'applicazione ottimale dei principi e dei processi che ne governano la produzione, divenendo il mezzo con cui trasferire la conoscenza, intesa come la capacità di governare e gestire le avanguardie di un nuovo Rinascimento tecnologico. "Con il computer si è precisi, ma non si arriva all'essenza delle cose" [Gregotti 2017] [3]. La conseguenza è che si viri ad una maggiore qualità e scientificità dei processi, che, se pur rappresentando l'evoluzione della tecnica, è comunque

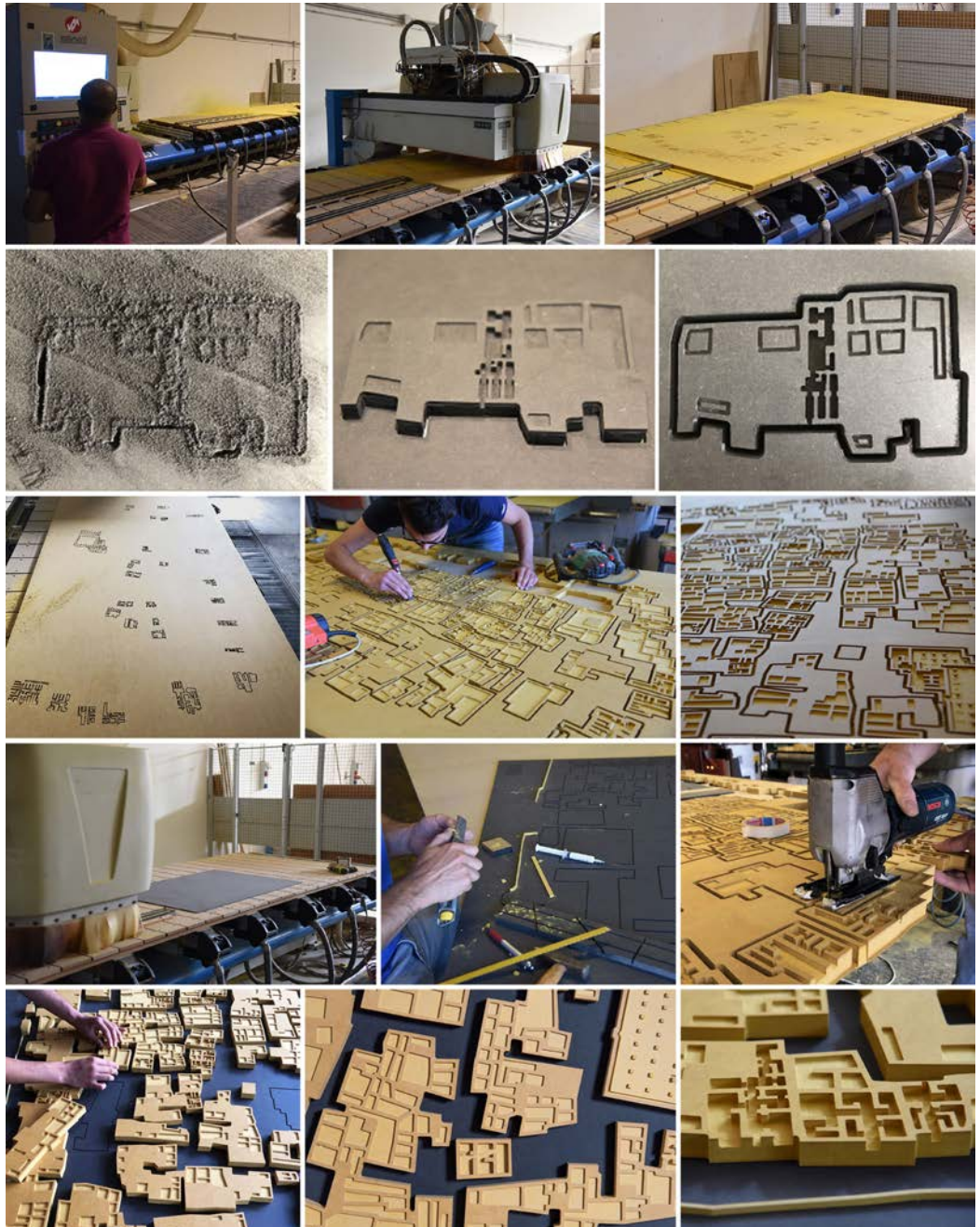


Fig. 8. Immagini del modello analogico della città di Shibam.

un processo meccanico dato dalla manipolazione di dati, di numeri che fanno riferimento ad una azione, ad un gesto che attiene alle dita: 'digitare' [4]. L'analisi etimologica della parola tecnologia, *techne* e *loghía* si riferisce al saper fare, dove la *techne* attiene la manualità, l'azione e la *loghía* alla razionalizzazione del processo che porta all'azione stessa. Da questa analisi, appare interessante osservare come spesso, in architettura, la tecnologia è sinonimo di digitale, al quale si riconosce erroneamente il confine tra conoscenze pratiche e conoscenze teoriche, pertanto, la manipolazione tattile di qualsiasi processo informatico, digitale, tende a sovrapporsi a quello monodirezionale della creatività.

Nel dualismo analogico-digitale, inteso il primo come *techne* ed il secondo come *loghía*, la ricerca sulla Rappresentazione in Architettura, e sul Disegno in generale, intende fare luce sulle potenzialità offerte dalle attuali tecnologie, che seppur innovative, devono riferirsi al gesto primitivo della comunicazione: il segno (esso digitale o analogico). Non a caso quindi, il riferimento ad un Nuovo Rinascimento, allude al fatto che è appunto in questa epoca, che il segno acquisisce identità culturale prima di divenire Architettura, facendosi modello, maquette, plastico, espressione tangibile della contaminazione tra il sapere ed il saper fare, divenendo la materializzazione fisica di una idea.

Il lavoro su Shibam, nasce da questa contaminazione, esaltando le potenzialità tecnologiche della rappresentazione, facendo della tecnologia, l'esplicito strumento di indagine sia nella fase ideativa, della ricognizione, sia in quella in cui questa fase si materializza, in maniera tangibile, con la ri-produzione fisica dei risultati: il modello, estensione fisica della *techne*, architettura della forma. Il presupposto è stato quello di considerare il Disegno in Architettura, come *loghía* del progetto stesso, come strumento volto a decostruire il significato originale dell'opera architettonica, spogliandola delle funzioni reali e assoggettandola alla pura forma come paradigma di una più ampia visione del sistema architettonico contemporaneo. In questa ottica, la dissoluzione topica dell'archetipo avviene rappresentando la sintesi morfologica attraverso l'impronta della città, un progetto di riconoscimento disvelato attraverso la sua rappresentazione. Questa idea di impronta è proiettata verso il riconoscimento della materialità della forma architettonica, come struttura residuale che nel corso del tempo viene accolta nel tessuto della natura, forma generatrice di forma [Ginex 2014].

In termini operativi, le potenzialità tecnologiche derivanti dall'utilizzo di macchine a controllo numerico, quali fresatrice e pantografo, hanno consentito di trasferire le informazioni acquisite nella fase del ri-disegno, sulla superficie bidimensionale di un pannello. Una incisione, una traccia, una impronta. Nel caso del lavoro su Shibam, un pannello di valcromat in fibra di legno. Si procede, successivamente, ad una operazione di svuotamento, opposta all'estrusione. Un'operazione analoga alla scultura, dove il 'disvelamento' della forma avviene per sottrazione, rivelandone l'essenza. Un approccio Heideggeriano, per il quale la parola *techne*, intesa come produzione, attiene il 'disvelamento' della verità, la stessa che attraverso la pittura, ad esempio, l'artista rivela sulla tela.

Oltre al saper fare, quindi, il saper vedere è quello che consente di ri-conoscere la verità, l'essenza, la più duratura delle scritture. In questo senso, quindi, non c'è alcuna astrazione tecnologica e/o digitale che possa sopraggiungere al valore iconico e simbolico di un progetto attraverso la sua materializzazione fisica (in scala); il modello architettonico come disvelatore di verità.

Note

[1] La ricerca è frutto di un lavoro comune, riporta gli esiti delle elaborazioni sviluppate all'interno del Corso Integrato di Disegno e Rilievo dell'Architettura, condotto dal prof. Gaetano Ginex, con arch. Francesco Trimboli, arch. Sonia Mercurio, arch. Francesco Stilo, della Università Mediterranea di Reggio Calabria, a.a. 2019/2020, e con la collaborazione dell'Ebanisteria Angelo Cavallaro per il modello analogico della città. L'introduzione ed il paragrafo *Il Disegno, la Rappresentazione* sono da attribuire a Gaetano Ginex; il paragrafo *Morfologie dal fango* è da attribuire a Sonia Mercurio; il paragrafo *Prototipi Urbani. Il Rinascimento tecnologico della Rappresentazione* è da attribuire a Francesco Trimboli.

[2] Consideriamo l'icona, lo studio della configurazione fisica dei manufatti dello spazio urbano nella loro completezza formale. Quindi una visione percettiva congruente all'immagine complessiva e alle immagini particolari di ogni sistema urbano.

[3] Dall'intervista a Vittorio Gregotti di Francesco Erbani, *La Repubblica*, 12 luglio, 2017.

[4] 'Digitale': agg. [dal lat. digitalis, der. di digitus «dito»]. Del dito, delle dita; fatto, compiuto con le dita: <<https://www.treccani.it/vocabolario/digitale1/>> (consultato il 20 marzo 2021).

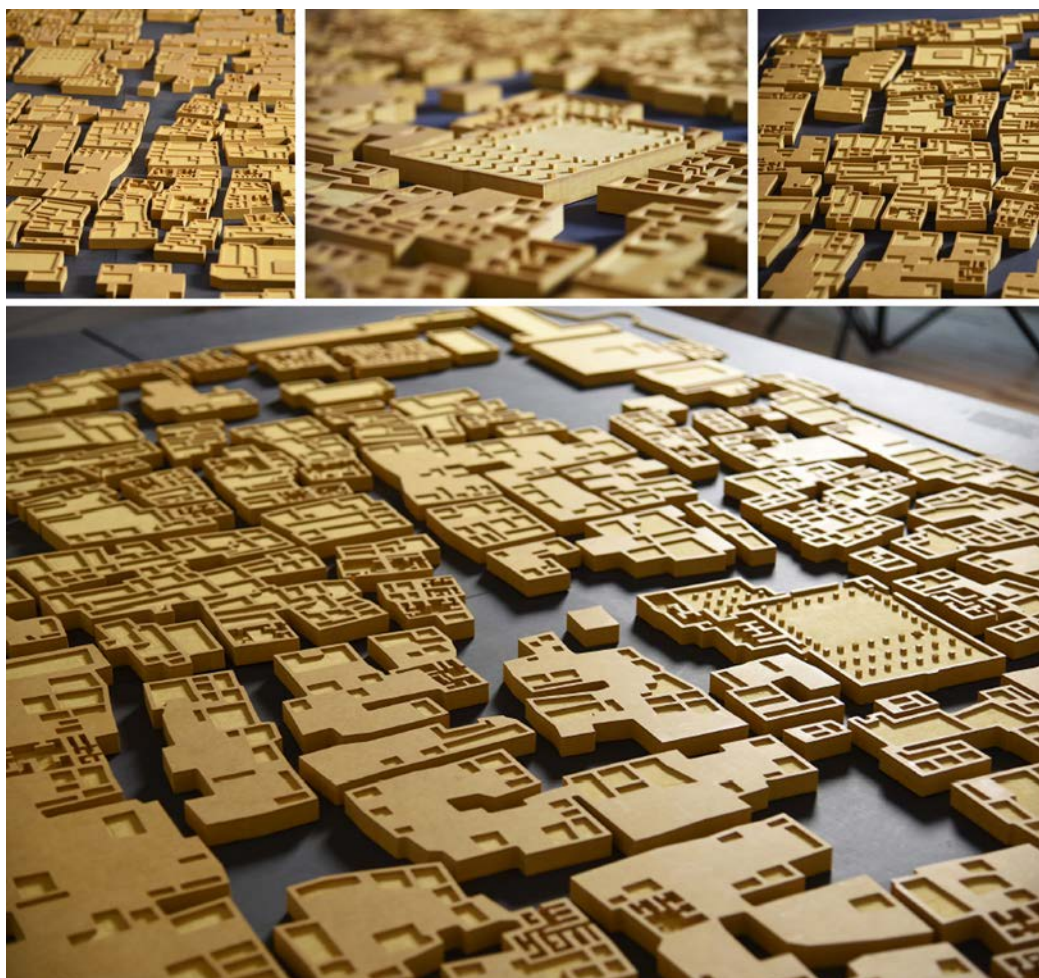


Fig. 9. Immagini del modello analogico della città di Shibam.

Riferimenti bibliografici

- Ajroldi C. (2014). *La ricerca sui centri storici, Giuseppe Samonà e il Piano Programma per Palermo*. Roma: Aracne Editrice.
- Breton J. F., Darles C. (1980). Shibam. In *Storia della Città*. n.14, pp. 63-86.
- Ginex G. (2014). Lasciar impronte, conservar tracce. In P. Belardi et al. (a cura di). *Impronte*, atti del seminario di studi. Roma: ARTEGRAFICA PLS s.r.l.
- Ginex G. (2017). *Nefta e le città oasi di Tamerza, Mides e Chebika. Città prima delle sabbie*. Reggio Calabria: Ilriti.
- Petruccioli A. (2007). *After Amnesia, Learning from the Islamic Mediterranean Urban Fabric*. Bari: ICAR.
- Samonà G. (1975). *L'unità architettura urbanistica. Scritti e progetti 1929 1973*. Milano: Franco Angeli.
- Stark F. (1936). *The Southern Gates of Arabia. A Journey in the Hadhramaut*. New York: E.P. Dutton & Co, p. 185.

Autori

Gaetano Ginex, Università Mediterranea di Reggio Calabria, ginex@unirc.it
 Francesco Trimboli, Università Mediterranea di Reggio Calabria, francesco.trimboli@unirc.it
 Sonia Mercurio, Università Mediterranea di Reggio Calabria, sonia.mercurio@unirc.it

Per citare questo capitolo: Ginex Gaetano, Trimboli Francesco, Mercurio Sonia (2021). Il caso della città di Shibam nello Yemen del Sud. Conoscenza e monitoraggio avanzato del patrimonio culturale/ The case of the City of Shibam in South Yemen. Knowledge and advanced monitoring of Cultural Heritage. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1669-1688.



The Case of the City of Shibam in South Yemen. Knowledge and Advanced Monitoring of Cultural Heritage

Gaetano Ginex
Francesco Trimboli
Sonia Mercurio

Abstract

The work presented is closely linked to the attempt to apply and experiment the techniques of digital design and modeling aimed at the knowledge and protection of cultural heritage, with the aim of reflecting on how, in architecture, the sign is the tangible expression of diagnostic process leading to the essence of things; revelator of truth, of forms before becoming morphologies. The study focuses on the morphological plot of the city of Shibam, in the area of South Yemen, a formal archetype which, in the integration of its parts, is one of the most iconic examples of the contemporary architectural system. With reference to the Goals defined by the 2030 Agenda, the theme is linked to Goal 11: "Creating cities and human settlements inclusive, safe, long-lasting and sustainable" and in particular Goal 11.4: "Strengthening commitments to protect and safeguard cultural heritage of the world and natural heritage". In this perspective, the methodological process adopted indicates the use of equipment with archaeological and architectural purposes for the survey of walled cities and fortresses in dangerous areas, whose general objective is to restore the identity of the peoples.

Keywords

archetype, survey, urban morphology, monitoring, heritage.



The archetype of the
Manhattan of the Yemen
desert.

“The morphology of the city is originated from the parts that constitute the signs of its global entity and is specified for successive interrelations of increasingly particular elements according to an interactive process of special cut in function of the relation of morphological associability between place and type of building”
[Samonà 1975]

The work presented [1] concerns the redesign of the main architectural features and the study of the constituent processes and morphological invariants which occur in the cities built near highly sensitive environments and subject to war events that compromise their continuity, with particular reference to the city of Shibam in the South Yemen area. Our goal was to experiment and apply digital design techniques aimed to the knowledge and protection of architecture in a desert environment, of high cultural interest by digital reconstruction in these territories where surveys in presence are difficult to be made and, for various reasons, are dangerous.

The urban tissue of the city of Shibam has a morphological configuration of high figurative value. It's a fragile image for its morphological integrity and physiognomically represents a form of human wisdom. The study is based on highlighting this beauty complexity articulated historically as 'formal archetype' as a stable, immutable and universal settlement principle.

Majestic for its architecture and its position is the urban structure in which it is evident the attempt of survival that, like all civilizations formed in contact with the desert, are marked by the almost biological need to circumscribe the 'space of appropriation' inside a fence that in Islam becomes the figurative matrix of architecture, city and territory.

The structure of the town center must be continuously revealed so as to reveal through sections, profiles, plants, digital models, beyond the variants also homogeneities and stratifications occurred over time that identify at the end of the reading and representation process an image defined as 'icon' [2] or as a deep image that places the space system of Shibam within a set of formal and substantial meanings that coagulate in the final image of the city [Ajroldi 2014].

The unitary morphological structure consists of the building tissue and the tissue of the voids shared in their complementarity by the magma of the types. A mixture of empty and full spaces, 'intimate' systems of built space, which reveal the relationships of morphological and typological dependence that, the architectural elements at various levels of organization, have among themselves. All the architectural elements are presented in the system of built spaces compact and integral with each other. The typology preserves the essential and original almost archetypal integrity of the relations of solidarity between the space systems that follow one another in the development of morphology.

Morphology, instead, is a set of spatial relations linked by interdependence in a topologically oriented set [Petruccioli 2007]. All the existent architectures, in fact, contribute to create, in their integration, a morphological urban reality and an image of city iconically and universally recognizable.

The Drawing, the Representation

We started from the analysis of the constitutive characters and the geometric-spatial relationships of the small morphologies of the urban tissues, identifying morphological parts consistent with each other, architectural and invariant elements, deconstructing the unitary system and then recomposing it as a single system.

The stratifications and morphological transformations that have taken place over time have been highlighted with particular attention to the traditional living tissue of the Medina.

Finally, the research has attempted to identify, on the scale of individual homes, their distinctive characteristics so as to reconstruct their physiognomic identity through a digital 'model' that would return an overall social and cultural spatial meaning.

This has been possible through the study of the general physical structure of the settlement, the study of volumes, the study of the overall form deconstructing it in minimal units as "dynamic" configurations analyzed as formal geometries of minimal sets intended as models of urban parts, in order to lead them to overall shapes in a habitat understood as 'total environment'.

The drawing analyzes this particular condition through a careful approach to the total work as a "document" that becomes such through the digital measurement and restitution of the data that define all the architectural spaces of the city. The goal reached in the digital restitution of the model of the city, highlights the relationship that exists between the organization of the basic 'form', the house, *dar-al to Islam*, the particular typological settlement that develops in height that builds the 'morpho-logos' and the rest of the built, identifying the repetitive characters that, at the end of the growth process, 'build' the unique and unitary image of the city, in a continuous relationship between simple form and overall image of the urban system enclosed within a fence ideally 'eternal' and impassable.



Fig. 1. Redrawing of the Shibam's planimetric system.

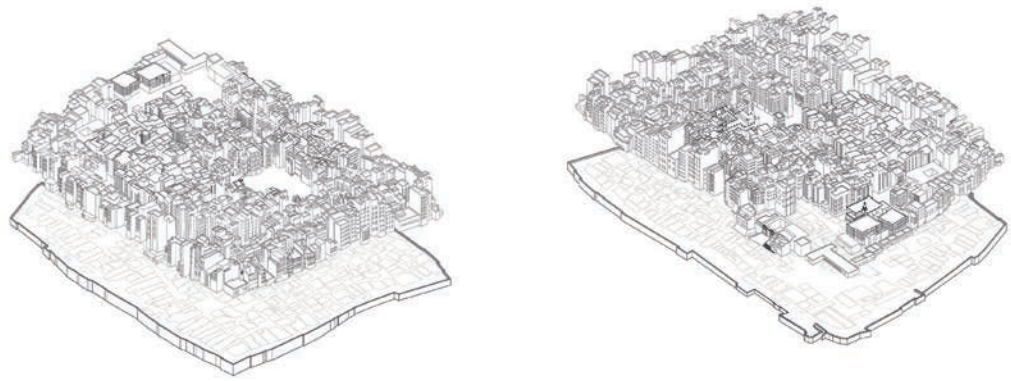


Fig. 2. Axonometries exploded of the city of Shibam.

Morphologies from the mud

The exceptional universal value recognized by UNESCO to the city of Shibam, only partially returns the rarity of this urban structure. Shibam, the city of mud, seems one of those impossible places, an interruption of the desert plot that gives rise to an extraordinary as complex urban morphology.

It is certainly, among the oldest and best preserved examples of urban planning based on an aggregative principle that has generated a system of high urban density, defined, however, according to the axis of verticality, rather than horizontality.

Perched on a rock spur of the Wadi Hadramaut, the city built “by the hands of giants for ancient gods-like kings” [Freya 1936, p. 185], developed on an almost rectangular plan, fortified by a wall about 330 meters long by 240 meters wide; these morphological peculiarities have limited expansion space inside, but have ensured a first line of defense from Bedouin attacks. This defensive origin is also manifested in the dense organization of the buildings, in the compactness of these, as well as in the fragmentation of public space, which appears almost residual, a maze of alleys and widenings.

The contiguity of tower-houses creates walkways in height that act as a link in case of enemy attack and return, to the zenith view, a dense and complex plot with high visual impact that has as *skéné* the vastness of the desert, ‘place’ base for all settlements studied, in which architecture and nature merge into a single urban system [Ginex 2017].

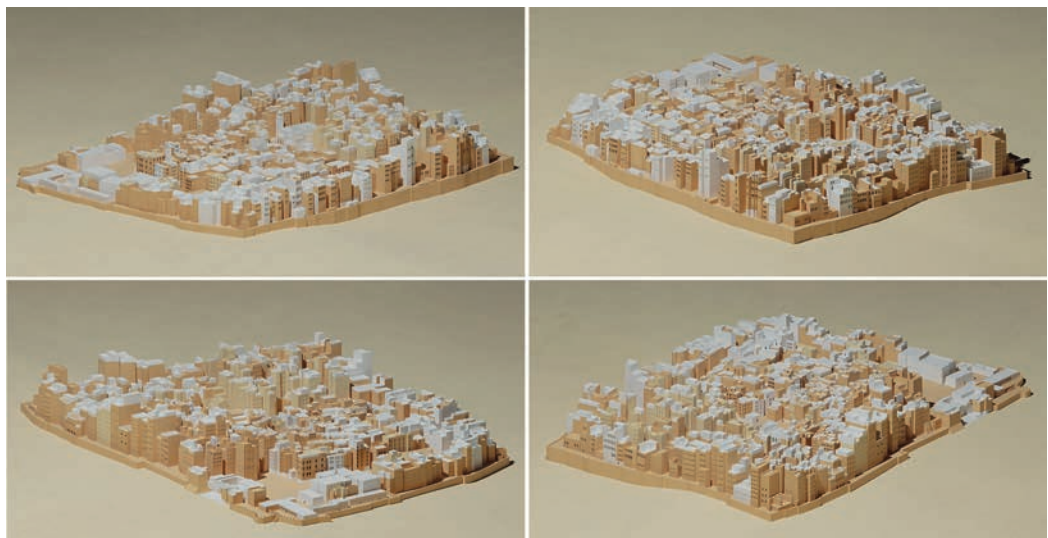


Fig. 3. Rendered axonometries projections.



Fig. 4. Axonometric projections and rendered axonometric views of the city of Shibam.

The attempt to study the aggregative and compositional processes of the housing fabric and understand the generative mechanisms, has allowed to identify the urban elements that define the city of Shibam, in such a way:

1. The road network made of alleys and cul-de-sac, which, rather than defining, is defined by the built;
2. The boundary between public and private, very thin, with envelope in height, also;
3. Public space open to all, a diaphragm of small and large places that is composed or fragmented according to the development of the city;
4. "Special" types within the city walls including: six mosques; two madrasas (schools); a private Zawiya (Sufi residence or meeting place); two public buildings; the gate of the city; a health clinic; an administrative complex consisting of four buildings.

From the typological point of view, in reference to the residential tissue, we find common characters to each building, which is usually occupied by a single family. The first and second floors of this, are usually intended as a stable for animals, food storage, or as a shop, place of relationship and exchange with the outside. At this level there is almost no fenestration, or there are small ones, resulting in ventilation problems; this is symbolic evidence of the strong competition that existed between rival families in this region.

The next levels of the towers mark the transition from public to private. The first floor houses one or more main rooms (*mahadir*), an essentially masculine area. On the next floor, we could find the family meeting room, which is sometimes also used as a bedroom, and above that, the private rooms, including the kitchen, space generally intended for women. The top floor, or *mafrāh*, is reserved for meetings with relatives or friends.

The windows increase to the upper levels of the building, up to the terraces, fully walkable, where the absence of courtyards open on the ground floor is compensated. These tower houses are crowned with battlements and in most cases, these battlements take decorative forms and are whitened with lime, in addition to meeting defensive needs.

The section of these 'mud buildings' is trapezoidal, in fact, the load-bearing walls, decrease their thickness with the development in height of the building itself.

The façades, which are very fragile because they are exposed to factors such as wind and rain, require continuous maintenance that contrasts the erosive process and are repeatedly restored in muddy plasters.

Shibam is, in fact, the archetype that generates modernity, a first and absolute system, which contains the characters of the Islamic city although it is pre-Islamic, which precedes the vertical development of the modern city of the twentieth century, which maintains its original conformation within moenia, deferent to that ancestral expanse of sand.



Fig. 5. Shibam plant with details of the types analysed.

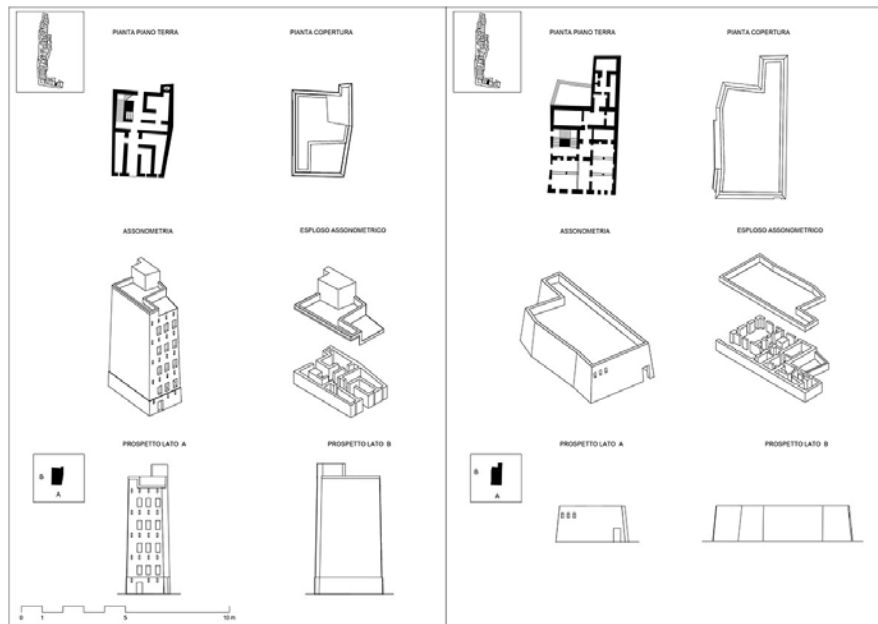


Fig. 6. Study sheets of the types analysed.

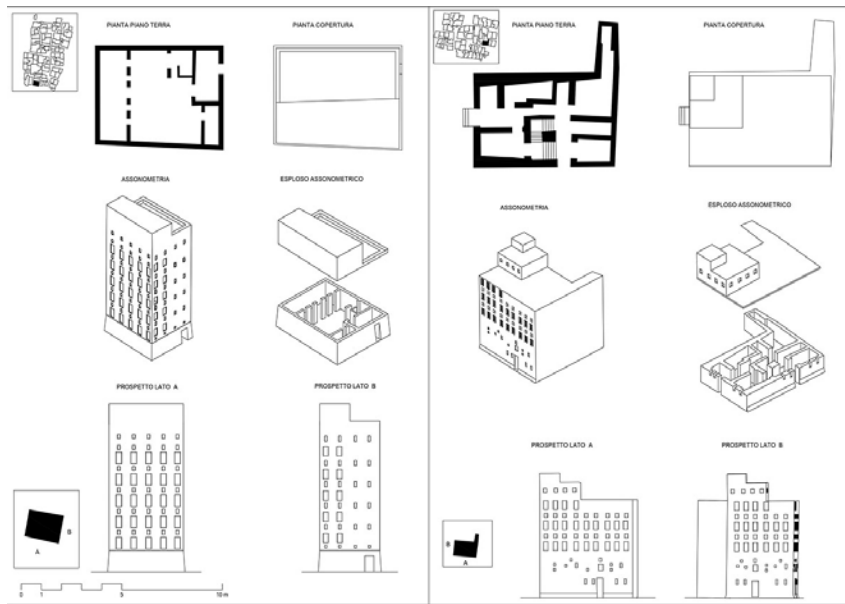


Fig. 7. Study sheets of the types analysed.

Urban Prototypes. The Technological Renaissance of Representation

In the contemporary context, in architecture, the model, even if technologically advanced in the construction techniques, becomes the only means and tool with which to alienate and recognize the essence of things, see beyond the visible, beyond the illusory dimension of a screen, limit between knowing how to do and knowing how to see.

In this perspective, technological innovation in architecture refers to the optimal application of the principles and processes that govern its production, becoming the means by which to transfer knowledge, understood as the ability to govern and manage the avant-gardes of a new Technological Renaissance. "With the computer you are precise, but you don't get to the essence of things" [Gregotti 2017] [3]. The consequence is that we turn to a greater quality and scientificity of the processes, which, although representing the evolution

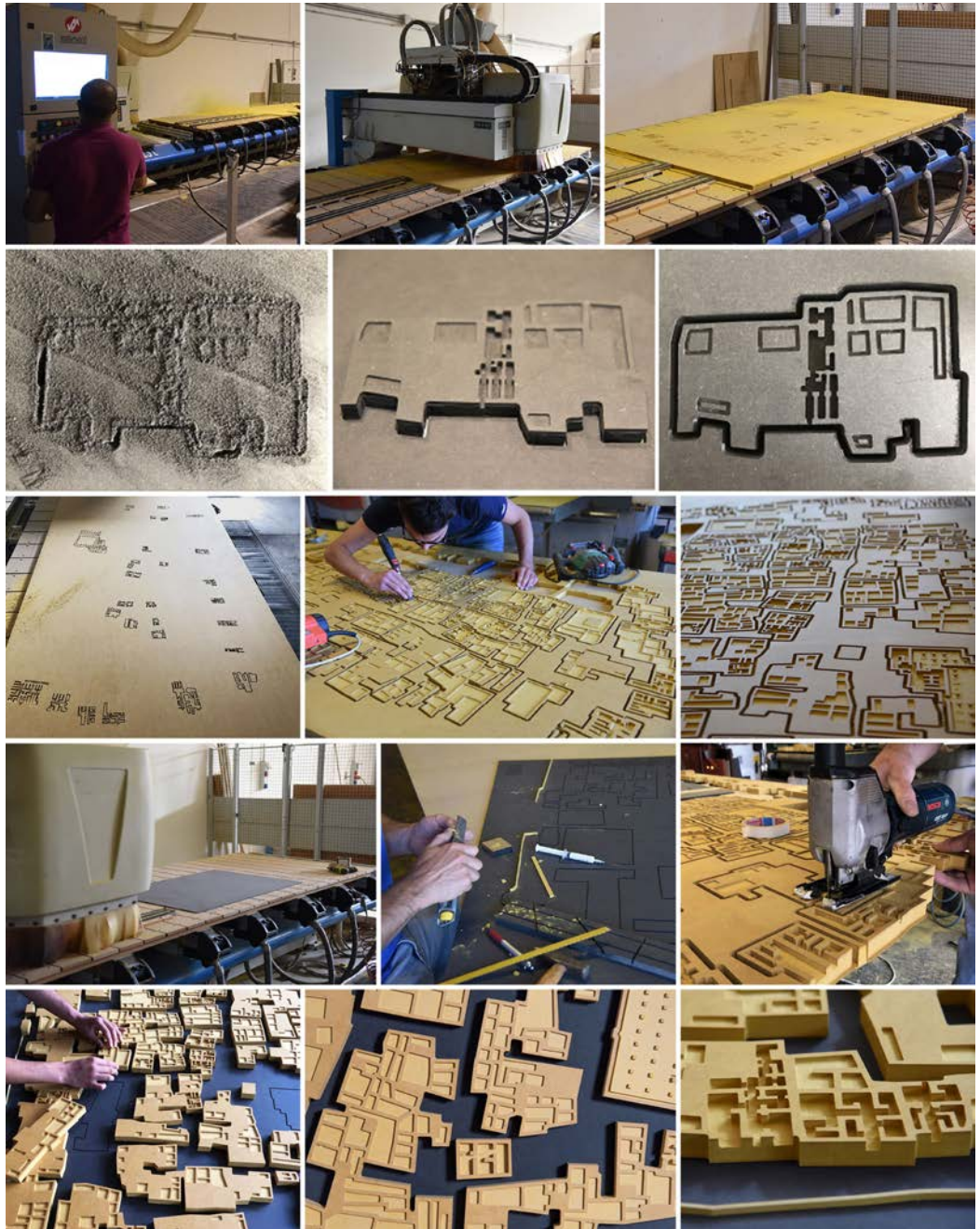


Fig. 8. Images of the analog model of the city of Shibam.

of the technique, is still a mechanical process given by the manipulation of data, of numbers that refer to an action, to a gesture that it pertains to fingers: to type [4]. The etymological analysis of the word technology, *techne* and *loghía* refers to knowing how to do, where *techne* concerns manual skills, action and *loghía* to the rationalization of the process that leads to the action itself. From this analysis, it is interesting to observe how often, in architecture, technology is synonymous with digital, which is mistakenly recognized as the boundary between practical knowledge and theoretical knowledge, therefore, the tactile manipulation of any digital computer process tends to overlap with the unidirectional one of creativity. In the analogue-digital dualism, understood the first as *techne* and the second as *loghía*, the research on representation in architecture, and on drawing in general, intends to shed light on the potential offered by current technologies, which although innovative, must refer to the primitive gesture of communication: the sign (digital or analog). It is therefore no coincidence that the reference to a New Renaissance alludes to the fact that it is precisely in this era that the sign acquires cultural identity before becoming Architecture, becoming a model, maquette, plastic, a tangible expression of the contamination between knowledge and know-how. do, becoming the physical materialization of an idea.

The work on Shibam arises from this contamination, enhancing the technological potential of representation, making technology the explicit instrument of investigation both in the ideative phase, of the recognition, and in the one in which this phase materializes, in a tangible way, with the physical re-production of results: the model, physical extension of *techne*, architecture of form. The premise was to consider the Drawing in Architecture, as the *loghía* of the project itself, as a tool aimed at deconstructing the original meaning of the architectural work, stripping it of its real functions and subjecting it to pure form as a paradigm of a broader vision of the architectural system contemporary. In this perspective, the topical dissolution of the archetype takes place by representing the morphological synthesis through the imprint of the city, a project of recognition revealed through its representation. This idea of imprint is projected towards the recognition of the materiality of the architectural form, as a residual structure that over time is incorporated into the fabric of nature [Ginex 2014], a form generating form.

In operational terms, the technological potential deriving from the use of numerical control machines, such as milling machines and pantographs, made it possible to transfer the information acquired during the re-design phase onto the two-dimensional surface of a panel. An engraving, a trace, a footprint. In the case of the work on Shibam, a wood fiber valcromat panel. We then proceed to an emptying operation, opposite to the extrusion. An operation similar to sculpture, where the unveiling of the form takes place by subtraction, revealing its essence. A Heideggerian approach, for which the word *techne*, understood as production, concerns the unveiling of the truth, the same that through painting, for example, the artist reveals on the canvas.

In addition to knowing how to do, therefore, knowing how to see is what allows you to re-know the truth, the essence, the most lasting of scriptures. In this sense, therefore, there is no technological and / or digital abstraction that can reach the iconic and symbolic value of a project through its physical materialization (to scale); the architectural model as a disclosure of truth.

Notes

[1] The research is the result of a common work, reports the results of the elaborations developed within the Integrated Course of Drawing and Survey of Architecture, by prof. Gaetano Ginex, with arch. Francesco Trimboli, arch. Sonia Mercurio, arch. Francesco Stilo, of the Mediterranean University of Reggio Calabria, a.y. 2019/2020, and with the collaboration of the Angelo Cavallaro Ebanisteria for the analog model of the city. The introduction and the paragraph *The Drawing, the Representation* are to be attributed to Gaetano Ginex; the paragraph *Morphologies from mud* is to be attributed to Sonia Mercurio; the paragraph *Urban Prototypes. The Technological Renaissance of the Representation* is to be attributed to Francesco Trimboli.

[2] We could consider the icon, the study of the physical configuration of the artifacts of urban space in their formal completeness. Thus a perceptive vision congruent to the overall image and to the particular images of each urban system.

[3] From the interview with Vittorio Gregotti by Francesco Ermani, *La Repubblica*, July 12, 2017.

[4] 'Digitale': agg. [by lat. digitalis, der. to digitus «dito»]. Of the finger, of the fingers; done, done with the fingers: <<https://www.treccani.it/vocabolario/digitale1/>> (accessed 2021, March 20).

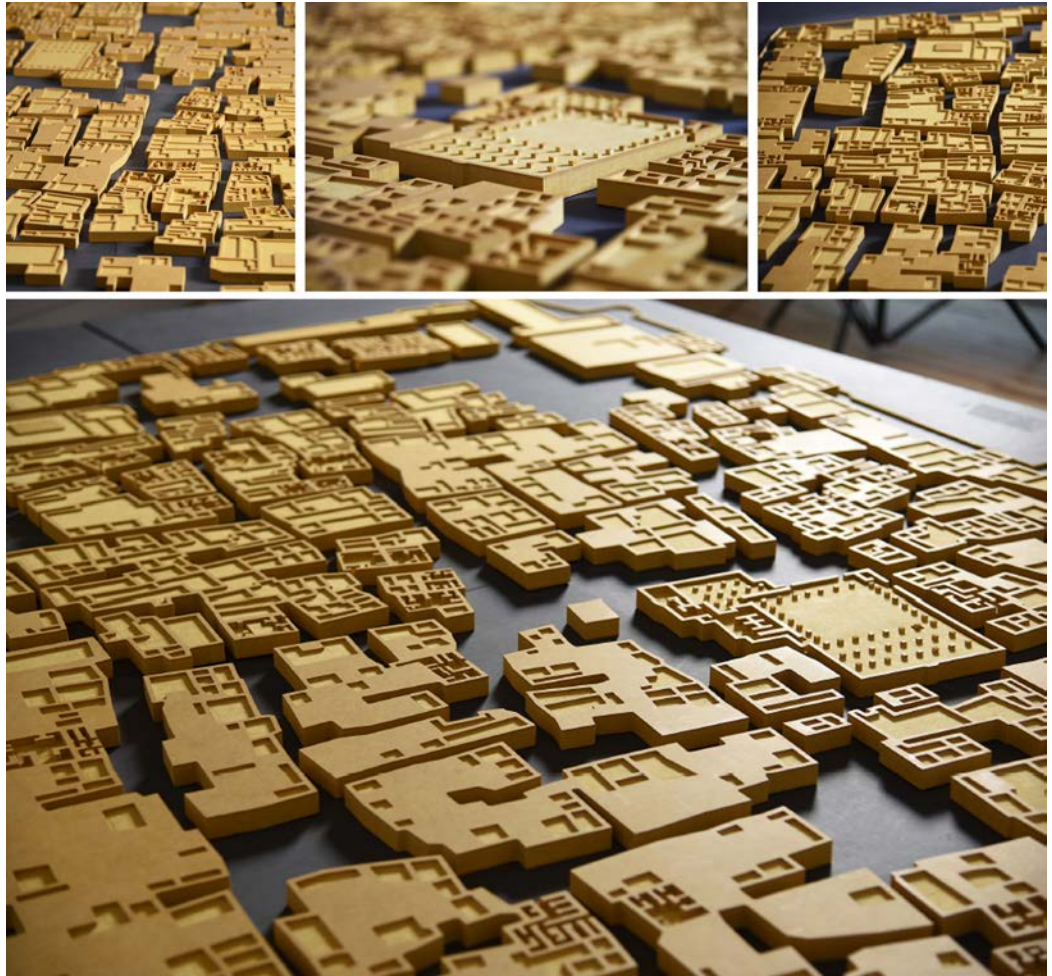


Fig. 9. Picture of the analog model of the city of Shibam.

References

- Ajroldi C. (2014). *La ricerca sui centri storici, Giuseppe Samonà e il Piano Programma per Palermo*. Roma: Aracne Editrice.
- Breton J. F., Darles C. (1980). Shibam. In *Storia della Città*. n.14, pp. 63-86.
- Ginex G. (2014). Lasciar impronte, conservar tracce. In P. Belardi et al. (a cura di). *Impronte*, atti del seminario di studi. Roma: ARTEGRAFICA PLS s.r.l.
- Ginex G. (2017). *Nefta e le città oasi di Tamerza, Mides e Chebika. Città prima delle sabbie*. Reggio Calabria: Ilriti.
- Petruccioli A. (2007). *After Amnesia, Learning from the Islamic Mediterranean Urban Fabric*. Bari: ICAR.
- Samonà G. (1975). *L'unità architettura urbanistica. Scritti e progetti 1929 1973*. Milano: Franco Angeli.
- Stark F. (1936). *The Southern Gates of Arabia. A Journey in the Hadhramaut*. New York: E.P. Dutton & Co, p. 185.

Authors

Gaetano Ginex, Università Mediterranea di Reggio Calabria, ginex@unirc.it
 Francesco Trimboli, Università Mediterranea di Reggio Calabria, francesco.trimboli@unirc.it
 Sonia Mercurio, Università Mediterranea di Reggio Calabria, sonia.mercurio@unirc.it

To cite this chapter: Ginex Gaetano, Trimboli Francesco, Mercurio Sonia (2021). Il caso della città di Shibam nello Yemen del Sud. Conoscenza e monitoraggio avanzato del patrimonio culturale/ The case of the City of Shibam in South Yemen. Knowledge and advanced monitoring of Cultural Heritage. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1669-1688.



Valorizzazione del patrimonio immateriale attraverso le tecnologie digitali: la Passione di Sordevolo

Massimiliano Lo Turco
Elisabetta Caterina Giovannini
Andrea Tomalini

Abstract

Gli Stati membri dell'UNESCO definiscono il patrimonio culturale immateriale (ICH) come l'insieme di pratiche, rappresentazioni, espressioni, nonché conoscenze e abilità che le comunità, i gruppi e, in alcuni casi, gli individui riconoscono come parte integrante del loro patrimonio culturale.

Il Museo della Passione di Sordevolo protegge, conserva e diffonde il valore culturale e sociale della più grande rappresentazione popolare cristiana in Italia, denominata "La Passione di Sordevolo", che con cadenza quinquennale dal 1816 a oggi rievoca la Passione di Cristo, coinvolgendo gran parte degli abitanti di Sordevolo e dintorni.

Il contributo presenta alcuni esiti della ricerca del progetto di modellazione ricostruttiva e *storytelling* visuale denominato '*Digital historical scenic design*'. Il progetto esplora l'utilizzo delle tecnologie digitali per la creazione di nuovi linguaggi di espressione e produzione creativa, attraverso la rielaborazione del patrimonio documentario (fotografie, schizzi, disegni) e la raccolta sistematica della tradizione orale tramandata di generazione in generazione ai membri della comunità locale. L'uso di differenti strategie narrative ha consentito di ricreare virtualmente parte dell'esperienza della Passione messa in scena nel 1934 e nel 1950. Una forma di teatro popolare che merita di essere tutelata e divulgata anche attraverso i media digitali, ancor più in un periodo in cui ogni attività in presenza è sospesa a causa della pandemia tuttora in atto.

Parole chiave

modellazione digitale ricostruttiva, storytelling, teatro popolare, patrimonio culturale immateriale.



Una scena tratta dalla rappresentazione della Passione di Sordevolo. Fonte: Archivio fotografico del Museo della Passione.

Introduzione

Il termine patrimonio culturale immateriale è l'esito di molteplici iniziative che ne hanno plasmato il significato con una definizione che considera tale patrimonio non più come mera espressione culturale quanto piuttosto come un processo dove identità culturale, tradizione e conoscenza coesistono e permangono grazie alle proprie comunità di riferimento.

A partire dal 1952 il termine utilizzato per indicare questo tipo di patrimonio culturale è stato "folklore", definito nel 1989 come cultura tradizionale e popolare riconosciute come rispondenti alle aspettative della comunità in quanto espressione della sua identità culturale e sociale, delle norme e dei valori che si trasmettono oralmente, per imitazione o in altri modi. A seguito della Raccomandazione per la Salvaguardia della Cultura e del Folklore (1989), si valuta di primaria importanza la salvaguardia di tale patrimonio che, con la Conferenza Generale dell'UNESCO di Parigi (1998) viene denominato Patrimonio Intangibile e a cui farà seguito la Proclamazione dei Capolavori del Patrimonio Orale e Immateriale dell'Umanità [Alivizatos 2007]. Questa iniziativa mirava all'individuazione di spazi permanenti e di forme di espressione culturale popolari e tradizionali che meritavano di essere proclamati simboli del patrimonio orale, poiché costituivano "*exceptional examples of freedom and diversity of cultural expression, of social interaction, tolerance and cultural understanding, of the preservation of the collective memory, of the education of youth, of the oral transmission of universal values, of exchanges among generations and of urban integration*"[1].

Numerose forme di espressione culturale e di spazi culturali appartenenti a settanta diversi Paesi ricevettero un riconoscimento a seguito di tre diverse proclamazioni (2001, 2003 e 2005): per la prima volta le comunità locali vennero investite del ruolo di custodi della tradizione con il compito di salvaguardia del loro patrimonio immateriale, promuovendone il loro coinvolgimento attivo nella trasmissione delle proprie tradizioni alle generazioni future. A partire dal 2003, con l'entrata in vigore della Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale intangibile, sono stati individuati cinque domini attraverso cui il patrimonio culturale immateriale si manifesta:

1. Tradizioni orali ed espressioni, incluso il linguaggio come veicolo del patrimonio culturale immateriale.
2. Arti dello spettacolo.
3. Pratiche sociali, rituali ed eventi festivi.
4. Conoscenza e pratiche riguardanti la natura e l'universo.
5. Artigianato tradizionale.



Fig. 1. Applaudita dell'intero paese, la processione iniziale si sviluppava lungo le vie di Sordevolo prima di raggiungere il luogo allestito con le diverse scenografie. Fonte: Archivio fotografico del Museo della Passione.

La rappresentazione della Passione di Sordeveolo è pienamente ascrivibile ad alcuni di questi domini: il patrimonio immateriale da conservare non è la singola manifestazione culturale in sé, ma anche il sapere e la conoscenza che vengono trasmessi di generazione in generazione e fatti rivivere nei secoli dalla comunità sordevelese. Un valore culturale che oggi viene riconosciuto dalla comunità locale come parte integrante del proprio patrimonio culturale e che necessita di tutela dei processi di produzione artistica dello spettacolo stesso affinché possa plasma la memoria collettiva [Bortolotto 2007]. Comunicare questo tipo di patrimonio significa trarre le normali strategie museografiche che tendono a trasformare il patrimonio intangibile in una forma tangibile per poterla conservare, archiviare e comunicare.



Fig. 2. La scena della Crocifissione (Archivio Passione 2010). Credits: Foto Perini Biella.

Lo storytelling digitale

Con l'avvento delle tecnologie digitali, di internet e dei social media, i musei si misurano quotidianamente con nuove sfide atte a preservare e promuovere il patrimonio culturale utilizzando nuovi linguaggi e narrazioni inedite. Se da un lato, i grandi musei sono tra gli enti che hanno maggiormente investito in un tipo di comunicazione multicanale e multiplatforma, evidenziando come gli stessi curatori museali stiano diventando ottimi comunicatori [Bonacini 2020], dall'altra le piccole realtà faticano a strutturare strategie comunicative efficaci. La pandemia COVID-19 ha inoltre evidenziato come la trasformazione digitale del settore culturale sia più che mai necessaria per riconoscere al nostro patrimonio la dignità di servizio essenziale per il cittadino, al pari di sanità e scuola, così come auspicato dal Decreto Colosseo n. 146/2015.

Nel volume *I musei e le forme dello storytelling digitale* Bonacini esamina criticamente varie tipologie di storytelling digitale a oggi riconducibili all'ambito dei beni culturali e che si basa principalmente sulla suddivisione in tre tipologie di coinvolgimento: esperienza, interazione, attrazione [Viola 2017].

In particolare, le esperienze descritte evidenziano che il processo di democratizzazione della cultura sia ancora incompleto e propone nuove forme di fruizione in cui le tecnologie digitali possano ridurre il *digital divide* tra il mondo scientifico e la comunità. Lo stesso approccio è applicabile all'ambito della comunicazione della ricerca e all'utilizzo di strumenti di *public engagement* per le comunità accademiche ed enti di ricerca pubblici e privati. È quanto mai opportuno interrogarsi sui reali benefici di questa democratizzazione della

cultura dove l'utente diventa co-creatore di conoscenza e di nuovi contenuti digitali. Se da un lato emerge l'esigenza, non solo socio-culturale ma anche economica, di trovare nuove narrazioni per veicolare contenuti culturali, dall'altra il rischio è un livellamento intellettuale delle pratiche di ricerca che sottendono la creazione di questi contenuti. Diventa inoltre evidente l'ambiguità tra la creazione di contenuti a scopo divulgativo e la creazione di contenuti utili a valorizzare e accreditare autorevolmente i risultati raggiunti dalla ricerca per i diversi fruitori interessati.



Fig. 3. Figuranti e pubblico al termine di uno spettacolo (Archivio Passione 2015).

Il caso studio: la Passione di Sordevolo

Situato nella valle dell'Elvo, una terra naturale ai piedi delle Alpi, il comune piemontese di Sordevolo può essere considerato un luogo di fede e devozione popolare, le cui espressioni più emblematiche sono le sette chiese e la rappresentazione della Passione con i suoi due secoli di storia. Nel 1815 gli abitanti del villaggio fecero il voto di rappresentare la commedia ogni 5 anni se fossero stati risparmiati dalla peste che stava devastando il paese. Da quella data, il testo della Passione di Sordevolo utilizzato è la versione prodotta nel 1500 da Giuliano Dati, un cappellano della chiesa dei Santi Martiri in Trastevere, a Roma. Egli scrisse le battute dell'opera in una forma di italiano arcaico chiamata *Laudi* usata per la Via Crucis in scena ogni Venerdì Santo al Colosseo, anche nota come *Devozione del Colosseo*. Quella rappresentazione si distingueva per la grande affluenza di pellegrini, viaggiatori e personaggi famosi ma nel 1539 venne proibita da Papa Paolo III a causa del drammatico periodo della Riforma e del successivo distacco di Lutero, Calvino e altri movimenti religiosi dalla Chiesa Cattolica Romana.

Le prime rappresentazioni della Passione vennero svolte in diversi luoghi del paese di Sordevolo (fig. 1) ma oggi la rappresentazione va in scena in uno spazio aperto di circa 4.000 metri quadrati dove viene allestito un angolo ricostruito di Gerusalemme, risalente al 33 d.C. La scenografia comprende il *Palazzo di Erode*, il *Sinedrio*, il *Praetorium di Ponzio Pilato*, l'*Orto degli ulivi*, il *Cenacolo*, il *Calvario*. La scenografia, realizzata interamente con i mezzi e le capacità dei cittadini, viene preparata nei minimi dettagli, con musiche appropriate, coreografie eccezionali e di rara bellezza (fig. 2).

La rappresentazione, della durata di tre ore, consiste in un prologo e 29 scene. Lo spettacolo coinvolge l'intera comunità per un arco temporale di circa due anni: circa 400 abitanti partecipano allo spettacolo, mentre altri 300 collaborano a vario titolo dietro le quinte, realizzando i costumi, progettando e costruendo il set. Molti ruoli specifici - interpretati da cittadini comuni, non da attori professionisti - si tramandano di generazione in generazione (Gütermann 2019). L'evento sordevolese non si riduce a un'unica rappresentazione ma viene riproposto per un'estate intera, con circa 40 repliche distribuite in un arco temporale di circa tre mesi. È una tradizione che supera il momento teatrale per diventare evento culturale, sociale ed economico che integra tutta la comunità: per queste caratteristiche la Passione di Sordevolo è da considerarsi come un unicum nel panorama del folklore italiano (fig. 3).



Fig. 4. Sopra, le sale del Museo della Passione situate nel coro e nella sacrestia della chiesa di S. Marta, nella configurazione del 2015. Sotto, le navate della chiesa ospitano una mostra fotografica temporanea.

Allestimento di ambienti virtuali: alcune esperienze di ricerca

Dagli anni Ottanta del secolo scorso si stanno sviluppando interessanti ricerche nell'ambito della computer grafica per i beni culturali, attraverso esperienze di modellazione digitale ricostruttiva. Ed è in questo contesto che si afferma l'Archeologia Virtuale, disciplina umanistico-tecnica che vede nell'impiego di metodi e strumenti della rappresentazione digitali la possibilità di creare conoscenza: attraverso la documentazione e la divulgazione di contenuti scientifici, i musei sono esortati a modificare le modalità di narrazione, da "lineare e didascalica" a "informativa, persuasiva ed educativa" [Gabellone 2020, p. 125].

Numerosi progetti di ricerca interdisciplinari vedono istituzioni di stampo umanistico collaborare con professionisti e università. Tra le più interessanti si ricordano:

- *Rome Reborn*. Progetto internazionale, coordinato dal direttore del Virtual World Heritage Laboratory dell'Università della Virginia, il cui obiettivo consiste nella ricostruzione virtuale della città di Roma, dalla tarda età del bronzo fino all'epoca altomedievale. I primi esiti erano accessibili attraverso la piattaforma di Google Earth personalizzata per consentire una navigazione 4D.

- *Nu.M.E.* Progetto coordinato dall'Università di Bologna per creare un museo virtuale capace di proporre una lettura continua dell'evoluzione della città di Bologna mediante ambienti virtuali. Nella metodologia applicata si possono distinguere tre fasi: l'analisi delle fonti, la modellazione e la navigazione. Durante l'analisi delle fonti è ben descritto come le fonti iconografiche, seppur molto affascinanti -ma non sempre affidabili- sono state analizzate con estrema attenzione. Nella fase di modellazione sono stati inizialmente identificati e digitalizzati i dati geometrici acquisiti da campagne di rilievo dei periti agrimensori; in seguito sono stati analizzati gli edifici che si attestano sullo spazio pubblico. Per la navigazione sono stati utilizzati strumenti open source, a garanzia di una maggiore diffusione dei contenuti e per una salvaguardia della piattaforma da una veloce obsolescenza.

- *The Monastery of Dordrecht*. Progetto nato dalla collaborazione tra l'archivio della città di Dordrecht in Olanda, e la società Paladin Studios. La ricostruzione digitale fa ora parte di un allestimento museale che illustra la storia del monastero, dalla sua fondazione fino ai giorni nostri. Durante la fase di ricostruzione un team di storici, archeologi e umanistici ha collaborato con i tecnici del Paladin Studios. L'esito che ne deriva è un ambiente virtuale in cui l'utente può muoversi da una vista a 360° a un'altra: non si configura pertanto come uno scenario pienamente navigabile, ma la resa grafica dei materiali e l'attenzione per i dettagli gli conferiscono un aspetto particolarmente realistico.

Digital historical scenic design per il Museo della Passione

L'Associazione Teatro Popolare di Sordevolo ha inaugurato nel 2015 il *Museo della Passione*, allestito nel coro e nella sacrestia della chiesa di S. Marta (fig. 4). L'allestimento proposto non si limita all'esposizione degli oggetti di scena, ma è incentrato sulla narrazione delle persone che a vario titolo hanno contribuito a dar vita a questo evento nel corso delle



Fig. 5. Foto di cantiere del Calvario (1934).



Fig. 6. Foto del Calvario durante la scena della Deposizione (1934).



Fig. 7. Foto del Calvario durante la scena della crocifissione (1950).

varie edizioni. Il visitatore può fruire di brevi filmati, fotografie, documenti e oggetti scenici, apprezzandone sia il senso artistico sia l'animo - la Passione- che è alla base di questa sacra rappresentazione.

In occasione delle opere di ristrutturazione e rinnovamento degli allestimenti interni del museo, l'Associazione ha deciso di integrare le collezioni con nuovi contenuti digitali, esito del progetto di ricerca dal titolo *Digital historical scenic design*, svolto in collaborazione con il Politecnico di Torino. Nel precedente allestimento il museo, seppur estremamente ricco di beni ascrivibili alle rappresentazioni del passato, peccava in alcune parti di scarsa attrattiva. Per tale ragione si è deciso di accompagnare la visita del museo con una sapiente integrazione di nuovi contenuti digitali atti alla divulgazione di contenuti rivolti a un pubblico non specializzato.

Per rievocare alcune emblematiche rappresentazioni del passato, si è deciso di partire dalla creazione di alcuni ambienti digitali, le scenografie, riviste quasi integralmente da un'edizione all'altra. Gli elementi principali quali le quattro cattedre e il calvario sono elementi che caratterizzano l'intero processo di progettazione dell'allestimento scenico, in un processo co-partecipativo che include la costruzione fisica dei diversi elementi scenici e del contesto, per dar vita a uno spettacolo 'inedito' (figg. 5-7). Proprio grazie al senso di identità che pervade la comunità sordevolese, l'intero processo di produzione teatrale è ben documentato da un ricco archivio fotografico e dalla raccolta di un esteso apparato documentale composto di schizzi, progetti scenografici, documenti assembleari, rendicontazioni economiche e alcuni video (1934).

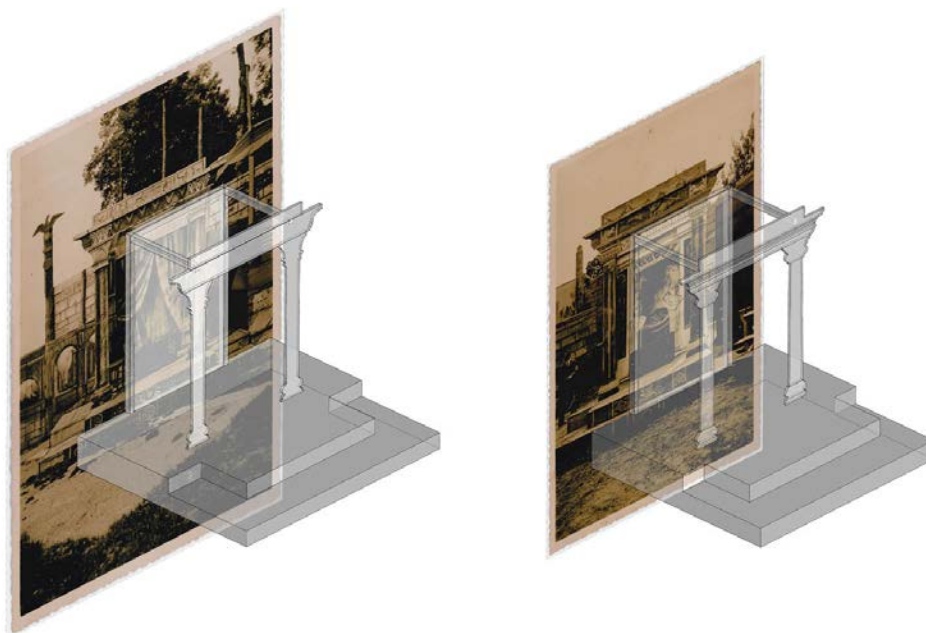


Fig. 8. Confronto tra fonti iconografiche e modello ricostruito. Da sinistra: *Cattedra di Anna* (1934), *Cattedra di Caifas* (1934).

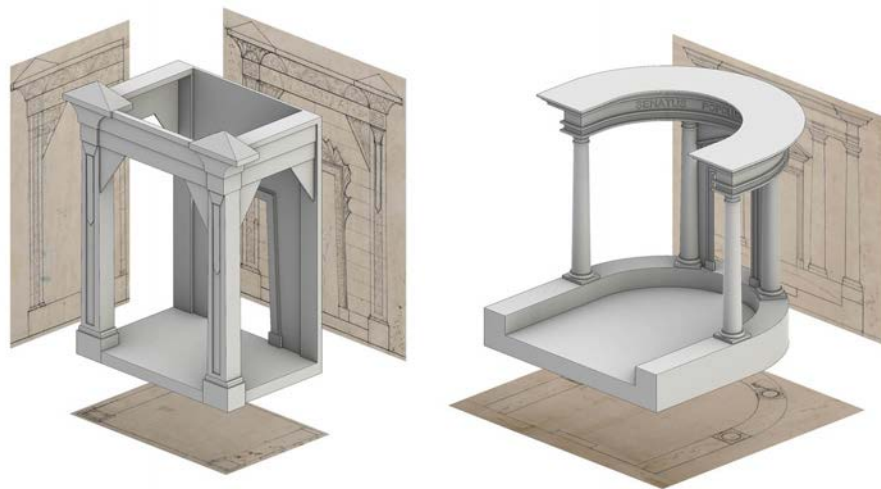


Fig. 9. Confronto tra fonti iconografiche e modello ricostruito. Da sinistra: *Cattedra di Erode* (1950), *Cattedra di Pilato* (1950).

Il cospicuo materiale archivistico, messo a disposizione dal Museo della Passione, ha fornito le basi per la fase ricostruttiva. La fase preliminare è consistita nella raccolta, analisi e digitalizzazione delle fonti, a cui ha fatto seguito la fase di modellazione. Sulla base della qualità e affidabilità differente delle informazioni raccolte [Bianchini, Nicastro 2018], sono stati predisposti differenti gruppi di oggetti:

- un primo gruppo di oggetti è costituito dagli elementi scenici maggiormente documentati, sia da disegni di progetto e relativi dettagli, sia dalle fotografie di scena e da alcune di fasi di cantiere. In questo caso l'accurata documentazione ha permesso una ricostruzione di livello qualitativamente più elevato (figg. 8-10);
- un secondo gruppo di elementi si riferisce ad altri componenti architettonici quali spalti o tribune: tali elementi, non sono riportati nei disegni di progetto; seppur presenti in numerose immagini, non sono ben visibili (per via delle persone sedute), si hanno alcune bozze relative alle proporzioni e alla loro collocazione, oltre a qualche fotografia di cantiere;
- al terzo gruppo di oggetti fanno riferimento quegli elementi di scena di dimensioni e complessità minore, non documentati in modo esaustivo, tra cui alcuni complementi d'arredo che non richiedevano disegni di dettaglio per la loro realizzazione e venivano prestatati dalle famiglie sordevolesi.

Si è optato per una resa di tipo concettuale, anche tematizzata, evitando di perseguire una resa iper-realistica non congruente con gli altri materiali esposti. Il modello è stato creato con software e modalità di modellazione poligonale che permettessero una facile implementazione nelle fasi successive (fig. 11).



Fig. 10. Confronto tra immagine fotografica e ricostruzione concettuale (1950). Da sinistra: *Cattedra di Anna*, Portone di ingresso per i cavalli e gradinata degli angeli, *Calvario*, *Cattedra di Caifas*.

Successivamente si è definito uno *storyboard* dei due video richiesti, per organizzare efficacemente una narrazione che prevedesse transizioni dal modello virtuale alle immagini d'epoca. Per una corretta percezione dello spazio e del rapporto tra elementi di scena e pubblico le ricostruzioni vengono inizialmente visualizzate a volo d'uccello; successivamente, la camera si muove ad altezza uomo all'interno del perimetro scenico soffermandosi sulle inquadrature più significative e connotanti i due differenti spettacoli teatrali. Gli elementi caratterizzanti sono stati identificati dall'analisi delle fonti di archivio (Orsi 2000) come lo scritto del Pinotto [2], noto studioso sordevolese che nel 1934 ha seguito più volte lo spettacolo e ne ha appuntato critiche positive e negative, oggetto di successive valutazioni per gli allestimenti delle successive edizioni.

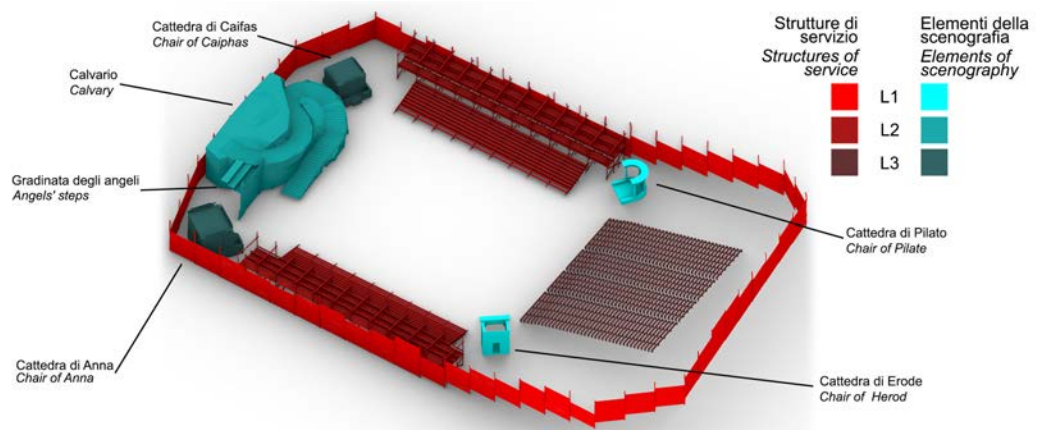


Fig. 11. Modello sintetico degli elementi costruiti per la rappresentazione della Passione (1950).

Conclusioni

Gli esiti descritti rappresentano un primo importante esito dell'attività di ricerca avviata tra il Politecnico di Torino e il Museo della Passione di Sordevoles. Future attività prevederanno la digitalizzazione delle fonti archivistiche e la messa a sistema di un'organizzazione semantica dei contenuti strutturati secondo diversi livelli di conoscenza e resi fruibili anche in modalità remota.

Proprio le nuove tecnologie possono essere utili non solo alla revisione degli allestimenti museali, ma anche alla indispensabile revisione dei racconti connessi alle collezioni museali al fine di soddisfare dell'aspettativa di evoluzione del racconto che finora è quasi sempre negata [Orsini, Lampis 2019]. Secondo Luigini, "quando l'output di un'attività è la produzione di un'opera tangibile, questo porta con sé una serie di connessioni visibili e invisibili con altri elementi dell'esperienza che costituiscono l'effettivo valore aggiunto di quel prodotto. È proprio questo processo che permette alle opere, ai beni culturali di trasmettere informazioni, conoscenze, emozioni, trasformandosi nel tempo e risemantizzandosi." [Luigini, Pancioli 2018, p. 23].

Lo stesso Lampis sottolinea la necessità di un avveduto rigore nella loro applicazione per non incorrere nel rischio di una semplificazione che possa sconfinare nella banalizzazione. Occorre quindi una mano (e una mente) in grado di districarsi tra le innumerevoli modalità offerte dalla moderna *technè*, orientandone le scelte nella progettazione di nuove forme di fruizione culturale (fig. 12). A questo riguardo, in occasione dell'inaugurazione della mostra temporanea *Archeologia Invisibile* (2019) presso il Museo Egizio, il direttore rifletteva sul ruolo del museo: "I mutamenti continueranno. Si penseranno diverse soluzioni organizzative e architettoniche che possano rispondere alle esigenze contemporanee. Ci saranno certamente anche nuove forme di fruizione culturale. Il compito sarà sempre quello di migliorare l'esperienza visiva, estetica e intellettuale del visitatore, cercando di fornire le informazioni necessarie per arricchirne la comprensione. Il futuro quindi dei musei è, come è sempre stato, la ricerca" [Greco 2019, p. 20]. E non possiamo che essere d'accordo.

Fig. 12. Lo spettacolo della Passione recitato dai bambini (Archivio Passione 2010). Credits: Foto Perini Biella.



Note

[1] UNESCO, Executive Board. Decisions adopted by the Executive Board at its 154th Session (Paris, 27 April-7 May 1998), 3.5 Culture, 3.5.1 Proposal by the Director-General concerning the criteria for the selection of spaces or forms of popular and traditional cultural expression that deserve to be proclaimed by UNESCO to be masterpieces of the oral heritage of humanity (154 EX/13 and 154 EX/52) pp. 14, 15 <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001120/112019e.pdf> (consultato il 20 marzo 2021).

[2] Pinotto (1934). *A Ricordo della Passione di N.S.G.C. rappresentata in Sordevolo nell'anno MCMXXXIV (XII° E.F.)*.

Riferimenti bibliografici

Associazione Teatro Popolare di Sordevolo (2015). *La Passione di Sordevolo. Immagini e parole*. Gaglianico (BI): Botalla Editore.

Alivizatou M. (2007). The UNESCO programme for the Proclamation of Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity: A critical examination. In *Journal of Museum Ethnography*, n. 19, pp. 34-42.

Bianchini C., Nicastro S. (2018). La definizione del Level of Reliability: un contributo alla trasparenza dei processi di Historic-BIM. In *Dn - Building Information Modeling, Data & Semantics*, n. 2, pp. 45-59.

Bonacini E. (2020). *I musei e le forme dello storytelling digitale*. Roma: Aracne.

Bortolotto C. (2007). From Objects to Processes: UNESCO'S 'Intangible Cultural Heritage'. In *Journal of Museum Ethnography*, n. 19, pp. 21-33.

Gabellone F. (2020). *Archeologia virtuale. Teoria, tecniche e casi di studio*. Lecce: Edizioni Grifo.

Greco C. (2019). La biografia degli oggetti. Rivoluzione digitale e Umanesimo. In Cicciopiedi C. (a cura di). *Archeologia invisibile*. Catalogo della mostra. Modena: Franco Cosimo Panini Editore.

Gütermann C. F. (2019). *Sordevolo. Dove la Passione opera*. Gaglianico (BI): Botalla Editore.

Luigini A., Panciroli C. (2018). Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio. In Luigini A., Panciroli C. (a cura di) (2018). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*. Milano: Franco Angeli, pp. 17-32.

Orsi D. (2000). *La Passione di Sordevolo. Studio di drammatica popolare*. Torino: Omega Edizioni.

Orsini A., Lampis A. (2019). *Piano Triennale per la Digitalizzazione e l'Innovazione dei Musei*. Mibac, Direzione Generale Musei. <<http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/08/Piano-Triennale-per-la-Digitalizzazione-e-l'Innovazione-dei-Musei.pdf>> (consultato il 9 febbraio 2021).

UNESCO (1989). *Recommendation on the Safeguarding of Traditional Culture and Folklore*: <http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13141&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html> (consultato il 9 febbraio 2021).

UNESCO *Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity: Proclamations 2001, 2003 and 2005*: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147344>> (consultato il 9 febbraio 2021).

Viola F., Cassone V. I. (2017). *L'arte del coinvolgimento: emozioni e stimoli per cambiare il mondo*. Milano: Hoepli Editore.

Autori

Massimiliano Lo Turco, Politecnico di Torino, massimiliano.loturco@polito.it

Elisabetta Caterina Giovannini, Politecnico di Torino, elisabettacaterina.giovannini@polito.it

Andrea Tomalini, Politecnico di Torino, andrea.tomalini@polit.it

Per citare questo capitolo: Lo Turco Massimiliano, Giovannini Elisabetta Caterina, Tomalini Andrea (2021). Valorizzazione del patrimonio immateriale attraverso le tecnologie digitali: la Passione di Sordevolo/Enhancing intangible heritage through digital technologies: *La Passione di Sordevolo*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1689-1708.



Enhancing Intangible Heritage through Digital Technologies: *La Passione di Sordevolo*

Massimiliano Lo Turco
Elisabetta Caterina Giovannini
Andrea Tomalini

Abstract

UNESCO member states define intangible cultural heritage (ICH) as the set of practices, representations, expressions, as well as knowledge and skills that communities, groups and, in some cases, individuals recognize as an integral part of their cultural heritage.

The Museo della Passione of Sordevolo protects, preserves and spreads the cultural and social value of the largest popular Christian representation in Italy, called *La Passione di Sordevolo*, which every five years since 1816 evokes the Passion of Christ, involving most of the inhabitants of Sordevolo and its surroundings.

The contribution presents some results of the research of the reconstructive modelling and visual storytelling project called 'Digital historical scenic design'. The project explores the use of digital technologies for the creation of new languages of expression and creative production, through the processing of documentary heritage (photographs, sketches, drawings) and the systematic collection of oral tradition handed down from generation to generation to the members of the local community. The use of different narrative strategies enables to virtually recreate part of the experience of the Passion staged in 1934 and 1950. This form of popular theatre deserves to be protected and disseminated through digital media, especially in this particular period in which any activity in presence is interrupted due to the ongoing pandemic situation.

Keywords

Reconstructive digital modelling, storytelling, popular theatre, intangible cultural heritage.



A scene taken from the representation of the *Passione di Sordevolo*. Source: Archivio fotografico del Museo della Passione.

Introduction

The term intangible cultural heritage is the result of multiple initiatives that have shaped its meaning with a definition that considers this heritage no longer as a mere cultural expression but rather as a process where cultural identity, tradition and knowledge coexist and persist thanks to their communities.

Since 1952, the term 'folklore' has been used to indicate this type of cultural heritage. It was defined in 1989 as traditional and popular culture recognized as meeting the expectations of the community as an expression of its cultural and social identity, norms and values that are transmitted orally. Following the Recommendation for the Safeguarding of Culture and Folklore (1989), it is considered of primary importance the safeguarding of this heritage that, with the General Conference of UNESCO in Paris (1998) is called Intangible Heritage and that will be followed by the Proclamation of the Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity [Alivizatou 2007]. This initiative aimed to identify permanent spaces and forms of popular and traditional cultural expression that deserved to be proclaimed symbols of oral heritage, as they constituted "*exceptional examples of freedom and diversity of cultural expression, of social interaction, tolerance and cultural understanding, of the preservation of the collective memory, of the education of youth, of the oral transmission of universal values, of exchanges among generations and of urban integration*" [1].

Various forms of cultural expression and cultural spaces belonging to seventy different countries received recognition following three different proclamations (2001, 2003 and 2005): for the first time, local communities were invested with the role of keepers of tradition with the task of safeguarding their intangible heritage, promoting their active involvement in the transmission of their traditions to future generations.

Since 2003, with the Convention for the Safeguarding of Intangible Cultural Heritage, five domains have been identified through which intangible cultural heritage, as follows:

1. Oral traditions and expressions, including language as a vehicle for intangible cultural heritage.
2. Performing arts.
3. Social practices, rituals, and celebratory events.
4. Knowledge and practices concerning nature and the universe.
5. Traditional crafts.

The representation of the Passione di Sordevolo is fully eligible for some of these domains: the intangible heritage to be preserved is not the single cultural event itself, but also the



Fig. 1. Applauded by the whole village, the initial procession developed along the streets of Sordevolo before reaching the place set up with the various scenes. Source: Archivio fotografico del Museo della Passione.

knowledge that is transferred from generation to generation and passed on through the centuries by the community of Sordevolo. A cultural value that today is recognized by the local community as an integral part of its own cultural heritage. This intangible heritage needs the protection of the processes of artistic production of the show itself so that it can shape the community's memory [Bortolotto 2007]. Communicating this kind of heritage means going beyond the normal museographic strategies that tend to transform intangible heritage into a tangible form in order to preserve, archive and communicate it.



Fig. 2. The scene of the Crucifixion (Archivio Passione 2010). Credits: Foto Perini Biella.

Digital Storytelling

With the advent of digital technologies, the internet and social media, museums are faced daily with new challenges to preserve and promote cultural heritage using new languages and new narratives. On the one hand, major museums are among the institutions that have invested the most in multi-channel and multi-platform communication, highlighting how museum curators themselves are becoming excellent communicators [Bonacini 2020]. On the other hand, small institutions struggle to structure effective communication strategies. The COVID-19 has also highlighted how the digital transformation of the cultural sector is more necessary than ever to recognize our heritage as an essential service for citizens, as the health and the education, as desired by the Decreto Colosseo n. 146/2015.

In the volume *I musei e le forme dello storytelling digitale* Bonacini critically examines various types of digital storytelling to date that can be traced back to the field of cultural heritage. The essay is mainly based on the division into three types of involvement: experience, interaction, attraction [Viola 2017].

At this regard, the experiences described show that the process of democratization of culture is still incomplete and propose new forms of fruition in which digital technologies can reduce the digital divide between the scientific world and the community. The same approach can be applied to the field of research communication and to the use of public engagement tools for academic communities and public or private research institutions. It is more appropriate than ever to consider the real benefits of this democratization of culture where the user becomes a co-creator of knowledge and new digital content: on the one

side it emerges the need, not only socio-cultural but also economic, to find new narratives to convey cultural content, on the other one, the risk is an intellectual levelling of research practices that underlie the creation of these contents.

Moreover, the ambiguity between the creation of content for dissemination purposes and the creation of content useful to enhance and authoritatively accredit the results achieved for the various interested users becomes evident.



Fig. 3. Figurants and audience at the end of a performance (Archivio Passione 2015).

The case study: la Passione di Sordevolo

Located in the Elvo valley, a natural land at the foot of the Alps, the Piedmontese town of Sordevolo can be considered a place of faith and popular devotion, whose most emblematic expressions are the seven churches and the representation of the Passion with its two centuries of history. In 1815 the villagers made a promise to perform the play every 5 years if they were saved from the plague that was devastating the village. Since that date, the text used is the version produced in 1500 by Giuliano Dati, a chaplain of the church of Santi Martiri in Trastevere, in Rome. He wrote the lines of the work in a form of archaic Italian called *Laudi* used for the *Via Crucis* staged every Holy Friday at the Colosseum, also known as the *Devotizione del Colosseo*. That performance was notable for its large turnout of pilgrims, travellers and celebrities, but in 1539 it was banned by Pope Paul III because of the dramatic period of the Reformation and the subsequent breakaway of Luther, Calvin and other religious movements from the Roman Catholic Church.

The first performances of the Passione were held in different places in the town of Sordevolo (fig. 1) but today the representation is staged in an open space of about 4,000 square meters where a reconstructed corner of Jerusalem, dating back to 33 A.D., is set up. The set includes Herod's Palace, the Sanhedrin, Pontius Pilate's Praetorium, the Garden of Olives, the *Cenaculum* and the Calvary. The scenography, entirely realized with the means and the abilities of the citizens, is prepared in the smallest details, with appropriate music and exceptional choreographies and of rare beauty (fig. 2)

The performance lasts three hours; it consists of a prologue and 29 scenes. The performance involves the entire community over a period of about two years: about 400 locals participate in the performance, while another 300 collaborate in various capacities behind the scenes, making the costumes, designing and building the set. Many specific roles –played by ordinary citizens, not professional actors– are passed down from generation to generation (Gütermann 2019). The event is not reduced to a single event but is re-enacted for an entire summer, with approximately 40 performances spread over a period of about three months. It is a tradition that goes beyond the theatrical moment to become a cultural, social and economic event that integrates the whole community: for these characteristics the Passione di Sordevolo has to be considered as a *unicum* in the panorama of Italian folklore (fig. 3).



Fig. 4. Above, the rooms of Museo della Passione located in the choir and the sacristy of the church of S. Marta, in the 2015 configuration. Below, the aisles of the church host a temporary photographic exhibition.

The setting up virtual environments: some research experiences

Since the eighties of the last century, interesting research has been developed in the field of computer graphics for cultural heritage, through experiences of reconstructive digital modelling. And it is the field in which Virtual Archaeology, a humanistic-technical discipline that considers the use of methods and tools of digital representation as an opportunity to create knowledge, is taking hold: through the documentation and dissemination of scientific content, museums are urged to change the mode of narration, from 'linear and didactic' to "informative, persuasive and educational" [Gabellone 2020, p. 125].

Numerous interdisciplinary research projects see humanistic institutions collaborating with professionals and universities. Some of the most interesting include:

- Rome Reborn. An international project, coordinated by the director of the Virtual World Heritage Laboratory at the University of Virginia, whose objective is the virtual reconstruction of the city of Rome, from the late Bronze Age to the early Middle Ages. The first results were accessible through the Google Earth platform properly customized to allow 4D navigation.

- Nu.M.E.. Project coordinated by the University of Bologna to create a virtual museum capable of proposing a continuous reading of the evolution of the city of Bologna through virtual environments. In the applied methodology we can distinguish three phases: the analysis of the sources, the modelling and the navigation. During the analysis of the sources it is well described how the iconographic sources, although very fascinating -but not always reliable- have been analysed with extreme care. In the modelling phase, geometric data acquired from survey campaigns of land surveyors were initially identified and digitized; then the buildings standing on the public space were analyzed. Open source tools were used for the navigation, as to guarantee a greater diffusion of the contents and to safeguard the platform from a fast obsolescence.

- The Monastery of Dordrecht. This project was born from the collaboration between the archives of the city of Cordrecht in the Netherlands and the company Paladin Studios. The digital reconstruction is now part of a museum exhibit that illustrates the history of the monastery, from its foundation to the present day. During the reconstruction phase, a team of historians, archaeologists and humanists collaborated with Paladin Studios technicians. The result is a virtual environment in which the user can move from one 360° view to another: it is therefore not a fully navigable scenario, but the graphic rendering of the materials and the attention to detail give it a particularly realistic appearance.

Digital historical scenic design for the Museo della Passione

In 2015 The *Associazione Teatro Popolare di Sordevolo* inaugurated the Museo della Passione, set up in the choir and sacristy of the church of S. Marta (fig. 4). The proposed layout is not limited to the display of scenic objects, but focuses on the narration of the people who in various ways have contributed to give life to this event during the various editions. The vis-



Fig. 5. Calvary's construction site photo (1934).



Fig. 6. Photo of the Calvary during the Deposition scene (1934).

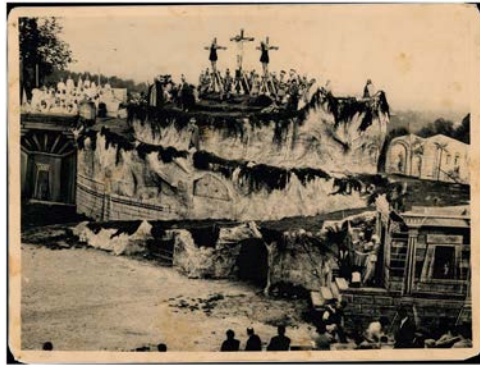


Fig. 7. Photo of the Calvary during the crucifixion scene (1950).

itor can also enjoy short films, photographs, documents, etc., appreciating both the artistic sense and the soul –the Passion– that is at the base of this sacred representation.

During the restoration of the museum's interior, the *Associazione* decided to integrate the collections with new digital content, the result of a research project entitled Digital historical scenic design, carried out in collaboration with the Politecnico di Torino. In the previous layout, the museum, although extremely rich in assets attributable to the performances of the past, lacked attractiveness in some parts. For this reason, it was decided to accompany the visit to the museum with a wise integration of new digital content aimed at the dissemination of content for a non-specialized public.

In order to evoke some emblematic representations of the past, it was decided to start from the creation of some digital environments, the sets, which were almost entirely revised from one edition to the next. The main elements such as the four cathedrals and the Calvary are elements that characterize the whole process of designing the stage set, in a co-participative process that includes the physical construction of the different scenic elements and of the context, in order to give life to an "unprecedented" performance (figs. 5-7). Thanks to the sense of identity that pervaded the local community, the whole process of theatrical production is well documented by a rich photographic archive and by the collection of an extensive documentary apparatus composed of sketches, scenographic projects, assembly documents, financial reports and some videos (1934).

The large amount of archival material made available by the museum provided the basis for the reconstruction phase. The preliminary phase consisted of the collection, analysis

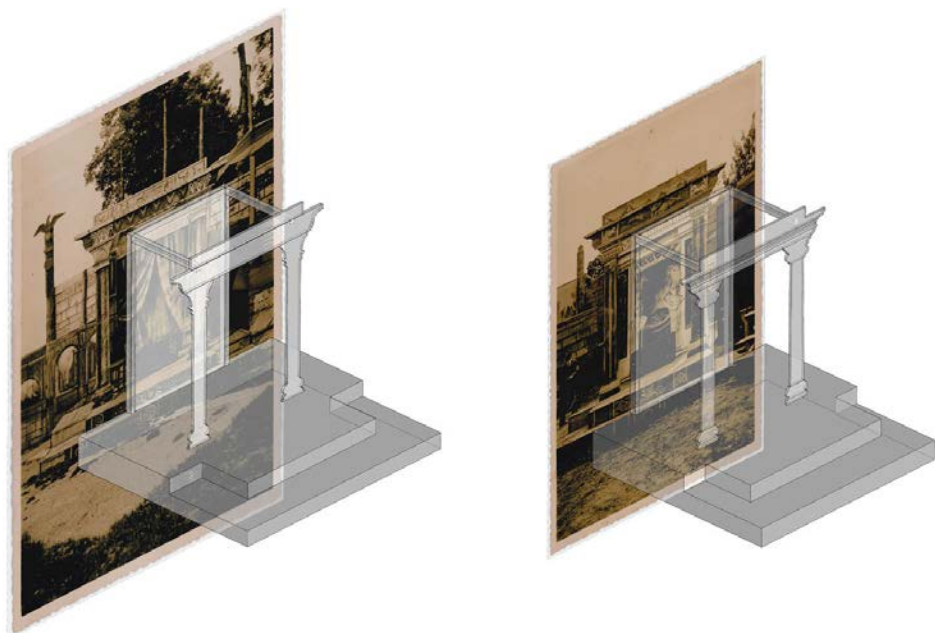


Fig. 8. Comparison between iconographic sources and reconstructed virtual model. From the left: *Chair of Anna* (1934), *Chair of Caiphas* (1934).

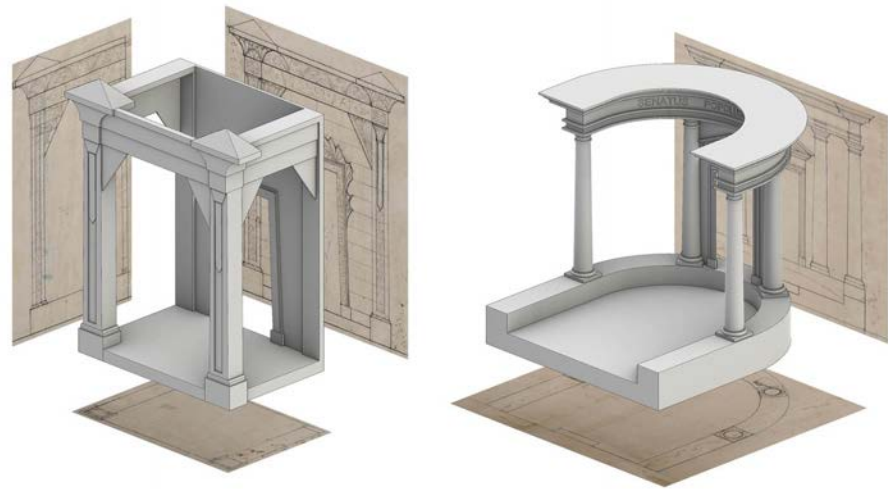


Fig. 9. Comparison between iconographic sources and reconstructed model. From the left: *Chair of Herod* (1950), *Chair of Pilate* (1950).

and digitization of the sources, which was followed by the modelling phase. Based on the different quality and reliability of the information collected [Bianchini 2018], different groups of objects were prepared:

- a first group of objects is constituted by the most documented scenic elements, both from project drawings and related details, and from scene photographs and some of the construction site phases. In this case, the accurate documentation allowed a reconstruction of higher quality (figg.8-10).
- a second group of elements refers to other architectural components such as bleachers or grandstands: these elements are not reported in the project drawings; although available in many pictures, they are not clearly visible (because of the people sitting); we have used some sketches related to the proportions and their location, as well as some photographs of the site;
- to the third group of objects refer to those elements of scene of minor dimensions and complexity, not documented in an exhaustive way, among which some furnishing accessories that did not require detailed drawings for their realization and were given by local people. A conceptual rendering style has been opted (together with thematic views), avoiding to pursue a hyper-realistic rendering not congruent with the other exposed materials. The model has been created with polygonal modelling software that would allow an easy implementation in the following phases (fig.11).

Then, a storyboard of the two required videos was then defined to effectively organize a storytelling that included transitions from the virtual model to the historical images. For a



Fig. 10. Comparison between photographic image and conceptual reconstruction (1950). From the left: *Chair of Anna*, *Entrance gate for horses and Angels' steps*, *Calvary*, *Chair of Caiphas*.

correct perception of the space and of the relationship between the elements of the scene and the audience, the reconstructions are initially visualized from a bird's eye view; subsequently, the camera moves at human height inside the stage perimeter; pausing on the most significant shots that characterize the two different theatrical performances. The characterizing elements have been identified by the analysis of the archival sources (Orsi 2000) such as the writing of Pinotto [2], a well-known local scholar. In 1934 Pinotto followed the show several times and noted positive and negative criticisms: this work was very precious for the management of the performances of the following editions.

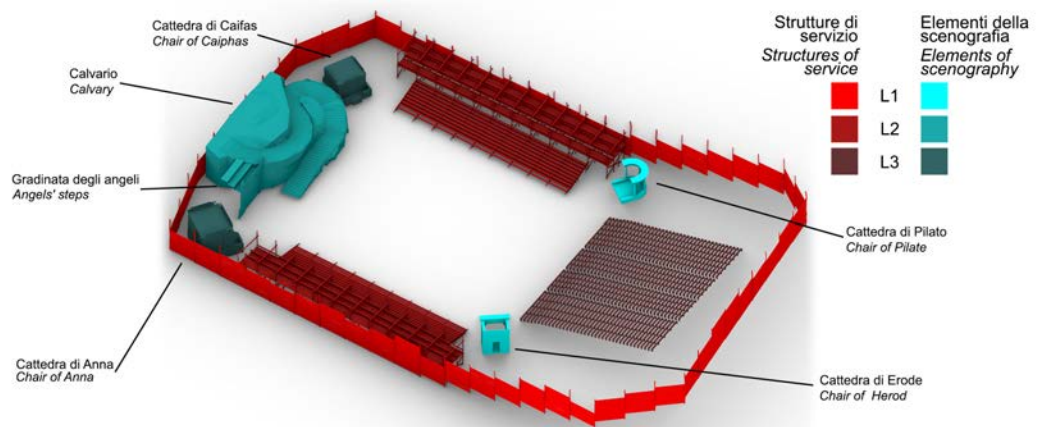


Fig. 11. Synthetic model of the elements constructed for the Passion play (1950).

Conclusions

The described results represent a first important outcome of the research activity started between the Politecnico di Torino and the Museo della Passione of Sordevolo. Future activities will include the digitization of the archival sources and the development of a semantic organization of the contents, structured according to different levels of knowledge and made available also in remote mode.

In this regard, the new technologies can be useful not only to the reorganization of museum layouts, but also to the indispensable revision of the narratives connected to museum collections in order to satisfy the expectation of evolution of the narrative that is almost always denied so far [Orsini 2019]. According to Luigini, "when the output of an activity is the production of a tangible work, this brings with it a series of visible and invisible connections with other elements of the experience that constitute the actual added value of that product. It is precisely this process that allows cultural heritage artefacts to transmit information, knowledge, emotions, transforming themselves over time and resemantizing themselves." [Luigini 2018, p. 23].

Lampis himself emphasizes the need for a prudent rigor in their application so as not to run the risk of a simplification that could border on banalization. What is needed, therefore, is a hand (and a mind) capable of managing the countless modalities offered by modern technology, orienting the choices in the design of new forms of cultural fruition (fig. 12). In this regard, on the opening of the temporary exhibition named Invisible Archaeology (2019) at the Museo Egizio di Torino, the director reflected on the role of the museum: "The changes will continue. We will think of different organizational and architectural solutions responding to contemporary needs. There will certainly also be new forms of cultural enjoyment. Our task, however, will always be to improve the visual, aesthetic and intellectual experience of every visitor who comes, and to provide the necessary information to enrich their understanding. So the future of museums is, as it has always been, research" [Greco 2019, p. 20]. And we can only agree with him.

Fig. 12. The performance of the Passion recited by the children (Archivio Passione 2010). Credits: Photo Perini Biella.



Notes

[1] UNESCO, Executive Board. Decisions adopted by the Executive Board at its 154th Session (Paris, 27 April-7 May 1998), 3.5 Culture , 3.5.1 Proposal by the Director-General concerning the criteria for the selection of spaces or forms of popular and traditional cultural expression that deserve to be proclaimed by UNESCO to be masterpieces of the oral heritage of humanity (154 EX/13 and 154 EX/52) pp. 14, 15 <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001120112019e.pdf> (consultato il 20 marzo 2021).

[2] Pinotto (1934). In *Memory of the Passion of N.S.G.C.* represented in Sordevolo in the year MCMXXXIV (XII° E.F.)

References

- Associazione Teatro Popolare di Sordevolo (2015). *La Passione di Sordevolo. Immagini e parole*. Gaglianico (BI): Botalla Editore.
- Alivizatou M. (2007). The UNESCO programme for the Proclamation of Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity: A critical examination. In *Journal of Museum Ethnography*. n. 19, pp. 34-42.
- Bianchini C., Nicastro S. (2018). La definizione del Level of Reliability: un contributo alla trasparenza dei processi di Historic-BIM. In *Dn - Building Information Modeling, Data & Semantics*. n. 2, pp. 45-59.
- Bonacini E. (2020). *I musei e le forme dello storytelling digitale*. Roma: Aracne.
- Bortolotto C. (2007). From Objects to Processes: UNESCO'S 'Intangible Cultural Heritage'. In *Journal of Museum Ethnography*. n. 19, pp. 21-33.
- Gabellone F. (2020). *Archeologia virtuale. Teoria, tecniche e casi di studio*. Lecce: Edizioni Grifo.
- Greco C. (2019). La biografia degli oggetti. Rivoluzione digitale e Umanesimo. In Ciccopiedi C. (a cura di). *Archeologia invisibile*. Catalogo della mostra. Modena: Franco Cosimo Panini Editore.
- Gütermann C. F. (2019). *Sordevolo. Dove la Passione opera*. Gaglianico (BI): Botalla Editore.
- Luigini A., Panciroli C. (2018). Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio. In Luigini A., Panciroli C. (a cura di) (2018). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*. Milano: Franco Angeli, pp. 17-32.
- Orsi D. (2000). *La Passione di Sordevolo. Studio di drammatica popolare*. Torino: Omega Edizioni.
- Orsini A., Lampis A. (2019). *Piano Triennale per la Digitalizzazione e l'Innovazione dei Musei*. Mibac, Direzione Generale Musei. <<http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/08/Piano-Triennale-per-la-Digitalizzazione-e-l'Innovazione-dei-Musei.pdf>> (accessed 2021, February 9).
- UNESCO (1989). *Recommendation on the Safeguarding of Traditional Culture and Folklore*: <http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13141&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html> (accessed 2021, February 9).
- UNESCO *Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity: Proclamations 2001, 2003 and 2005*: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147344>> (accessed 2021, February 9).
- Viola F., Cassone V. I. (2017). *L'arte del coinvolgimento: emozioni e stimoli per cambiare il mondo*. Milano: Hoepli Editore.

Authors

Massimiliano Lo Turco, Politecnico di Torino, massimiliano.loturco@polito.it
 Elisabetta Caterina Giovannini, Politecnico di Torino, elisabettacaterina.giovannini@polito.it
 Andrea Tomalini, Politecnico di Torino, andrea.tomalini@polit.it

To cite this chapter: Lo Turco Massimiliano, Giovannini Elisabetta Caterina, Tomalini Andrea (2021). Valorizzazione del patrimonio immateriale attraverso le tecnologie digitali: la Passione di Sordevolo/Enhancing intangible heritage trough digital technologies: *La Passione di Sordevolo*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1689-1708.



Il disegno che supera linguaggi e distanze. *La missione archeologica italiana di AskGate*

Cecilia Luschi

Abstract

Dopo una breve riflessione sul climax di questo ultimo anno e mezzo, il lavoro descrive come l'espressività del disegno declinato secondo le sue aggettivazioni di grafico, simbolico, ideogrammatico, abbia consentito il proseguimento di una attività di ricerca. Si tratta infatti della missione italiana in Israele, ad Ashkelon, che nella emergenza ha sperimentato la reale capacità del disegno come linguaggio universale, ponendo attenzione alle particolarità espressive delle due culture, italiana e israeliana. Lo scrivere in versi opposti e con caratteri profondamenti diversi, sono stati fra gli altri gli ostacoli comunicativi più incisivi ma che il disegno ha brillantemente risolto. Ecco che la distanza ha fatto lavorare il gruppo di ricerca in prima istanza a definire codici visivi che fossero eloquenti, asciutti, eleganti e iconici. Un lavoro che è stato pianificato come un vero e proprio progetto grafico, e rigore metodologico e che ha prodotto una serie di "tutorial" per lo svolgimento delle fasi operative in situ (ad Ashkelon) con una parte del gruppo di ricerca lontano migliaia di chilometri. Ne è derivata una produzione a stampa di pieghevoli pensata in termini di colore, logo, composizione, e formato. Una esperienza che ha dimostrato come il disegno sia riuscito a superare linguaggi diversi e grandi distanze.

Parole chiave

progetto visivo, comunicazione, grafica, tutorial, Askgate.



Meeting on line operativo organizzato dal gruppo DIDA con il gruppo di Ashkelon che avrebbe poi eseguito le fasi di levata degli elementi scelti.

Introduzione

Quello che è avvenuto nell'ultimo anno e mezzo è una sorta di caduta all'interno di un vortice fatto di alterità abitata da un senso di mancanza, senza capire profondamente da dove potesse provenire un simile malessere. La routine ci ammazza! Quante volte abbiamo pronunciato queste parole o abbiamo pensato che lo stare a casa avrebbe, in qualche modo, migliorato la nostra qualità di vita, nel rompere ritmi convulsi. Affrontato il disagio telematico, per entrare a far parte del modo evoluto e decantato della *τέχνη* (*tecnè*), penso che tutti si siano cimentati nel dimostrare una qualche perizia ed un saper fare, con i vari protocolli operativi, che tutte le possibili connessioni da remoto richiedevano.

Vorrei quindi riflettere su quell'aggettivo remoto, che fornisce, in maniera pertinente, il senso della questione che si stava innescando e che ad oggi perdura.

Remoto è qualcosa di lontano nello spazio e nel tempo, ed anzi il tempo, in questo particolare frangente, induce a sperimentare il concetto di tempo relativo; non è solo questione di fisica, bastava essere più amici della sapienza e forse, lo avremmo capito anche senza le faticose dimostrazioni scientifiche di Einstein.

Le lezioni, infatti, si possono registrare in un tempo e ciascuno, le può ascoltare nel suo tempo. La successiva riflessione, quindi, può suggerire che il tempo non è cosa oggettiva quando diviene personale e dunque, è illusoria percezione che di fatto non esiste.

Sembra che il senso del tempo non si inneschi in una solitaria esperienza se non nel lungo succedersi del buio e della luce (tempo nictemerale).

Rimane la questione del termine remoto, nel senso di spazio; esso invece persiste, si avverte. La lontananza è separazione, distacco e drammatica assenza.

In siffatto turbinio di sensazioni e di tentativi di razionalizzare gli avvenimenti, il dovere, l'*officio* latino, e l'abitudine al ritmo della vita, si sono dislocati in una dimensione atemporale e senza soluzione di continuità. Gli eventi, per così dire, pianificati da altri comparivano sul '*calendar*' e non sull'agenda personale, dove tu potevi incastrarli con gli altri eventi cari e privati. Un palin-



Fig. 1. Strumenti base da reperire per le misurazioni dirette.

sesto estremamente confusionario, dove i giorni della settimana, senza un nome, scomparivano; una agenda vissuta con la passività di chi deve rincorre le questioni, preso dall'affanno, senza un lucido pensiero volto a cosa dovesse essere fatto. Quanti di noi si sono ritrovati davanti al computer una giornata intera senza aver realmente fatto nulla?

Ed eccole *Meet, cloud, webex, classroom, chat, calendar, drive*, parole estranee ad una quotidianità di lontana consuetudine. Nella consapevolezza della parzialità comunicativa che tali strumenti hanno come caratteristica intrinseca si doveva comunque portare avanti ricerche e lezioni.

L'illusione della 'connessione', data da questi surrogati della connessione vera, hanno mostrato tutti i loro limiti e tutti i loro inganni. Come uscirne in modo dignitoso e come si possa fornire sempre, un esempio di come la criticità di una persona, in senso intellettuale, vada preservata?

Si capisce che il punto di vista offerto può non essere condiviso, ma per chi non si convince che il progresso tecnologico equivale ad un progresso intellettuale, la questione da dirimere è proprio il *modus operandi*, ed è faticoso tradurre la ricchezza immateriale di una lezione frontale o di una ricerca fatta in situ. Già, dovremmo, in vero, preservare quel Cultural Heritage immateriale, di cui oggi tutti parliamo, ma partendo dalle basi, ovvero là dove si cerca di frequentare la cultura.

E dunque, nel bel mezzo della pianificazione della missione di AskGate [1], con tutti i problemi logistici appianati e con il cronoprogramma messo a punto dal gruppo misto italo israeliano, di circa 23 componenti, scoppia la problematica COVID 19 con la chiusura totale. Non solo dovevamo evitare le feste religiose italiane ed ebraiche ma, soprattutto, le fasi di chiusura che, per l'appunto, si sono rivelata alternate fra Italia e Israele.

AskGate – I Tutorial della missione archeologica italo israeliana 2020

Ashkelon nota agli europei come l'antica Ascalona, attualmente è una città israeliana considerata dagli stessi israeliani una pericolosa periferia, tanto da escluderla dai classici tour turistici offerti a pacchetti chiusi a tutto il mondo, anche se dista una sessantina di chilometri da Tel Aviv.

Example

I want to do the architectural survey of a column in Santa Maria in Virdis Church.



Steps:

- 1: I take a picture and I name it.
- 2: I note on plan the point where it is.
- 3: I do the eidotype
- 4: I take measures and I write them on the drawing

4: I take measures and write them on the drawing

Measures to take: **height of column, height of the base, lengths, diameter and/or circumference at the imoscapo** (where the column begins).

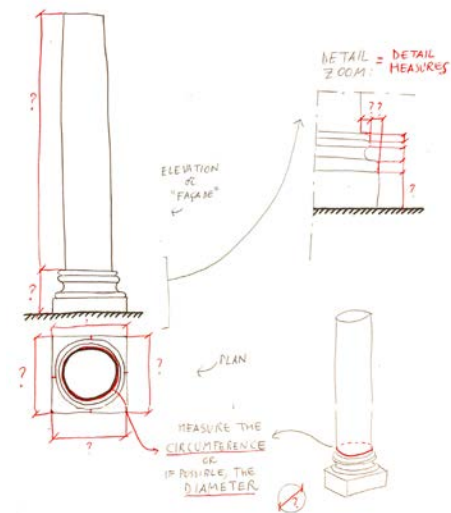


Fig. 2. Messa a punto degli steps di lavoro.

Fig. 3. Schema per l'eidotipo e come si inseriscono le informazioni mensorie all'interno del disegno.

La verità è che pesa sull'area non solo la sua prossimità da Gaza e dalla contesa striscia, ma ormai possiamo iniziare a sospettare che si tratti di un retaggio storico culturale, antico di tremila anni, dove il popolo dei Filistei si trovava in grande antagonismo con gli altri popoli confinanti.

Filisteo, significa popolo proveniente dal mare, ed elesse la biblica Ashkelon, come baricentro primario della propria pentapoli.

Le varie epoche ci hanno lasciato in eredità numerosi strati di storia, oggi ancora leggibili all'interno del sito archeologico di Ashkelon antica [Luschi, Vezzi, Stefanini 2021]

In questo quadro complesso dove, a partire dalla fine dell'Ottocento, si sono susseguiti scavi e studi storici, si inserisce la missione archeologica italiana che è diretta da un architetto e non da un archeologo.

Quindi la prima distanza concettuale, si concretizza nei profili coinvolti nel team di ricerca. La missione ha proposto una analisi poco usata dal punto di vista archeologico ma che si confa ad interpretazioni e teorizzazioni riguardo il metodo di studio dei dati reperiti.

L'organizzazione prevedeva, come ovvio, di realizzare le fasi di levata del dato *in loco*, ad Ashkelon, insieme alla parte israeliana che con gli storici ed archeologi supportava l'attività. Nel momento in cui si è concretizzata l'impossibilità di andare fisicamente sul sito, sembrava che non si potessero più portare avanti le attività previste. Dopo un momento di spaesamento, si è pensato di cambiare il protocollo attuativo dell'attività di reperimento dati e quindi di proseguire con lo studio di Ashkelon da remoto.

Il vantaggio è stato di avere gli israeliani sul posto anche se i loro profili non erano particolarmente idonei a realizzare le fasi di levata come noi architetti.

Questa ultima affermazione deriva dal fatto di aver notato che, almeno in Israele, le università di architettura non propongono mai né corsi di Disegno né di rilievo, come bagaglio culturale autonomo. Spesso il rilievo, che non ha una precisa traduzione in inglese, come pure la parola disegno, è visto come mero tecnicismo atto a sviluppare abilità nel gestire

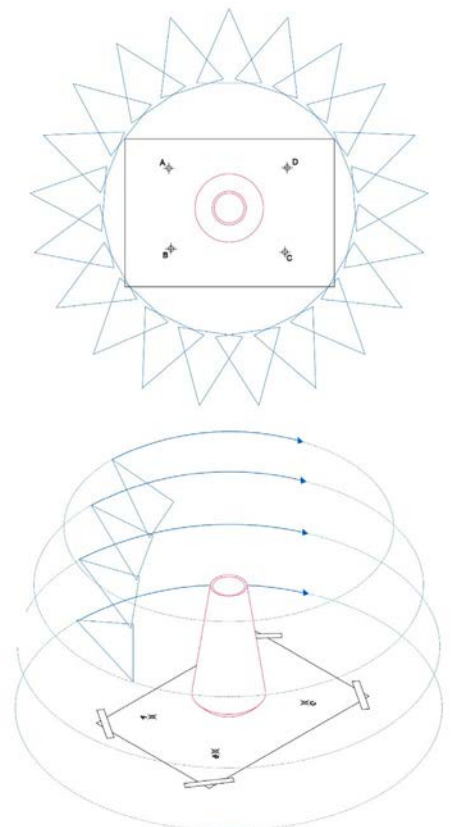


Fig. 4. Specifica per la miglior acquisizione fotografica relativa all'elemento edilizio conico in cotto, proveniente dalla manifattura di Gaza e che è impiegato nelle volte a crociera del vestibolo della Moschea ottomana, che si trova nell'antico quartiere ottomano di Ashkelon.

software o macchine, ma senza un vero apporto scientifico. La sezione italiana quindi ha elaborato una strategia di comunicazione che aveva la finalità di sopperire a questo gap e nel contempo, offrire un accrescimento della conoscenza metodologica al gruppo israeliano. Approfondendo delle varie piattaforme di comunicazione offerte dall'ateneo fiorentino, si è costituito un gruppo di ricerca, come se fosse una classe di studio, approntata sulla piattaforma di Google, con connesso drive di scambio della documentazione.

Successivamente, stilato un calendario, si è organizzata una serie di incontri video, tramite condivisione fra cellulare e computer; per permettere a noi italiani di controllare le fasi del lavoro in situ realizzate dagli israeliani.

Il risultato è stato estremamente produttivo ed entusiasmante, vi era solo una questione ancora da mettere a punto: la lingua.

Come è difficile crederlo ma non tutti gli israeliani parlano l'inglese, e dunque era arduo, in mancanza della proverbiale comunicazione gestuale di noi italiani, riuscire a chiarire questioni delicate per la campagna fotografica o per la realizzazione di un eidotipo.

La soluzione è stata trovata sviluppando dei veri e propri Tutorial disegnati e dalla grafica estremamente eloquente, che passo passo, hanno reso comprensibile il metodo di eseguire le varie operazioni.

La stesura dei vari tutorial, come possiamo comprendere, non è stata né immediata né facile.

Intanto sono state scelte operazioni base, che potessero permettere a chi stava in Italia di controllare i dati man mano che venivano raccolti, e poi iniziare una fase di postproduzione con un buon controllo metrico.

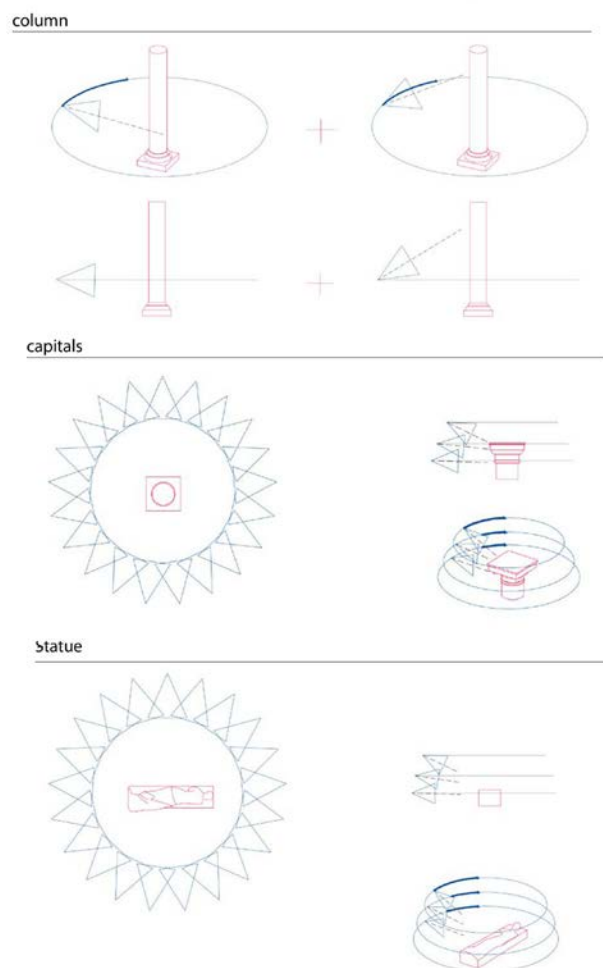


Fig. 5. Come impostare il rilievo fotografico a seconda dell'oggetto, in questa particolare immagine si è già iniziato a distribuire le immagini secondo la tripartizione del pieghevole.

Il secondo problema è stato di individuare una grafica non travisabile, che esprimesse concetti precisi in un segno asciutto e chiaro.

La terza questione era la portabilità, ovvero trovare un formato di impaginato che non fosse ingombrante, ma pratico al punto di portarlo sul sito durante la campagna di levata.

L'ultima questione affrontata, ma non meno importante, è stata quella dei colori e del logo; può infatti sembrare banale, ma i colori dovevano permettere un buon contrasto e una visibilità chiara anche a pieno sole, cosa che per esempio non succede per i visori dei cellulari o per i colori in gamma cromatica con aranci e rossi [Pinotti, Somaini 2009].

È stato usato un corpus di icone, simboli e diagrammi, per semplificare concetti complessi [Falcidieno 2010] relativi alle inquadrature e alla corretta sovrapposizione dei fotogrammi, necessari per una campagna fotografica, atta a poter essere impiegata in una fase di post-produzione.

L'aspetto che completa il protocollo di lavoro, è consistito nell'approntare una stazione grafica, dedicata esattamente alla elaborazione dei modelli tridimensionali, accessibile da remoto in modo tale che tutti, israeliani e italiani, ciascuno dalle proprie postazioni, grazie ad un codice di accesso, hanno potuto processare i modelli seguendo il lavoro insieme. Si è ottenuto una fluidità di lavoro, con confronti continui come in una sorta di 'bottega' rinascimentale trasferita su piattaforma immateriale.

L'impiego di questa strategia organizzativa, come abbiamo detto, ha dato la possibilità di pensare a come comunicare concetti e metodi, escludendo la condivisione di una lingua parlata e non avendo l'opportunità di un contatto diretto né con il collega israeliano, né con l'oggetto della ricerca stessa.

Si è quindi pensato di rivolgersi alle regole fondamentali della grafica pubblicitaria, attingendole alle contingenze ed agli obiettivi del programma di ricerca, affrontando una vera e propria progettazione grafica che è diventata parte integrante dei prodotti della ricerca. La progettazione visiva deve pianificare la comunicazione di una risposta ad un bisogno preconstituito, e di conseguenza ha in primis la necessità di individuare un target di persone a cui rivolgersi [Samara 2010] In questo caso il target era costituito da un gruppo di persone culturalmente eterogenee per formazione e neofite per il tipo di operatività da eseguire.

Il passo successivo è costituito dallo studio approfondito dell'oggetto della progettazione per chiarire i limiti ed i confini di un design valevole; nel caso particolare non era un oggetto quello che doveva essere investito dalla progettazione grafica, ma una serie di azioni, che acquisiscono senso solo in un preciso ordine e solo se ciascuna azione si relaziona con la sua precedente e contemporaneamente con la sua successiva.

La considerazione appena fatta conduce verso l'adozione di una grafica a spot, cioè di tipo narrativo-figurativo-simbolica che pur essendo paratattica, evoca azioni conseguenti e controllate [Panzeri 2013].



Fig. 6. Logo della missione e studio dell'impaginato del pieghevole.

Fig. 7. Pieghevole finale, recto.



L'ulteriore valutazione da fare riguarda il come si sarebbe dovuto utilizzare il tutorial, declinandolo secondo: la leggibilità delle immagini, la loro corretta successione ed il tipo di supporto.

Si è optato per un supporto cartaceo, ripiegato in tre, lo standard del pieghevole, stampato a fronte retro e dislocando i tematismi secondo gruppi di tre ideogrammi per partizione di foglio. La questione potrebbe sembrare poco importante se non fosse che gli israeliani si orientano nella lettura da destra a sinistra e che la loro manualità quindi sarebbe stata ridotta se si fosse seguito una composizione di pagina di tipo europeo. Per meglio spiegarsi, il pieghevole offre in una colonna di spazio tutto il cronoprogramma operativo, ciascuna delle sei colonne doveva ospitare una unica casistica.

Ovvio che la preparazione del materiale di comunicazione, coordinato nella grafica e nella gradazione cromatica ha impegnato il gruppo in un vero e proprio studio della comunicazione e di sviluppo della relazione intellettuale, fra un mondo destrorso e uno sinistrorso, ne è derivato che lo schema assiale, offerto dal pieghevole, mediava perfettamente le posizioni in un felice connubio fra funzionalità e chiarezza.

Il formato del pieghevole, inoltre, risultava più rigido e piccolo e dunque, più pratico da portare in tasca e da consultare con una sola mano, riducendo i disagi dell'attività all'aperto, fra vento e mancanza di appoggi. Le scritte che correddano icone e ideogrammi, sono asciutte e essenziali, ma comunque rafforzate dall'icone rappresentate il soggetto posto all'attenzione. Ecco che con semplici disegni associati a ideogrammi evocativi dell'azione, si è pianificata una comunicazione visiva, dislocata nel tempo e nello spazio, in cui tutto concorrevva al risultato del reperimento del dato con metodologia semplificata ma corretta.

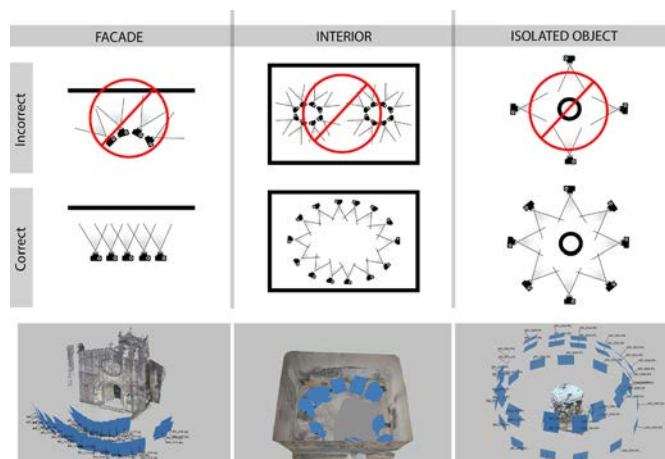


Fig. 8. Pieghevole finale, verso.

Conclusioni

L'esperienza appena descritta, che è scaturita da una azione di mitigazione dei rischi, relativi alla missione archeologica AskGate, si è tradotta in una occasione, per affrontare tematiche della comunicazione e della rappresentazione, con una diretta applicazione ed una verifica immediata sull'efficacia di quanto messo a punto.

Gli israeliani hanno acquisito l'importanza di coordinare l'azione operativa sino nei particolari e della efficacia del dato comunicativo. Il programma della ricerca ha raggiunto l'obiettivo della esecuzione delle fasi di campagna, eseguita dagli israeliani, sotto la guida video degli italiani. Tutte le spiegazioni essenziali, per chiudere un lavoro con semplicità e fluidità, erano comunque nelle mani dei colleghi israeliani che sul sito, tutorial alla mano hanno eseguito un ottimo lavoro, entusiasti di fare qualcosa che mai uno storico avrebbe mai pensato di poter fare. Vorrei concludere dicendo che le discussioni più accese all'interno del gruppo sono state quelle riguardo la gradevolezza dell'immagine e la sua eleganza, che gli israeliani hanno riconosciuto come stile italiano, e davanti alla statua della Nike Alata severiana della basilica di Ashkelon, che ci guardava dall'alto dei suoi quasi duemila anni, ci siamo commossi.

Note

[1] AskGate è un progetto di ricerca internazionale all'interno del Dottorato offerto dal Dipartimento di Architettura DiDA: «Architettura, progetto, conoscenza e salvaguardia del Patrimonio Culturale». Nel 2020 e nel 2021 Askgate ottiene il riconoscimento istituzionale del Ministero degli Affari Esteri italiano e il progetto è finanziato dai fondi del Decreto «Cura Italia» e MAECI nel 2021. Direttore della Missione Cecilia Luschi.

Riferimenti bibliografici

Falcidieno ML. (2010). *Comunicazione-rappresentazione. Testo, immagine, segno grafico*. Firenze: Alinea Editrice.

Falcinelli R. (2013). *Nuove iconologie e visual design*. Milano: Progetto Grafico AIAP.

Luschi C., Stefanini B., Vezzi A. (2021). Form and Architectural Culture of The Ashkelon Ancient City. In *Evolution Journal of Life Sciences and Society*, pp. 74-83. Tirana: Official Publication of the Catholic University "Our Lady of Good Counsel".

Panzeri M. (2013). *La grafica è un'opinione Tecnologia e società*. Milano: Ledizioni.

Pinotti A., Somaini A. (2009). *Teorie dell'immagine, Il dibattito contemporaneo*. Milano: Raffaello Cortina Editore.

Samara T. (2010). *Elementi di grafica. Forma visiva e comunicazione*. Modena: Logos.

Autore

Cecilia Luschi, Università degli Studi di Firenze, cecilia.luschi@unifi.it

Per citare questo capitolo: Luschi Cecilia (2021). Il disegno che supera linguaggi e distanze. *La missione archeologica italiana di AskGate/The design transcending languages and distances. The Italian archaeological mission of AskGate*. In Arena A., Arena M., Mediatì M., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1709-1724.



The Design Transcending Languages and Distances. *The Italian Archaeological Mission of AskGate*

Cecilia Luschi

Abstract

After a brief reflection on the climax of the last year and a half, the work describes how the expressiveness of the drawing declined according to its adjectives of graphic, symbolic, ideogrammatic, has allowed the continuation of a research activity. It is the Italian mission in Israel, in Ashkelon exactly, which in the emergency experienced the real capacity of design as a universal language, paying attention to the expressive peculiarities of the two cultures, Italian and Israeli. Writing in opposite verses and with profoundly different characters, were among others the most incisive communication obstacles but that the design brilliantly solved. Here distance made the research teamwork in the first instance to define visual codes that were eloquent, wipe, elegant and iconic. A work has been planned as a real graphic project, and methodological rigor and that has produced a series of "tutorials" for carrying out the operational phases in situ (in Ashkelon) with a part of the research group thousands of kilometers away. The result is a printed production of leaflets designed in terms of color, logo, composition, and format. An experience that has shown how drawing has managed to overcome different languages and great distances.

Keywords

visual project, communication, graphics, tutorials, AskGate.



Online meeting organized by the DIDA group with the Ashkelon group who would then go to work in the field.

Introduction

What has happened in the last year and a half is a kind of fall within a vortex made of otherness inhabited by a sense of lack, without deeply understanding where such a malaise could have come from. Routine kills us! How many times have we spoken these words or thought that staying at home would, in some way, improve our quality of life, in breaking convulsive rhythms. Faced with telematic discomfort, to become part of the evolved and decanted way of *τέχνη* (*tecnè*), I think that everyone has tried to demonstrate some expertise and know-how, with the various operational protocols, that all possible connections remotely require. I would therefore like to reflect on that remote adjective, which provides, in a relevant way, the meaning of the issue that was being triggered and which continues to this day.

Remote is something far away in space and time, and indeed time, at this particular juncture, induces us to experiment with the concept of relative time; it is not only a matter of physics, it was enough to be more friends of wisdom and perhaps, we would have understood it even without Einstein's laborious scientific demonstrations.

The lessons can be recorded in a time and everyone can listen to them in their time. The subsequent reflection, therefore, may suggest that the tempo is not an objective thing when it becomes personal and therefore, it is illusory perception that does not actually exist.

It seems that the sense of tempo does not get involved in a lonely experience other than in the long happening of darkness and light (nictemeral time).

There remains the question of the term remote, in the sense of space; and if it persists, it is felt. Remoteness is separation, detachment, and dramatic absence.

In such a whirlwind of sensations and attempts to rationalize events, duty, Latin *officio*, and habit at the pace of life, have found themselves in a timeless and seamless dimension. The events, so to speak, planned by others appeared on the 'calendar' and not on the personal agenda, where you could frame them with other dear and private events. An extremely confusing schedule –where the days of the week– without a name disappeared; an agenda



Fig. 1. Basic tools to be found for direct measurements.

lived on with the passivity of those who have to chase the issues –taken by breathlessness– without a lucid or thought for what should be done. How many of us found ourselves in front of the computer a whole day without really doing anything?

And here are Meet, cloud, WebEx, classroom, chat, calendar, drive, words foreign to a daily life of distant custom. In the awareness of the communicative partiality that these tools have as an intrinsic characteristic, however, research and lessons had to be carried out.

The illusion of 'connection', given by these surrogates of the real connection, showed all their limitations and all their deceptions. How can we get out of it in a dignified way and how can we always provide –an example of how a person's criticality, in an intellectual sense– should be preserved?

It is understood that the point of view offered may not be shared, but for those who are not convinced that technological progress is equivalent to intellectual progress, the question to be designed is precisely the *modus operandi*, and it is difficult to translate the immaterial richness of a frontal lesson or research done in situ. Yes, we should, in fact, preserve that intangible Cultural Heritage, which we all talk about today, but starting from the basics, that is, where we try to attend culture.

And so, in the middle of the planning of Ashkgate's mission [1], with all the logistical problems smoothed out and with the *chrono* program developed by the mixed Italian-Israeli group, of about 23 components, the COVID 19 problem breaks out with the total closure. Not only did we have to avoid the Italian and Jewish holidays, above all, the closing phases that, precisely, turned out to be alternate between Italy and Israel.

AskGate – The Tutorials of the Italian Israeli Archaeological Mission 2020

Ashkelon known to Europeans as the ancient Ashkelon, is currently an Israeli city considered by Israelis themselves a dangerous suburb, so much so that it excludes it from the classic tourist tours offered to packages closed to the whole world, although it is about six y kilometers from Tel Aviv.

The truth is that it weighs on the area not only its proximity from Gaza and the disputed strip, but we can now begin to suspect that it is a cultural historical heritage, three thousand

Example

I want to do the architectural survey of a column in Santa Maria in Virdis Church.



Steps:

- 1: I take a picture and I name it.
- 2: I note on plan the point where it is.
- 3: I do the eidotype
- 4: I take measures and I write them on the drawing

4: I take measures and write them on the drawing

Measures to take: **hight of column, hight of the base, lenghts, diameter and/or circumference at the imoscapo** (where the column begins).

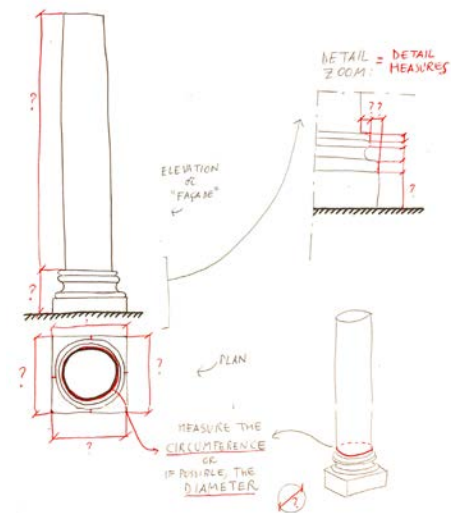


Fig. 2. Fine-tuning of the work steps.

Fig. 3. Diagram for the eidotype and how the monthly information is inserted into the drawing.

years old, where the Filistei people were in great antagonism with the other neighboring peoples.

Philistia, means people from the sea, and elected the biblical Ashkelon, as the primary center of gravity of their pentapolis.

The various eras have bequeathed to us numerous layers of history, today still legible within the archaeological site of ancient Ashkelon. [Luschi, Vezzi, Stefanini 2021]

In this complex framework where, since the end of the nineteenth century, excavations and historical studies have followed, the Italian archaeological mission that is directed by an architect and not by an archaeologist.

Then the first conceptual distance, is realized in the profiles involved in the research team. The mission proposed an analysis that is little used from an archaeological point of view but that conflicts with interpretations and theorizations regarding the method of studying the data found.

The organization envisaged, of course, to carry out the phases of data collection on site, in Ashkelon, together with the Israeli part that with historians and archaeologists supported the activity.

At the time when it became apparent that it was impossible to physically go to the site, it seemed that the planned activities could no longer be carried out. After a moment of disorientation, it was thought to change the protocol implementing the data retrieval activity and then to continue with Ashkelon's study remotely.

The advantage was to have the Israelis on the spot even if their profiles were not particularly suitable for carrying out the steps of rise like us architects.

This last statement stems from the fact that it has noticed that, at least in Israel, architectural universities never offer either drawing or relevant courses, as an autonomous cultural background. Often the relief, which does not have a precise translation into English, as well as the word drawing, is seen as mere technicality designed to develop skills in managing software

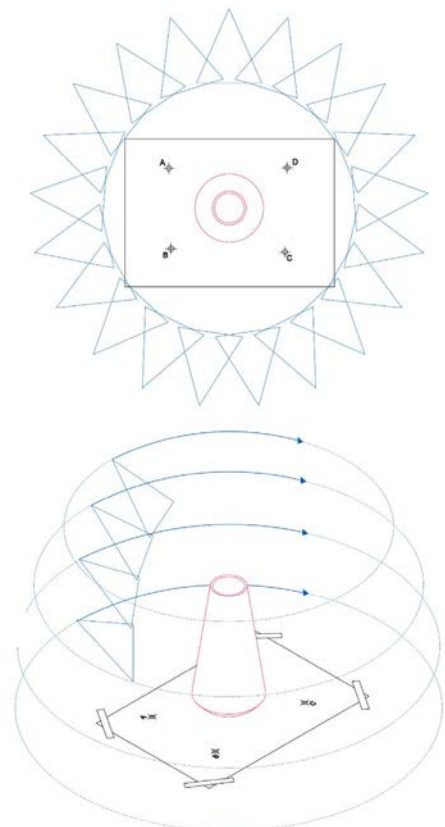


Fig. 4. Specific for the best photographic acquisition of the conical brick building element, coming from the Gaza factory and which is used in the cross vaults of the vestibule of the Ottoman Mosque, located in the ancient Ottoman quarter of Ashkelon.

or machines, but without a real scientific contribution. The Italian section then developed a communication strategy that was intended to make up for this gap and at the same time offer an increase in methodological knowledge to the Israeli group.

Taking advantage of the various communication platforms offered by the University of Florence, a research group was set up, as if it were a study class, prepared on the google platform, with connected documentation exchange drive.

Subsequently, a series of video meetings were organized, through sharing between mobile phones and computers, to allow us Italians to control the phases of in situ work carried out by the Israelis.

The result was extremely productive and exciting, there was only one issue still to be developed: language.

How difficult it believes it, but not all Israelis speak English, and therefore it was difficult, in the absence of the proverbial sign communication of us Italians, to be able to clarify issues delicate for the photographic campaign or for the realization of an eidotype.

The solution was found by developing real tutorials designed and with extremely eloquent graphics, which step by step, made understandable the method of performing the various operations.

The writing of the various 'tutorials', as we can understand, was neither immediate nor easy. Meanwhile, basic operations were chosen, which could allow those in Italy to control the data as they were collected, and then start a postproduction phase with good metric control. The second problem was to identify a non-travisble graphic design, which expressed precise concepts in a dry and clear sign.

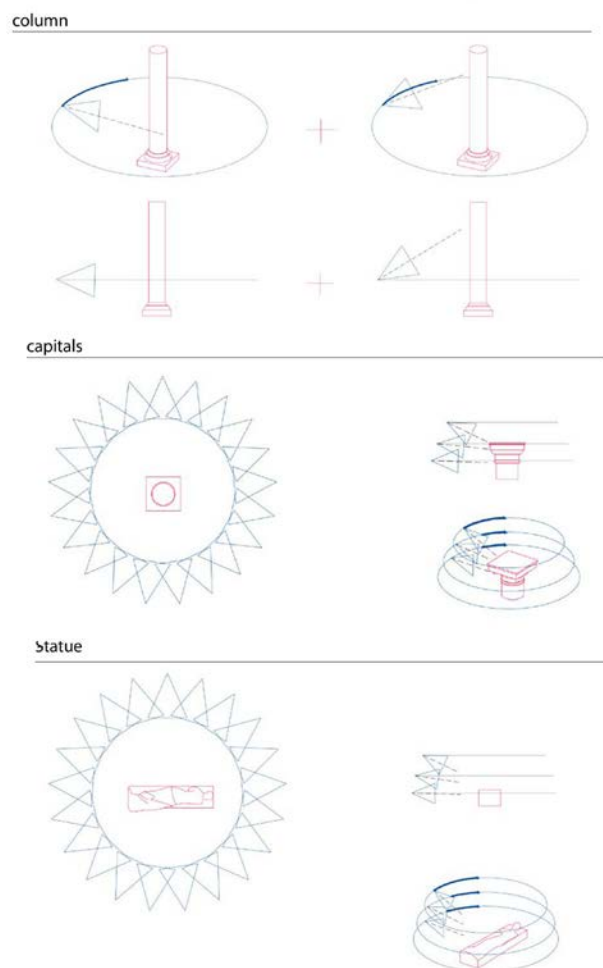


Fig. 5. How to set up the photographic survey according to the object, in this particular image we have already begun to distribute the images according to the tripartite division of the leaflet.

The third issue was portability, which was to find a paginated format that was not cumbersome, but practical to the point of bringing it to the site during the campaign.

The last issue addressed, but no less important, was that of colors and logo; it may seem trivial, but the colors had to allow good contrast and clear visibility even in full sun, which for example does not happen for mobile phone headsets or for colors in the color range with oranges and reds [Pinotti, Somaini 2009].

The corpus of icons, symbols and diagrams has been used to simplify complex concepts [Falcidieno 2010] relating to the shots and correct overlap of the frames, necessary for a photographic campaign, which can be used in a post-production phase.

The aspect that completes the working protocol, consisted in the preparation of a graphic station, dedicated exactly to the elaboration of three-dimensional models, accessible remotely in such a way that everyone, Israelis and Italians, each from their own workstations, thanks to an access code, were able to process the models following the work together. A fluidity of work has been obtained, with continuous comparisons as in a sort of Renaissance 'workshop' transferred to an intangible platform.

The use of this strategy organization, as we have said, has given us the opportunity to think about how to communicate concepts and methods, excluding the sharing of a spoken language and not having the opportunity for direct contact either with our Israeli colleague or with the subject of the research itself.

It was therefore decided to turn to the fundamental rules of advertising graphics, adapting them to the contingencies and objectives of the research program, facing a real graphic design that has become an integral part of the research products.

Visual design must plan the communication of a response to a pre-established need, and consequently has the first need to identify a target of people to turn to [Samara 2010] In this case the target was a group of culturally heterogeneous people for training and newbies for the type of operation to be performed.

The next step is the in-depth study of the object of the design to clarify the limits and boundaries of a valid design; in the particular case it was not an object that was to be invested by graphic design, but a series of actions, which acquire meaning only in a precise order and only if each action relates to its previous and at the same time to its subsequent one.

The consideration just made leads towards the adoption of a spot graphic, that is, narrative-figurative-symbolic that, although paratactic, evokes consequent and controlled actions [Panzeri 2013].

The further evaluation to be made concerns how the tutorial should have been used, declining it according to: the legibility of the images, their correct succession and the type of support.



Fig. 6. Logo of the mission and study of the layout of the leaflet.





Fig. 7. Final leaflet, front.

We opted for a paper medium, folded into three, the standard of folding, printed on the back side and dislocating the thematizes according to groups of three ideograms per sheet partition. The issue might seem unimportant matter if it were not for the fact that the Israelis are oriented in reading from right to left and that their dexterity would therefore have been reduced if a European-type page composition had been followed. To explain itself, the leaflet offers in a column of space the entire operational time schedule, each of the six columns had to host a single case.

It is obvious that the preparation of the communication material, coordinated in graphics and chromatic gradation, has engaged the group in a real study of communication and development of the intellectual relationship, between a right-handed and a sinister world, it has resulted that the axial scheme, offered by the leaflet, perfectly mediated the positions in a happy combination of functionality and clarity.

The folding format was also more stiff or small and therefore more practical to carry in your pocket and to be consulted with one hand, reducing the discomfort of outdoor activity, between wind and lack of supports. The writings that accompany icons and ideograms, are dry and essential, but still strengthened by the icon represented the subject brought to attention

Here, with simple drawings associated with evocative ideograms of the action, a visual communication was planned, located in time and space, in which everything contributed to the result of finding the data with simplified but correct methodology.

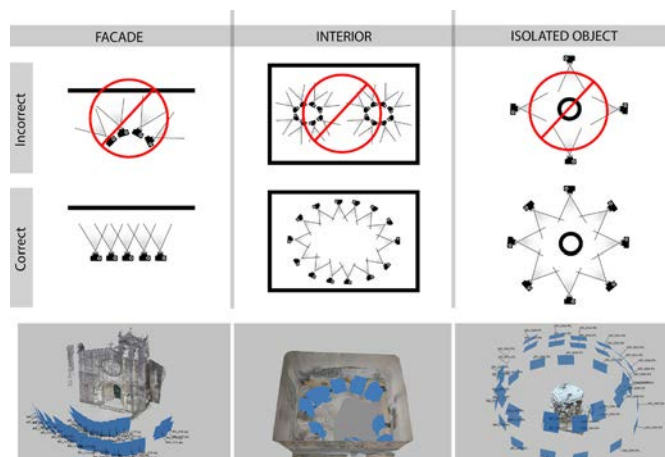


Fig. 8. Final leaflet, verso.

Conclusions

The experience described above, which resulted from a risk mitigation action, related to the archaeologists' mission and at AskGate, resulted in an occasion, to address issues of communication and representation, with a direct application and an immediate verification of the effectiveness of what has been developed.

The Israelis have acquired the importance of coordinating operational action down to the point of detail and the effectiveness of the communication data. The research programmed has achieved the objective of carrying out the campaign phases, carried out by the Israelis, under the video guidance of the Italians. All the essential explanations, to close a job with simplicity and fluidity, were still in the hands of Israeli colleagues who on the site, tutorials in hand performed a great job, excited to do something that never a historian would have thought he could do. I would like to conclude by saying that the most heated discussions within the group were those about the pleasantness of the image and its elegance, which the Israelis recognized as Italian style, and in front of the statue of the Nike Alata Severiana of Ashkelon basilica, which looked at us from the top of its almost two thousand years, we were moved.

Notes

[1] AskGate is an international research project within the PhD offered by the DIDA Department of Architecture: "Architecture, project, knowledge and preservation of cultural heritage". In 2020 and 2021 Askgate obtained the institutional recognition of the Italian Ministry of Foreign Affairs and the project is financed by the funds of the Decree "Cura Italia" and by MAECI in 2021. Director of mission Cecilia Luschi.

References

- Falcidieno ML. (2010). *Comunicazione-rappresentazione. Testo, immagine, segno grafico*. Firenze: Alinea Editrice.
- Falcinelli R. (2013). *Nuove iconologie e visual design*. Milano: Progetto Grafico AIAP.
- Luschi C., Stefanini B., Vezzi A. (2021). Form and Architectural Culture of The Ashkelon Ancient City. In *Evolution Journal of Life Sciences and Society*, pp. 74-83. Tirana: Official Publication of the Catholic University "Our Lady of Good Counsel".
- Panzeri M. (2013). *La grafica è un'opinione Tecnologia e società*. Milano: Ledizioni.
- Pinotti A., Somaini A. (2009). *Teorie dell'immagine, Il dibattito contemporaneo*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Samara T. (2010). *Elementi di grafica. Forma visiva e comunicazione*. Modena: Logos.

Author

Cecilia Luschi, Università degli Studi di Firenze, cecilia.luschi@unifi.it

To cite this chapter: Luschi Cecilia (2021). Il disegno che supera linguaggi e distanze. *La missione archeologica italiana di AskGate/The design transcending languages and distances. The Italian archaeological mission of AskGate*. In Arena A., Arena M., Medati M., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1709-1724.



Between Survey and Communication. On Distance Experiences

Federica Maietti
Andrea Zattini

Abstract

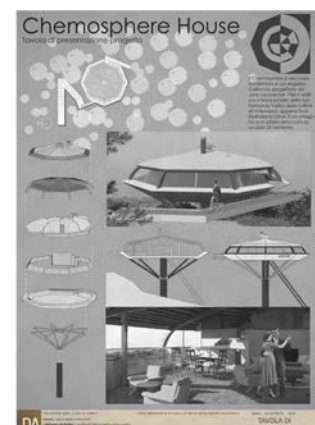
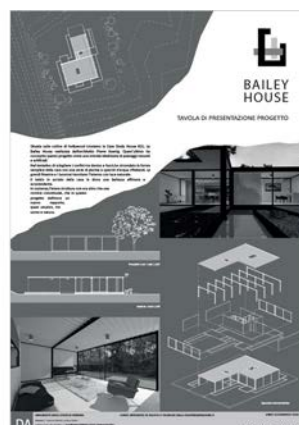
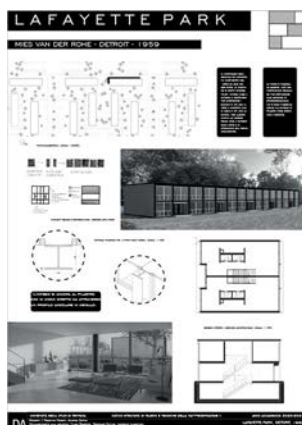
The paper presents the results of a research and educational process, developed during the period in which the pandemic situation required to overcome distances by experimenting with new educational and applicative approaches in the field of surveying and representation. The aim of the process is to define an approach to the survey of architecture and its graphic communication, using different representative techniques, not as a simple adaptation to contingencies but as an opportunity for in-depth study and exploration of new possible horizons.

The results, synthetically outlined in this contribution, show the multiple analytical possibilities, through drawing, starting from indirect experiments, based on documentary sources, and specific experiences of direct and integrated instrumental survey. The main objective of transmitting the role of architectural representation as a tool for analysis and as a means of visual communication has led to elaborations in which the management of digital images through three-dimensional models and two-dimensional representations is combined with critical-interpretative graphic syntheses. In this kind of drawings, the most effective communication strategies are identified, in line with the main features of the architectures analysed.

Keywords

drawing, representation, communication, survey, education.

Examples of critical-interpretative graphic syntheses of renowned architectures assigned to be modelled in parametric environment and through photorealistic renderings.



Introduction

The pandemic condition that has been affecting our lives in many ways over the past year has not only provided an opportunity to reinvent teaching processes and procedures in new ways imposed by 'distance', but also a time to reconsider the meaning of transmitting knowledge through new and unexplored methodologies.

The impact of the pandemic emergency has involved different domains of the scientific disciplinary field of Drawing, stimulating, for instance, a wide discussion, at national and international level, on the digitisation of cultural heritage and on new forms of fruition [Lo Turco 2020]. This debate includes an increasing use of digital technologies to gain immersive experiences, but also to access new levels of knowledge remotely accessible [Clini 2020]. Accessibility has been, and is, one of the keywords throughout this period. The analysis of new digital approaches to explore places while being isolated has led to a new exploration and deepening of the possible meanings of the virtual.

However, one of the most crucial impacts has certainly concerned, and is still concerning, the world of education, school, university, the possibility of carrying on transmitting knowledge and interest in learning, at different educational levels, despite distances and through the digital, a topic already at the centre of disciplinary scientific debate regardless of contingencies [Luigini 2017].

In the specific disciplinary field of Drawing at the level of university teaching and research, this impact has gone beyond the boundaries of merely organisational logistics. The condition has led to a reorganisation aimed at making the most of resources that are not only 'media' or interfaces - including digital devices and the new technologies that allow coexistence in virtual rooms - but also, and above all, communicative resources. In this sense, the teaching of the disciplines of representation as a knowledge, expressive and analytical tool has been a significant test bed. How to 'evolve' to face the contingencies, exploiting digital technology to transmit content and knowledge? How to replace the crucial time of discussion, pencil in hand, when assessing and revising the graphic works produced by the students?

These questions can only be partially resolved with the transmission of data and content through the digital 'medium'. The road taken has attempted to bring together research and educational experimentation, finding new meanings, reconnecting analogue and digital, and proposing new educational approaches between surveying, modelling and visuality [Fatta 2020].

Topics and educational methodologies

The field of application that has allowed dealing with a new educational approach is the Integrated Course of Surveying II and Techniques of Representation.

In addition to the acquisition of theoretical and procedural knowledge related to the indirect instrumental architectural survey, together with the application of traditional and documental direct methodologies [Bertocci 2012], the course deals with the topics of the three-dimensional digital representation of the architecture. This topic is aimed at the critical assessment of an architectural work, realizing a three-dimensional model and the related drawings in orthogonal projection, connected to the interpretative [Bianchini 2014] and logical-descriptive path.

At the start of the activities, the opportunity to carry out a direct survey experience, aimed at architectural and thematic survey, and analytical photo straightening, allowed the students to survey onsite (an experience that had inevitably been lacking in the previous semester). The following lockdown required the activities to be redirected, so that they could be carried out remotely, leading to a focus on "indirect survey" procedures of renowned existing architectures through documentary sources, aimed at the creation of knowledge graphic materials (through sketches and vector graphics), geometrically coherent, for the creation of the digital model.

The thematic framework chosen to select the architectures to be assigned to the students is twentieth-century architecture in the United States, thus continuing a line of research



RESHAPED ESSENCE

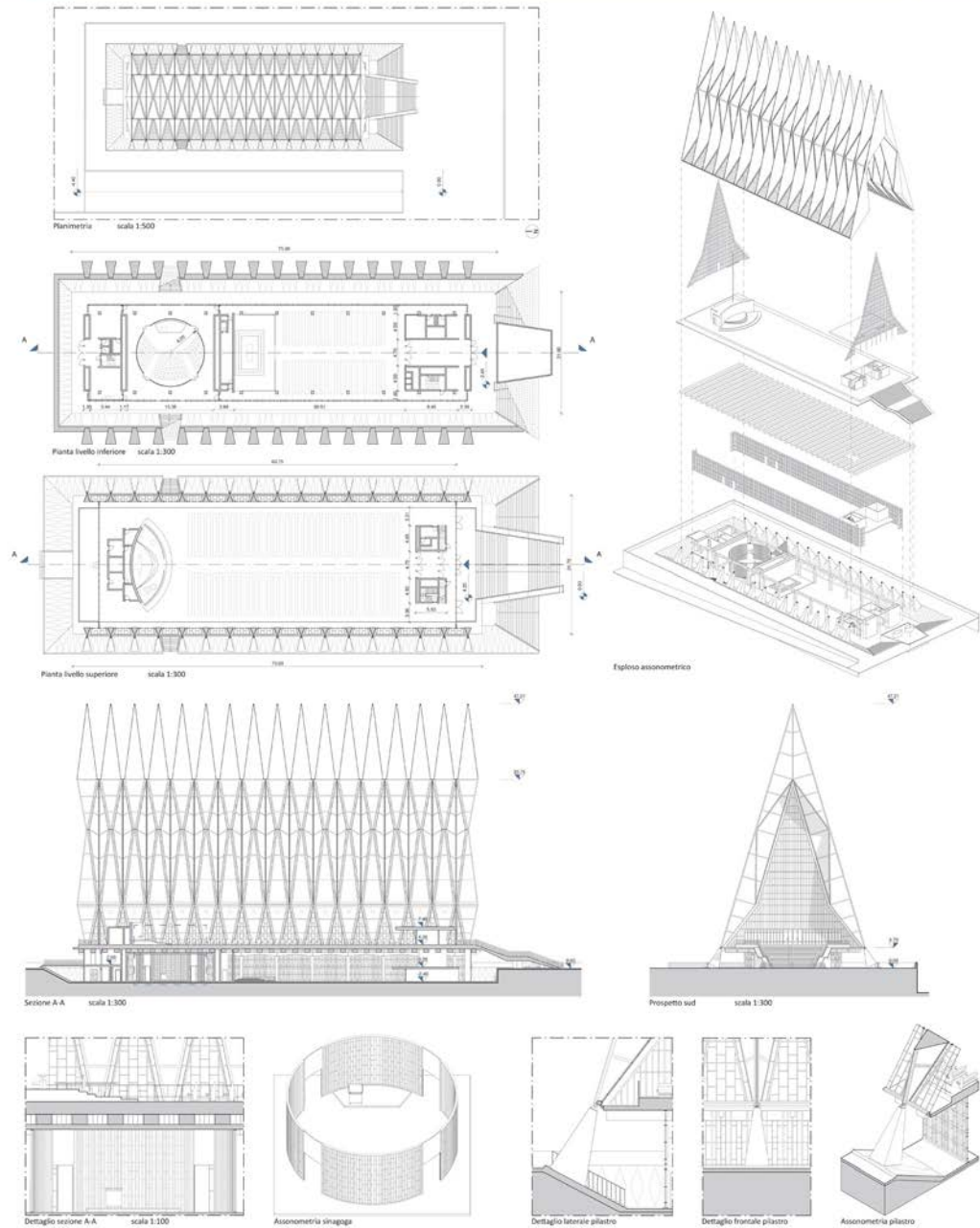


Fig. 1. Architectural drawings extracted from the BIM model of the USAFA Cadet Chapel by Walter Netsch, Colorado 1959-1962.

that of Modernism [Rossato 2020], previously experimented through applications in Latin America and India [1].

To the students were therefore assigned architectures by Frank Lloyd Wright [Frampton 1993], Ludwig Mies van der Rohe, Albert Frey, Philip Johnson, Charles Eames, Eero Saarinen, Pierre Koenig and others, stimulating them to carry out extensive preliminary research using different sources, analysing graphics, bibliographies and documents [Zevi 2004; Benevolo 2010].

This process provided the basis for the parametric modelling of the assigned projects, allowing students to finalise the representative experience on the architectures, more or less complex, modelling them entirety (fig. 1), through a knowledge process that goes from documentation to analysis to representation, up to rendering to simulate the environmental, material and conservation features of the architectures analysed.

At the same time, the field of integrated techniques for indirect architectural surveying was addressed, proposing the development of onsite trainings organised to be carried out in safety and to encourage collaboration and interoperability between the students groups, which, although working remotely, were expected to compare and integrate the digital data collected on contiguous areas.

Digital data retrieving: an interactive process

From the point of view of the educational 'experimentation' to be managed, the greatest impact concerned the impossibility of living the experience of direct survey as an operational opportunity for in-depth application [Docci 2011] but also as a collective experience of comparison, integration and exchange onsite.

In the framework of the course, the adaptation to the new conditions, despite the beginning of the education experience that provided a short window of opportunity for face-to-face work, has been a matter of reflection. These considerations led to a natural evolution of the educational content and of the ways of involving students, offering new perspectives that have overcome the initial difficulties.

The experience of direct and thematic survey and the applications of analytical photo straightening brought the students closer to the fundamentals of digital photogrammetry, which formed an integrating part of the survey experience that the students were required to carry out.

The pandemic situation, however, allowed the students to carry out targeted direct survey experiences [Albisinni 2014], although mostly on their own or in very small groups, focusing the fieldwork on the application of tools that the students could manage autonomously. The experience of applying digital photogrammetry has been proposed on contexts accessible without particular difficulties from the point of view of locations, dimensions and complexity of the decorative elements. These areas were located in the historical centre of Ferrara and Bologna; portions of porticos have been chosen, which allowed the development of the photo modelling experience [De Luca 2011] by integrating the external façade with the internal surfaces, in particular the vaulted ones. The direct survey of the same areas and the representation by means of sketches made it possible to strengthen the analytical-representative experience through the indispensable use of hand drawing. Moreover, the direct survey of a set spatial coordinates was integrated to the digital model, in order to check the outcomes from the Structure from Motions procedure, verify the error and propose critical considerations on the accuracy of the applied methodology. This phase was essential during the processing of digital data acquired on contiguous areas, for which the students were asked to integrate the individual models into a single overall model.

In addition to the realistically textured three-dimensional representations, further processing of the dense point cloud was required in order to parametrically model the same areas surveyed, by means of rectified geometries or hyper-modelling depending on the complexity of the architectural elements, by stimulating to interpret or understand the architectural shapes.

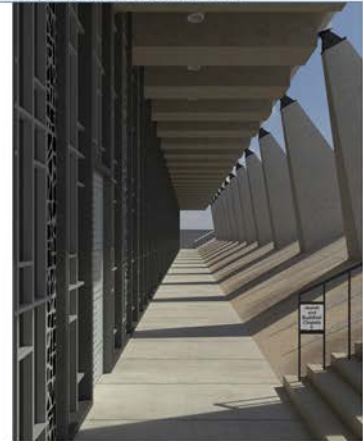


VISTA A. ESTERNO DI SCORCIO DELLA FACCIATA PRINCIPALE

VISTA B. CORRIDOIO ESTERNO LATERALE DEL LIVELLO INFERIORE



L'edificio sorge al centro di una piazza all'interno del complesso dell'USAF (United State Air Force Academy). La vista mette in evidenza gli ingressi principali a sud e due livelli, in particolare, la scala centrale porta alla cappella protestante, mentre le scale laterali portano al livello inferiore in cui si trovano i ristoranti sale di culto.



Nella vista è rappresentato il corridoio esterno che delimita il livello inferiore dell'edificio. Attraverso quest'ultimo si può accedere alle varie sale di culto presenti: sala cattolica verso sud, sinagoga al centro ed infine una sala dedicata alla religione buddista.



PANNELLI IN ALLUMINIO CON TELAIO IN ACCIAIO
Aspetto: I pannelli in alluminio presentano una cromatura diverse tonalità di grigio, con un motivo a listelli che seguono il profilo inclinato della copertura.
Percezione: Presenta una superficie liscia ed opaca che riflette sottilmente la luce.



VETRO
Aspetto: Le lastre che compongono la vetrata della facciata principale presentano una cromatura di colore grigio chiaro.
Percezione: Presentano una superficie liscia, opaca e leggermente riflettente che non permette di vedere all'interno dell'ambiente.

VISTA C. INTERNO DELLA SINAGOGA



La sinagoga di forma circolare è delimitata da un fasce di vetro opache alternate a listelli verticali in legno. L'ingresso avviene mediante quattro porte posizionate sulle diagonali. All'interno dell'ambiente è presente un piccolo palco a est con un tappeto e due sedute. Candelieri e illuminati dai fari a profilo sui controsoffitti e dalle vetrate esterne permettono così ad avere le quali, essendo colorate, caratterizzano la tonalità rosa dell'ambiente.



LEGNO
Aspetto: I listelli di dimensione 8 x 33 cm che delimitano la sinagoga sono in legno di corno issatiano. La superficie dei listelli è caratterizzata dalla presenza di venature leggermente marcate.
Percezione: Il legno presenta una superficie liscia con finitura verniciata.



MOQUETTE
Aspetto: La pavimentazione presenta una cromatura di colore scuro tendente al grigio. Il pelo che caratterizza la superficie è molto corto.
Percezione: La moquette presenta una superficie morbida al tatto e leggermente riflettente.

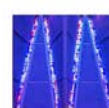


CEMENTO
Aspetto: Il cemento presenta una superficie liscia con cromie differenti che contraddistinguono i vari elementi. La tonalità predominante è il grigio chiaro.
Percezione: Presenta una superficie scabra e opaca che non riflette la luce. La cromia è disomogenea su tutta la superficie.

VISTA D. INTERNO CAPPELLA PROTESTANTE DAL SOPRALCO



Nella vista è rappresentata la sagola protestante, ambiente principale che caratterizza l'edificio. Il punto di vista è posizionato sul sagola rivolta verso l'altare posto a nord.



VETRO
Aspetto: Le vetrate laterali che seguono il perimetro degli elementi di copertura sono divise in piccole lesene rettangolari colorate in cromie differenti. All'ingresso la tonalità predominante è il blu che progressivamente sfuma verso il rosso ed infine il giallo in corrispondenza dell'altare.
Percezione: Le lesene presentano una superficie liscia e leggermente opaca che permettono di filtrare la luce in modo diffuso caratterizzando il colore dell'ambiente interno.

Fig. 2. Photorealistic renderings with in-depth study of the materials of the USAFA Cadet Chapel by Walter Netsch, Colorado 1959-1962.

alden b dow
home and
studio
midland michigan
1934-41



Alden B Dow Home and Studio dell'omonimo architetto è stata costruita lungo le sponde di un fiume. Quest'edificio lo si può dividere in due parti, quella della casa privata e quella dello studio, dove B. Dow progettava. I prospetti dello studio sono rispettivamente quello sud e quello ovest che si riconoscono grazie all'imponente camino e al particolare andamento dei tetti. Esso è composto da un ingresso, due stanze da disegno, una reception e una stanza dove l'architetto presentava i suoi progetti al pubblico. I materiali principali usati all'esterno sono Unit Block, la lamiera per il tetto e il legno. L'interno invece è dominato dalla moquette verde scuro e dai soffitti intonacati di rosa e verde acceso.

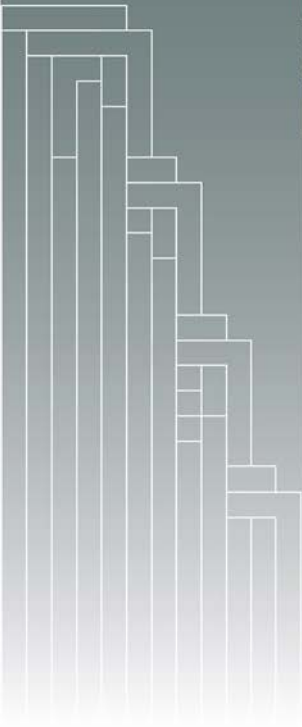
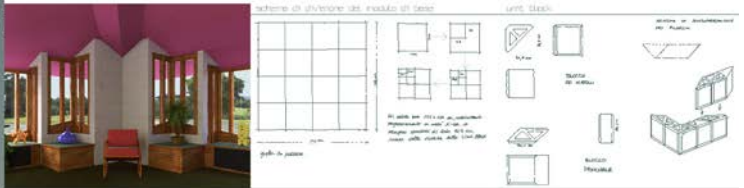
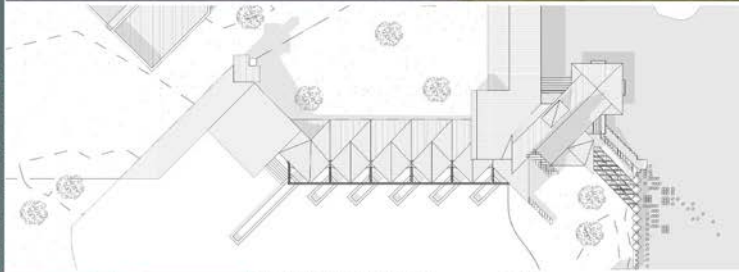


Fig. 3. Graphic synthesis elaborated to summarize the main features of the Alden B. Dow Home & Studio, Midland (Michigan) 1934-1941.

Representation and communication

From a representative point of view, the elaborations required for the architectures assigned as an indirect survey exercise using documentary sources included the three-dimensional model developed in a BIM (Building Information Modeling) environment and the related orthogonal projection drawings, as well as photorealistic renderings (fig. 2) [Brusaporci 2019]. In this process the documentation phase is central, not only from a graphic and photographic point of view, that is, in tracing all the sources that would allow the metric, dimensional, compositional, material, etc. data to be organised on sketches, but also from a historical and cultural point of view.

This analytical approach had to find coherence in the representations of the assigned architecture, from the graphic point of view and the communication of the drawings and exposition of the contents according to a critical approach. To this end, a virtual workshop of dynamic graphic layout was proposed, carried out through specific sessions of in-depth study over the course of the semester, assigning as a first phase the task of searching for examples of graphic works considered interesting in terms of the communication of a project. The students were asked to write a short critical essay on the chosen work, highlighting its strengths and weaknesses, or simply the reasons for their choice. They were then asked to arrange a similar graphic layout taking into account the previous assessment, integrating, eliminating or rearranging the contents of the graphic panel.

Finally, on the basis of this process, the students were asked to draw up a graphic synthesis or overview of the architecture assigned at the beginning of the course. This synthesis had to be carried out by choosing the most effective communication strategy (figs. 3, 4), which would highlight the main features of Modernist architecture, the intentions of the designer, the implicit cultural aspects, and the personal, critical-interpretative understanding, through a coherent representation, in which graphic and textual language coexisted.

Conclusions

The results of the work briefly presented move from the continuous search for educational tools increasingly focused on the transmission of all the skills required to young professionals by the contemporary world, in terms of digital tools and of the critical-interpretive skills that put the drawing at the heart of a continuous research. In fact, contemporaneity reveals not only the growing demand for digital graphic-representational skills, but also the need to link this rapid progress of technological innovations with an increasingly necessary critical, interpretative and sensitive approach to the relationship of necessity between survey and representation, between drawing and design, between knowledge and visual communication.

The particular conditions in which the presented experiences were carried out provided the motivation to deepen, and to convey, this relationship of necessity, proposing activities in which the students could work in an integrated way even if at a distance, stimulating individual work while working in groups, and encouraging comparison, collaboration and discussion.

The limited opportunities for co-participation in onsite activities led to the proposal of short experiences in which the procedural and methodological comparison and the cross integration of the data acquired could nevertheless emerge.

Drawing as a coherent graphic language and the representation of architecture as a tool for analysis and a means of visual communication were developed on the basis of the use of documentary sources, thus integrating the graphic-representative experience with the essential skill of being able to research, analyse the sources, integrate them and propose syntheses. This work provided, on the one hand, the basis for three-dimensional modeling and the elaboration of two-dimensional representations, and on the other hand, the development of interpretative graphic syntheses in which the proposed communication strategies revealed interesting knowledge paths and equally interesting graphic elaborations of the architectures analysed.

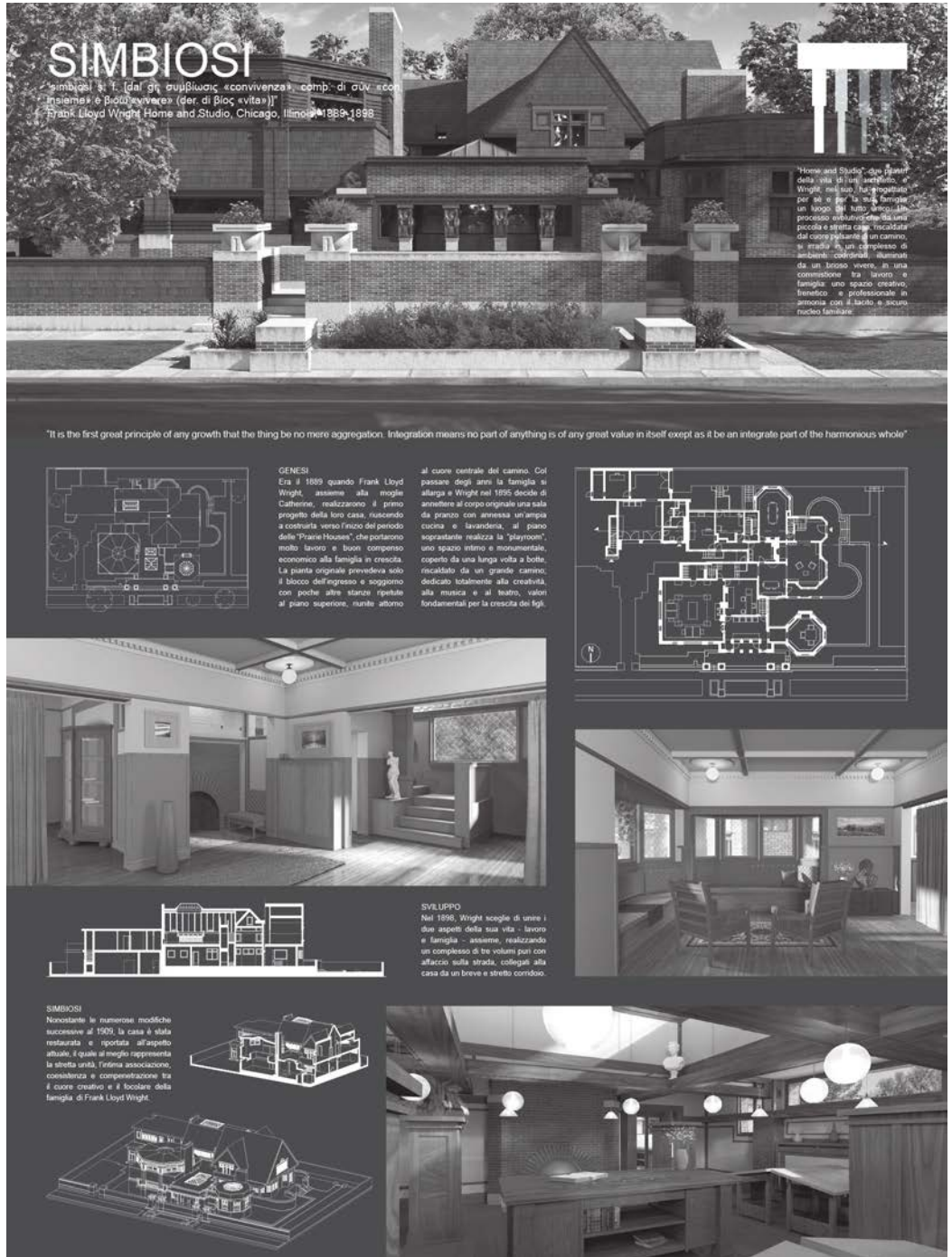


Fig. 4. Graphic synthesis elaborated to summarize the main features of Frank Lloyd Wright's home and studio in Oak Park, Chicago 1889-1898.

Note

[1] The research on Modernist architecture in India and Latin America, from which the in-depth study of architecture in the United States derives, was developed by the DIAPReM centre of the Department of Architecture at the University of Ferrara, under the scientific coordination of the centre's Head, Professor Marcello Balzani, also as part of doctoral courses, international workshops and teaching experiences. The results described in this paper are part of the activities carried out in the framework of the integrated course of Survey II and Techniques of Representation, Department of Architecture, University of Ferrara, AA 2020-2021, professors Federica Maietti and Andrea Zattini.

References

- Albisinni P., Chiavoni E. (a cura di). (2014). *Sul disegno dell'architettura: esperienze e riflessioni*. Roma: Aracne.
- Benevolo L. (2010). *Storia dell'architettura moderna*. Bari: Laterza.
- Bertocci S., Bini M. (2012). *Manuale di rilievo architettonico e urbano*. Novara: CittàStudi Edizioni.
- Bianchini C. (2014). Survey, modeling, interpretation as multidisciplinary components of a Knowledge System. In *SCIRES-IT-Scientific REsearch and Information Technology*, n. 4.1, pp. 15-24.
- Brusaporci S. (ed.). (2019). *Handbook of research on emerging digital tools for architectural surveying, modeling, and representation*. Hershey, PA: IGI Global.
- Clini P., Quattrini R. (2020). Umanesimo Digitale e Bene Comune? Linee guida e riflessioni per una salvezza possibile/Digital humanities and Commons: guidelines and reflections for a possible salvation. In *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, n.11, pp. 157-175.
- De Luca L. (2011). *La fotomodellazione architettonica: rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- Docci M., Filippa M., Chiavoni, E. (2011). *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Roma: Gangemi Editore.
- Fatta F. (2020). Prefazione. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 13-24.
- Frampton K. (1993). *Storia dell'architettura moderna*. Bologna: Zanichelli Editore.
- Lo Turco M., Giovannini E. C. (2020). Towards a physical heritage approach for museum collection. In *Journal of Archaeological Science: Reports*, n. 34, 102639.
- Luigini A. et al. (eds.). (2017). *Proceedings of International and Interdisciplinary Conference IMMAGINI? Image and Imagination between Representation, Communication, Education and Psychology*, vol.1, Issue 9.
- Rossato L. (2020). *When Brazil and India were modernist. Processes of digital documentation for the preservation of 20th century architectures*. Rimini: Maggioli Editore.
- Zevi B. (2004). *Storia dell'architettura moderna*. Milano: Einaudi.

Authors

Federica Maietti, University of Ferrara, federica.maietti@unife.it
Andrea Zattini, University of Ferrara, andrea.zattini@unife.it

To cite this chapter: Maietti Federica, Zattini Andrea (2021). Between survey and communication. On distance experiences. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1725-1733.



I disegni della Luna e di Marte di Galileo e Schiaparelli. Analisi sui disegni e sulle immagini di un altro mondo

Rosario Marrocco

Abstract

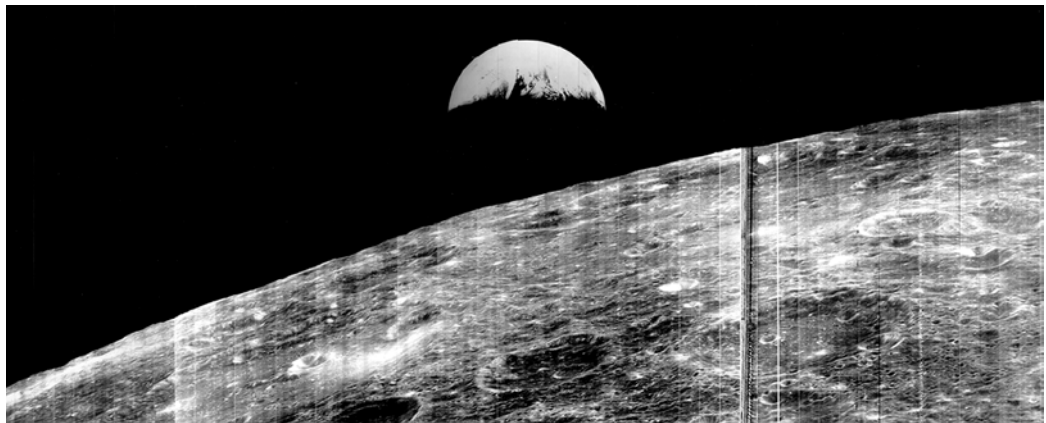
Cinque 'semplici' disegni cambiano per sempre la percezione e l'immagine dell'Universo. Hanno un effetto prorompente perché Galileo osserva e disegna (semplicemente) la realtà. L'umanità dal 1610 può vedere cosa c'è davvero nel mondo celeste e non vede la perfetta sfera aristotelica ma una Luna simile alla Terra, con montagne e crateri. La somiglianza lega quell'oggetto celeste all'uomo che lo percepisce come un possibile altro mondo. Dal 1877 al 1910 i disegni di Schiaparelli rappresentano e diffondono una superficie marziana simile a quella terrestre, alimentando l'idea di Marte come possibile altro mondo.

Oggi l'esplorazione dello spazio è incentrata sulla possibilità che da qualche parte nell'Universo possa esistere un altro mondo come la Terra, anche con la vita come noi la conosciamo. Pertanto le immagini che provengono dallo spazio, dalle prime della Luna e di Marte (1959-1965) alle ultime di Perseverance (2021), contengono e alimentano lo stesso pensiero dei precedenti disegni: un possibile altro mondo.

Il lavoro che si presenta intende quindi evidenziare non soltanto il pensiero impresso nei disegni di Galileo e di Schiaparelli, ma anche (e soprattutto) questo legame con l'attualità. Dai cinque disegni della Luna alle immagini attuali, si forma una lunga catena viva fatta di disegni e immagini di un altro mondo. Una catena viva che consolida il ruolo del disegno e dell'immagine nel processo di conoscenza scientifica dell'Universo.

Parole chiave

Disegni della Luna; disegni di Marte; immagini dei corpi celesti; osservazione e disegno dei corpi celesti; disegni di Galileo; disegni di Schiaparelli.



Lunar Orbiter I, 1966. Vista della Terra dalla Luna e superficie lunare. Fotografia ripresa dal Lunar Orbiter I (NASA) il 23 agosto 1966, a 380.000 km di distanza dalla Terra [NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter I]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Fonte: NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter I

Introduzione.

Disegni e immagini dei corpi celesti: la ricerca di un altro mondo

Disegni e immagini producono la conoscenza dell'Universo in cui abitiamo, cioè "quella 'cosa' nata dal Big Bang, insieme con lo spazio e il tempo, 13,79 miliardi di anni fa, e che da allora ha prodotto un sacco di cose: centinaia di miliardi di galassie, ciascuna con centinaia di miliardi di stelle con i loro pianeti, e poi fotoni, neutrini, raggi cosmici, onde gravitazionali e chissà quant'altro" [Bignami 2017, p. 218].

Come si evince dal titolo, questo lavoro riguarda i disegni di due corpi celesti (quindi due "cose" dell'Universo), quelli della Luna di Galileo Galilei (1564-1642) e quelli di Marte di Giovanni Virgilio Schiaparelli (1835-1910) [1].

Per introdurrelo potrei 'semplicemente' dire che tutto ruota intorno al pensiero della possibile esistenza di un altro mondo come il nostro mondo, cioè della possibile esistenza di un'altra Terra. Tutto, perché questo è il pensiero che intendo estrapolare da entrambi i disegni, essendo contenuto sia in quelli di Galileo sia in quelli di Schiaparelli. Tale pensiero, comune ai due, spiega perché disegni di due epoche diverse e di due corpi celesti diversi sono qui accostati tra loro e, soprattutto, sono qui legati alle immagini che provengono direttamente dallo spazio, dalle prime fotografie (a distanza ravvicinata) della Luna e di Marte a quelle attuali inviate da *orbiters*, *lander* e *rover*. Un legame che forma una catena viva che va dal 1609 al 2021, alla cui origine, quindi, vi sono i disegni di Galileo.

Questi segnano il passaggio tra l'astronomia a occhio nudo a quella al telescopio, definita da Giovanni F. Bignami (1944-2017) la "rivoluzione osservativa" [Bignami 2006, p. 8]. Iniziano un lungo e complesso processo di conoscenza scientifica e consapevolezza umana dell'Universo, che percorre quattro secoli e giunge fino a oggi, con l'astronomia dallo spazio e le attuali immagini fotografiche dei corpi celesti.

Quando si 'mette mano' sui disegni e sulle immagini delle "cose" dell'Universo, ci s'imbatte, com'è logico aspettarsi, in questioni enormi e diverse che incrociano scienza, immaginazione, teologia, filosofia, letteratura, strumenti di osservazione e di rappresentazione, e oggi anche alta tecnologia, robotica e molto altro... Trattandosi di cose non terrestri, ci s'imbatte (ovviamente) in questioni legate alla nostra posizione nell'Universo, al senso e all'unicità dell'esistenza umana.

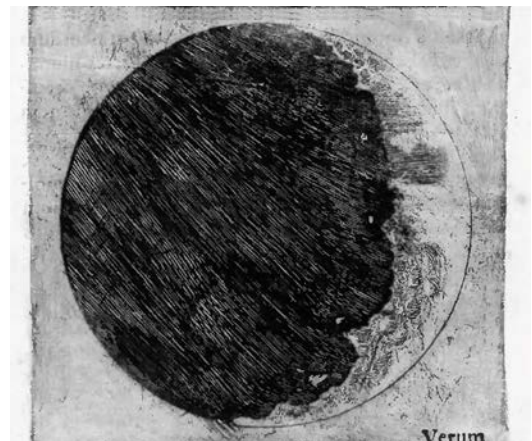
Nei disegni di Galileo pubblicati nel *Sidereus Nuncius* (1610) l'umanità percepisce un'altra Terra, un altro mondo, attraverso la superficie lunare rugosa e increspata e non perfetta e levigata come pensava Aristotele. Lo stesso accade (dal 1877) nei disegni di Schiaparelli, attraverso la superficie marziana molto simile a quella terrestre. Entrambi assimilano il corpo celeste che osservano alla Terra, e così lo disegnano.

Le immagini fotografiche provenienti dallo spazio, dalle prime della Luna (1959) e le prime di Marte (1965), fino alle ultime appena ricevute dal rover Perseverance (2021), contengono e alimentano lo stesso pensiero dei precedenti disegni: la ricerca di un altro mondo.

Fig. 1. Nikolaj Kopernik, 1543. Il primo disegno del sistema eliocentrico di Copernico pubblicato nel *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Fonte: Kopernik 1543 (*Liber Primus*), p. 9.



Fig. 2. Galilei Galileo, 1610. Il primo disegno della Luna pubblicato nel *Sidereus Nuncius*. Fonte: Galilei 1610a, p. 8.



I disegni della Luna di Galileo Galilei. Disegni di un altro mondo (1609)

“Possiamo credere di essere stati i primi al mondo – scrive Galileo – a scoprire tanto da vicino et così distintamente qualche cosa dei corpi celesti” [Galileo 1610c, p. 277].

Quando nel 1609 osserva e disegna la Luna col suo “occhiale”, scopre e annuncia che la superficie “non si mostra levigata, uniforme e di forma perfettamente sferica” come molti filosofi pensano riguardo a essa e ai restanti corpi celesti, ma “disuguale, rugosa, piena di cavità e rigonfiamenti, proprio come la faccia della Terra, inframezzata qua e là dalle creste dei monti e dalle profondità delle valli” [Galileo 1610b, p. 56] (figg. 2-4).

La somiglianza con la Terra lega quell'oggetto celeste all'uomo che lo percepisce non più come un mondo perfetto (e ignoto), ma come un possibile e imperfetto altro mondo. Un'altra Terra, appunto.

Insieme alle altre scoperte pubblicate nel *Sidereus Nuncius* (1610) – i quattro satelliti di Giove e la Via Lattea fatta di “un cumulo d'innumerevoli stelle disseminate a gruppi” [Galileo 1610b, p. 70] – i disegni della superficie lunare cambiano per sempre la percezione dell'Universo. Essi derivano da una nuova astronomia, quella col telescopio, che dirige il pensiero umano verso la conoscenza scientifica dell'Universo consentendo un nuovo rapporto tra l'uomo e il Cosmo.

Sappiamo che all'inizio del Seicento è già presente ‘sul tavolo’ un profondo cambiamento. Il disegno di Nikolaj Kopernik (1473-1543), pubblicato nel *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (1543), sposta il sole al centro dichiarando che la Terra e l'uomo non sono il centro dell'Universo (fig. 1), mentre Giordano Bruno (1548-1600), nel *De l'infinito universo et mondi* (1584), moltiplica all'infinito “soli e terre” anticipando di quattro secoli la scoperta del primo dei 4341 pianeti extrasolari fino a oggi scoperti, il “51 Pegasi b” (1995) [Bignami 2006, p. 9; NASA Exoplanet Exploration] [2].

Per tutto il Seicento prosegue e si afferma, come osserva Del Prete, “l'abbandono, lento ma definitivo” dell'immagine del Cosmo aristotelico-tolemaico, cominciato nel secolo precedente [Del Prete 2015], a favore di quello copernicano. Com'è noto, si tratta di un processo lungo, complesso e osteggiato, sostenuto da Galileo proprio dal *Sidereus Nuncius*, “un'opera che ha letteralmente rivoluzionato il mondo” [Bignami 2006, p. 14].

‘Cambiare’ la sfera lunare, da perfetta a imperfetta, non è cosa di poco conto.

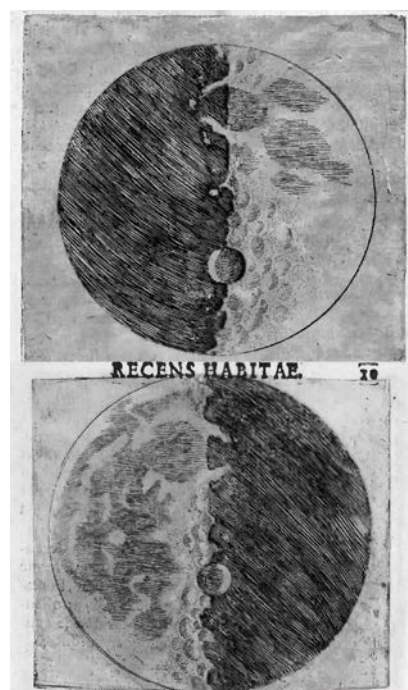
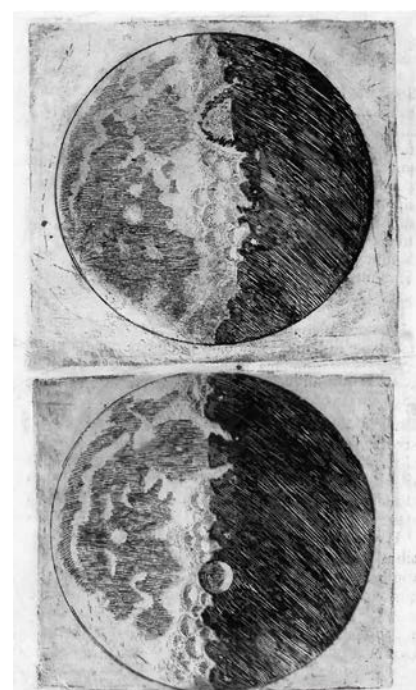


Fig. 3. Galilei Galileo, 1610. Il secondo disegno della Luna (in alto) e il terzo disegno della Luna (in basso), pubblicati nel *Sidereus Nuncius*.
Fonte: Galilei 1610a, p. 10.

Fig. 4. Galilei Galileo, 1610. Il quarto disegno della Luna (in alto) e il quinto disegno della Luna (in basso), pubblicati nel *Sidereus Nuncius*.
Fonte: Galilei 1610a, p. 11.



La somiglianza con la Terra genera un effetto prorompente ed esteso, anche perché Galileo divulga le sue scoperte con semplicità e chiarezza, rivolgendole a tutti, “in maniera indistinta” [Ongaro 2011a, nota 12]. Così, allo sviluppo della conoscenza scientifica di Galileo, l’umanità affianca inevitabilmente l’immaginazione, che significa: vita e uomini sulla Luna.

Una chiave, anche questa, per uscire dal mondo sublunare e corruttibile di Aristotele. Galileo ripete (in una lettera del 1616) “dell’inegualità della superficie della Luna” e del suo “averne sensata esperienza per mezzo del telescopio”, ma allo stesso tempo afferma che sulla Luna non vi sono le condizioni per la vita, perché il corpo lunare non è composto di terra e acqua. In più, rispetto alla Terra, sono molto diversi i meccanismi generati dal Sole (le diverse stagioni, il giorno e la notte...), che definisce: “ministro massimo della natura”, indispensabile per la “produzione delle cose terrene” e quindi per la vita umana [Galileo 1616, pp. 240, 241] [3].

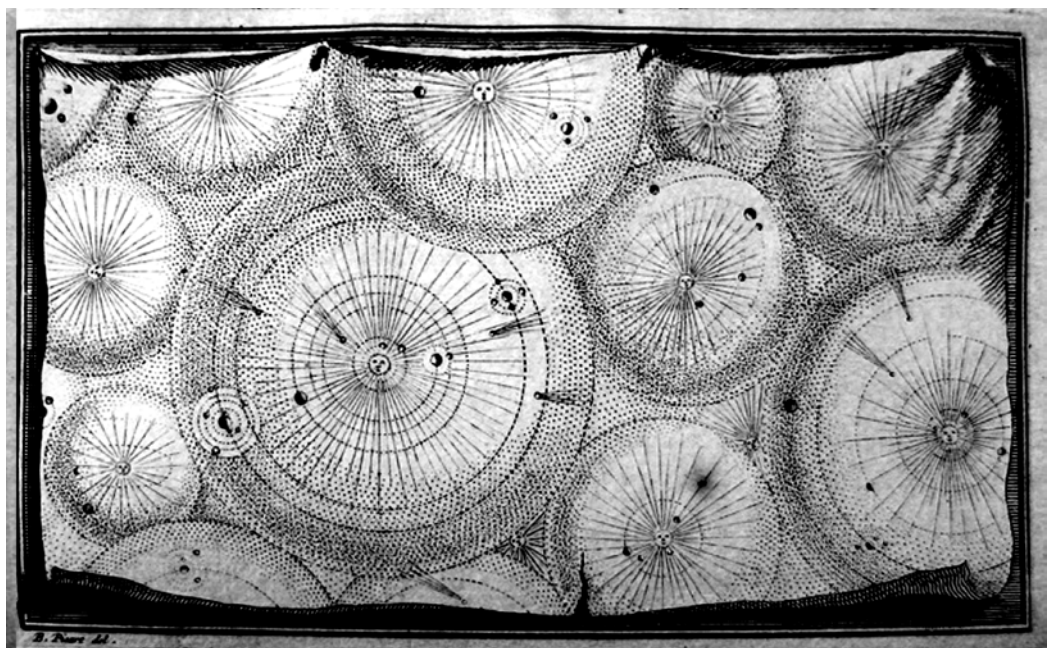


Fig. 5. Picart Bernard, 1728. Rappresentazione dell'Universo negli *Entretiens* di Bernard Le Bovier de Fontenelle (1686). Edizione 1728, The Hague: Chez Gosse et Néaulme. Immagine tratta dalla ristampa del 1743. Incisione. Credit: © Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz. Fonte: Ayala 2015, p. 222.

Lo stesso afferma nel *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632). Nessuna vita e nessun uomo sulla Luna. Tuttavia, non esclude che possano esserci “altre cose che mutino, si generino e si dissolvano, non solamente diverse dalle nostre ma lontanissime dalla nostra immaginazione [...] insomma del tutto a noi inescogitabili” [Galileo 1632, pp. 85, 86].

In sintesi, per Galileo la Luna è come un'altra Terra, senza vita ma forse con altre “cose”. I cinque disegni della Luna [4] (figg. 2-4) evidenziano e diffondono chiaramente, soprattutto attraverso il terminatore [5], la somiglianza con la Terra, tracciando due direzioni, una scientifica e l'altra immaginativa. Vale a dire: una fondata sulle osservazioni e l'altra basata sulla percezione umana di un'altra Terra, di un altro mondo, che (in base al *Dialogo*) può contenere anche “altre cose” che non possono essere comprese. D'altro canto, riprendendo l'analogia che fa proprio Galileo, se non avessimo, ad esempio, cognizione dell'acqua come potremmo mai comprendere e immaginare oceani, pesci e navi? [Galileo 1632, p. 86].

Un concetto che ritorna nell'esplorazione planetaria attuale, soprattutto marziana. È evidente che sono entrambe le direzioni a sostenere le ‘rivoluzioni’, cioè che la Terra non è immobile e non è al centro, dove invece si trova una stella, e che quindi (considerato che la Luna è oramai già un'altra Terra, anche senza la nostra vita) possono esserci altre terre intorno ad altre stelle. Cioè altri mondi, una pluralità dei mondi, intesi ora sia come altre terre sia come altri sistemi planetari. Proprio come quelli disegnati nel 1728 da Bernard Picart (1673-1733) per gli *Entretiens* di Bernard Le Bovier de Fontenelle (1657-1757) (fig. 5), dove oramai il nostro Sistema solare è soltanto uno tra i tanti sistemi dell'Universo [Ayala 2015, pp. 219-222].

Scienza e immaginazione sostengono il passaggio dall'Universo ordinato e finito aristotelico all'Universo infinito, inizialmente interpretato, per motivi teologici, come pluralità di mondi. Il che significa "accogliere la nuova immagine dell'Universo, senza rischiare di attribuire a un essere creato l'infinità, che appartiene soltanto a Dio". Di fatto, nel Seicento, l'ipotesi di altri mondi oltre il nostro si affianca alla Scolastica medievale che già rende possibile a Dio creare altri sistemi "Terra-astri erranti-stelle fisse" [Del Prete 2002].

Sulle due direzioni tracciate da Galileo si innestano più avanti i mondi rappresentati dal copernicano Fontenelle nei suoi *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686). Come osserva Tucci, "basandosi sulla cosmologia cartesiana dei vortici [e sui] dati osservativi forniti dal telescopio a partire dal *Sidereus Nuncius*", Fontenelle, "miscelando scienza e fantascienza", riempie di ipotetici abitanti (di cui non si sa nulla) i pianeti, la Luna e le comete, ma non il Sole e le stelle [Tucci 2010, p. 66]. Invita, però, a non cadere in un "petite erreur d'imagination" pensando che quelli che lui mette siano uomini. "Che sono dunque? – scrive Fontenelle – lo non li ho visti, e non è per averli visti che ne parlo" [Fontenelle 1686, Prefazione] [6].

Seppure senza umani, la Luna è comunque un'altra Terra e come tale è disegnata.

I due bellissimi disegni riportati nella figura 6 la rappresentano entrambi con un aspetto molto terrestre. Si tratta della *Grande carta della Luna* (1679) disegnata da Giandomenico Cassini (1625-1712) e della *Mappa della Luna* dei gesuiti Francesco Maria Grimaldi (1618-1663) e Giovanni Battista Riccioli (1598-1671), pubblicata nell'*Astronomiae reformatae* (1665). Insieme alla librazione lunare e alla vasta nomenclatura ancora in uso, i due religiosi riportano la scritta "Nec Homines Lunam incolunt. Nec Anime in Lunam migrant". La posizione teologica di inammissibilità è affermata come un monito sopra il disegno di un mondo lunare davvero molto 'terreno'.

Allora, come ho accennato prima, l'Universo si mette in discussione 'usando' anche la chiave dell'immaginazione.

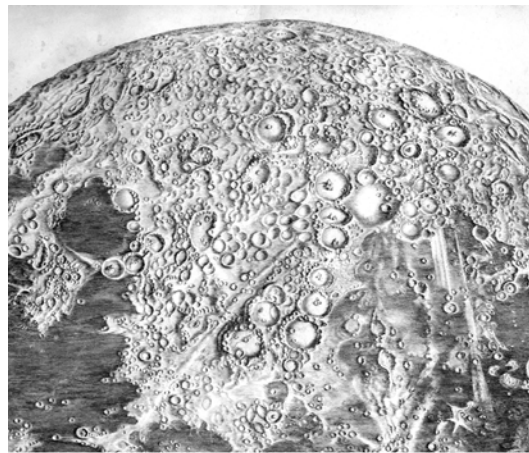


Fig. 6. (in alto) Cassini Giandomenico, 1679. Grande carta della Luna. Dettaglio. Fonte: Biblioteca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera. (in basso) Riccioli Giovanni Battista, 1665. *Figura pro Nomenclatura et Libratione Lunari* (dettaglio). Fonte: Riccioli 1665, tra le pp. 168, 169.

Lo stesso Johannes Kepler (1571-1630) nel noto racconto di fantascienza *Somnium, sive Astronomia Lunaris* (1634), scritto tra il 1609 e il 1620, difende il sistema copernicano e rappresenta una Luna abitata con la superficie irregolare, lontana dalla sfera liscia aristotelica [Lombardi 2007, p. 3]. La tesi del *Somnium*, scrive Kepler, è “un’argomentazione a favore del moto terrestre o, piuttosto, la confutazione delle argomentazioni contrarie” basate sulla percezione che la Terra sia immobile [Kepler 1634a, p. 64 n. 96].

Nel racconto confluiscono alcune sue dissertazioni del 1593 e altri due racconti: la *Storia vera* (180 ca. d. C.) di Luciano di Samosata (II sec d.C), un viaggio immaginario verso l’ignoto e verso la Luna, e il *De facie quae in orbe Lunae apparet* (I-II sec. d.C.), dove Plutarco (47 ca.-120 d.C.) già parla di anomalie e asperità della superficie lunare [Kepler 1634a, p. 45, n. 2] [7]. Ovviamente i cinque disegni della Luna costituiscono un riferimento per il *Somnium*.

Com’è noto, l’azione intrapresa da Galileo col *Sidereus Nuncius* è sostenuta subito e apertamente da Kepler attraverso due scritti: la *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* (1610) [Kepler 1610, pp. 319-340] e la *Narratio de Observatis Jovis Satellibus* (1610) [Bignami 2006, p. 14; Ongaro 2011a] [8].

Tuttavia va almeno ricordato che nell’*Astronomiae pars optica* (1604) Kepler (prima di Galileo) già disegna la Luna con “una superficie non uniforme sulla quale si delinea un terminatore irregolare” [Kepler 1604, p. 247; Lombardi 2007, p. 15], mentre nella *Dioptrice* (1611) fornisce solidità scientifica al telescopio, quindi anche ai disegni di Galileo.

Purtroppo Kepler non fa alcun disegno delle visioni lunari o della fantastica costruzione dei crateri, ma dalla rappresentazione letteraria emergono chiaramente la costruzione e l’immagine di un’altra Terra, quindi di un altro mondo: “Il piano delle fortificazioni è questo – scrive Kepler sui crateri –: erigono un palo al centro dello spazio da fortificare, e vi legano delle funi che, secondo la grandezza della futura città, sono lunghe o corte; la più lunga che ho misurato è di cinque miglia tedesche” [Kepler 1634b, pp. 67, 68; Lombardi 2007, p. 6].

Il *Somnium* unisce, perfettamente, visioni scientifiche e fantastiche della Luna.

Osservazione e immaginazione.

In perfetta analogia con i disegni di Schiaparelli di Marte, realizzati due secoli e mezzo più tardi.

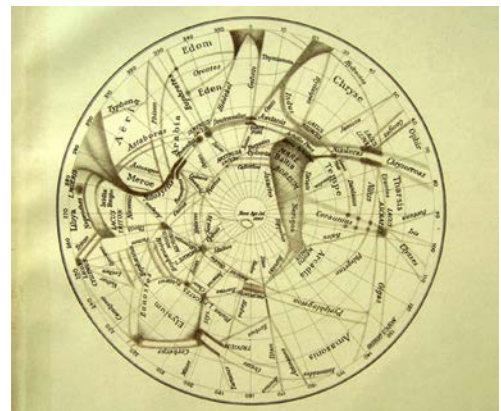
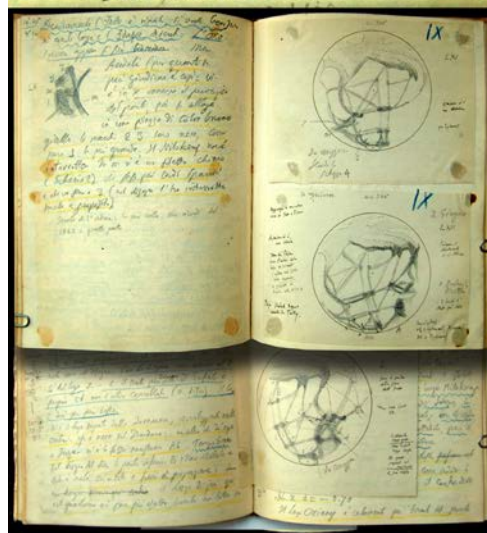


Fig. 7. Schiaparelli G. V., 1877, 1888. *I Diari Osservativi*. (dall’alto) La prima osservazione di Marte del 23 agosto 1877; osservazioni del 2 giugno 1888; osservazioni del 27 maggio 1888. Credit: INAF-Osservatorio Astronomico di Brera, Archivio Storico e Biblioteca dell’Osservatorio Astronomico di Brera. Fondo G.V. Schiaparelli. Fonte: Mandrino A./ Progetto Le Mani su Marte.

Fig. 8. Schiaparelli G. V., 1878, 1910. (in alto) *Hemisphaerium Martis boreale ex observationibus anni 1890* [Schiaparelli 1910, Memoria Settima]; (in basso) *Hemisphaerium Martis Australe. Stereographicæ de scriptum* [Schiaparelli 1878, Memoria Prima]. Credit: Biblioteca dell’Osservatorio di Brera. Fonte: Schiaparelli 1878, 1910.

**I disegni di Marte di Giovanni Virginio Schiaparelli.
Marte come possibile altro mondo (1877-1910)**

Secondo Schiaparelli “la Luna non ha dato fatti, e non dà neppure speranze. Più la si esamina, e più si ha ragione di credere, che sia un deserto di aride rupi, privo d’ogni elemento necessario alla vita organica. Né fatti, né speranze si possono avere dallo studio della superficie di Venere”, e nulla avremo neanche da sperare “dallo studio dei grandi pianeti superiori, Giove, Saturno, Urano, e Nettuno. Quanto a Mercurio, le sue osservazioni sono di una estrema difficoltà, avviluppato com’egli è di continuo nella luce del Sole [...]. Non parliamo né del Sole, né delle stelle, né delle comete, né delle nebulose; tutti corpi, dei quali la costituzione fisica non sembra propria alla produzione e alla conservazione della vita, almeno nelle forme con cui noi l’intendiamo. Tutte le nostre speranze si sono quindi poco a poco concentrate su Marte il solo astro che possa giustificarle” [Schiaparelli 1893, p. 4]. Schiaparelli si rivolge all’uomo oltre che alla scienza, parlando di Marte come l’unico altro mondo possibile. Non a caso, infatti, queste parole appaiono sul primo dei tre articoli pubblicati sulla rivista *Natura ed Arte* tra il 1893 e il 1909 [Tucci 1998, pp. 43-99], rivolti a un pubblico più ampio rispetto alle sette *Memorie* pubblicate sugli Atti della Reale Accademia dei Lincei tra il 1878 e il 1910, rivolte invece alla comunità scientifica.

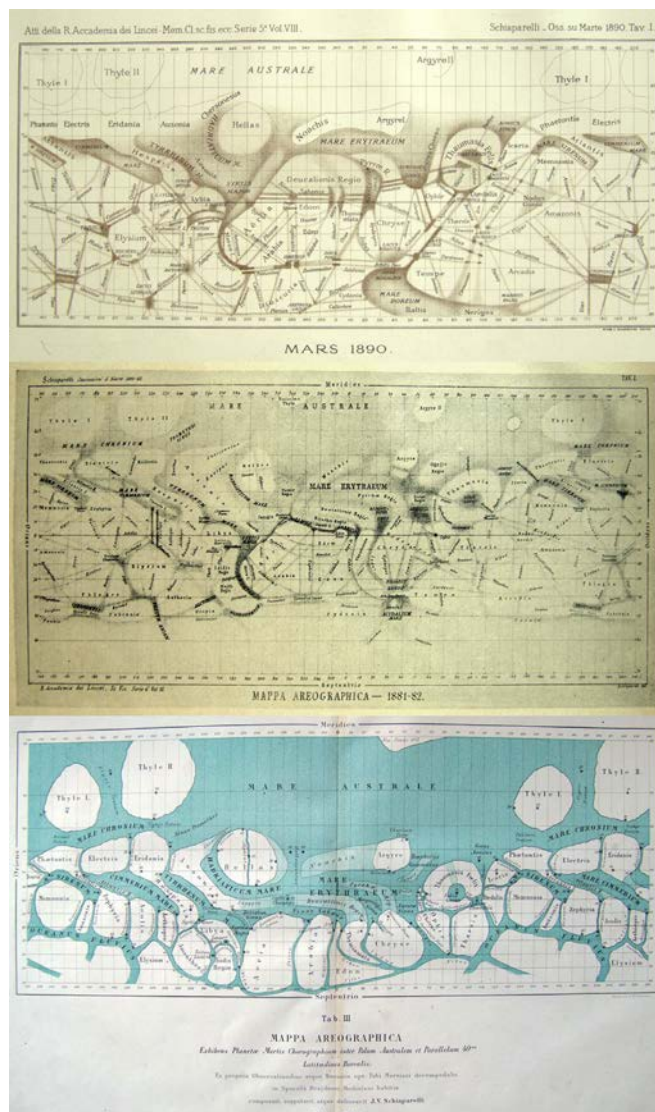


Fig. 9. (dall'alto) Schiaparelli G.V., *Mars* 1890 [Schiaparelli 1910, Memoria Settima]; *Mappa Areographica* 1881-1882 [Schiaparelli 1886, Memoria Terza]; *Mappa Areographica* 1877-1878 [Schiaparelli 1878, Memoria Prima]. Credit: Biblioteca dell'Osservatorio di Brera. Fonte: Schiaparelli 1878, 1886, 1910.

Schiaparelli osserva e disegna Marte dal 1877 al 1910. Sono passati due secoli e mezzo dal primo disegno del pianeta al telescopio, un disco bianco con un punto nero al centro, realizzato nel 1636 da Francesco Fontana (1590 ca.-1656).

Al di là delle visioni riportate in alcuni disegni e in seguito non confermate (i noti 'canali' e le note 'geminazioni') e al di là dell'esaltazione di una possibile vita intelligente marziana (espressa comunque più in ambito letterario che scientifico [9]), i bellissimi disegni della superficie del pianeta e la diffusione popolare della perfetta mappa marziana (figg. 7-9), sostengono e alimentano l'idea di Marte come possibile altro mondo. Come possibile altra Terra.

(Il problema della distanza). Gli studi topografici di un pianeta così lontano sono, osserva Tucci, "un atto di coraggio intellettuale" [Tucci 2010, p. 66].

Nel 1877 Marte è un pianeta ancora molto difficile da osservare a causa della sua distanza, nonostante le 'grandi opposizioni' e l'uso di strumenti avanzati (Schiaparelli utilizza un telescopio rifrattore da 218 mm del costruttore tedesco Georg Merz [Testa 1998, p. 37]).

In termini numerici, nelle grandi opposizioni del 1877 e del 1892 Marte raggiunge la minima distanza dalla Terra, cioè 57 milioni di chilometri (146 volte la distanza della Luna).

"Non è difficile di rilevar nella Luna, col soccorso dei maggiori telescopi – afferma Schiaparelli nel 1893 – un oggetto rotondeggiante di mezzo chilometro di diametro, o una striscia

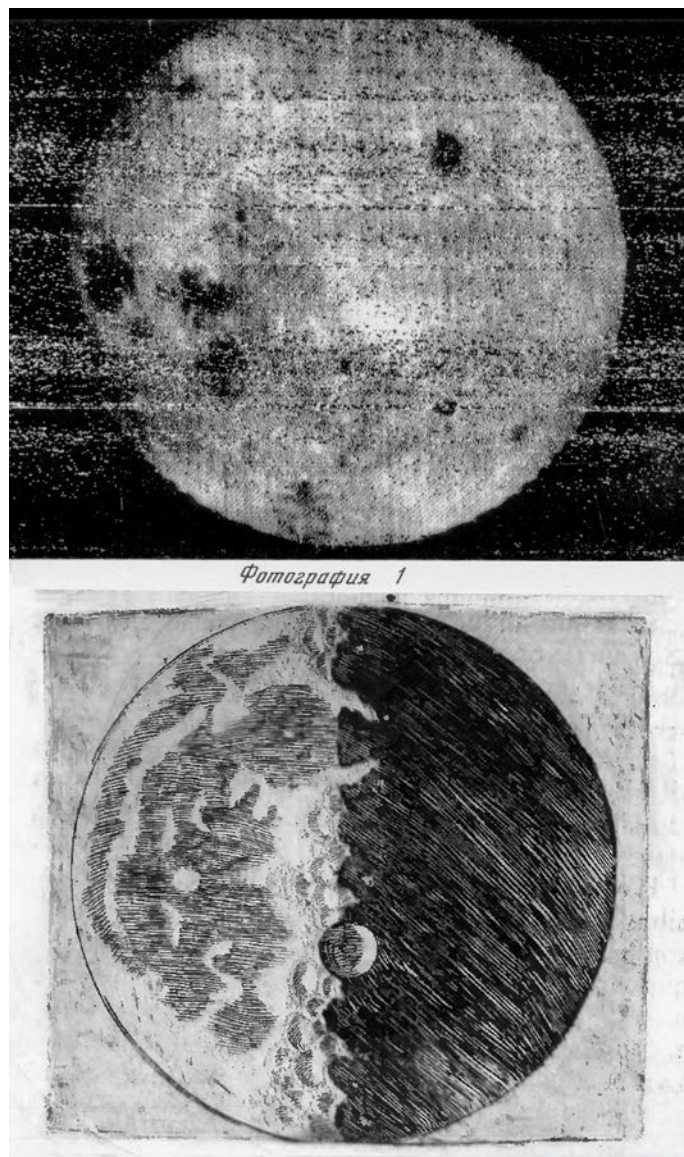


Fig. 10. (in alto) Luna 3, 1959. Prima immagine dell'altro lato della Luna. Fotografia ripresa dalla sonda sovietica Luna 3 il 7 ottobre 1959 a una distanza di 63.500 km [NSSDC. Image Catalog. Luna 3]. Credit: Luna 3-1, Russian Space Agency. Fonte: NSSDC. Image. Catalog. Luna 3. (in basso) Galileo Galilei, 1610. Disegno della Luna (n. 5). Fonte: Galilei 1610a, p. 11.

di 200 metri di larghezza. In Marte [invece] si può arrivare a distinguere come punto un oggetto rotondeggiante di 60-70 chilometri di diametro, e come linea sottile una striscia di 30 chilometri di larghezza [...] e mentre nella Luna una città come Milano [di fine Ottocento] sarebbe già un oggetto ben visibile a noi, in Marte non potremmo sperare di vedere neppure Parigi e Londra” [Schiaparelli 1893, p. 7].

Per disegnare Marte, quindi, Schiaparelli deve innanzitutto aspettare ‘le grandi opposizioni’, vale a dire: Sole, Terra e Marte allineati, con la Terra in mezzo e la distanza di Marte dalla Terra al minimo. “Marte allora – scrive Schiaparelli – è veramente stupendo a considerare coll’occhio nudo, ma più ancora col telescopio” [Schiaparelli 1893, p. 6].

Tuttavia, afferma che “anche in tale favorevolissima posizione il suo diametro apparente non supera la settantacinquesima parte del diametro apparente [...] della Luna: così che occorre un telescopio amplificante 75 volte perché in esso Marte si presenti come la Luna all’occhio nudo” [Schiaparelli 1893, p. 6].

Queste parole di Schiaparelli, rispetto alle difficoltà dell’epoca di osservare e disegnare Marte, sono indicazioni preziose per la comprensione dei suoi disegni e di quelli precedenti.

(Il problema del disegno). Sempre nel 1877, “in mancanza di una tecnica fotografica accettabile” [Tucci 1998, p. 14], le osservazioni di un pianeta confluiscono in un disegno. Un occhio all’oculare del telescopio (Schiaparelli osserva con il sinistro) e l’altro verso la mano che disegna.

Il disegno di ciò che si osserva deve essere fatto in tempi brevissimi perché rapidamente possono cambiare le condizioni di osservazione “a causa della turbolenza dell’atmosfera terrestre o a causa di cambiamenti sulla superficie del pianeta” [Tucci 1998, p. 14].

Può quindi capitare (e a Schiaparelli capita, come segnala Tucci) di disegnare particolari osservati soltanto per un istante senza poter poi verificare la verosimiglianza tra quanto disegnato e quanto osservato, con conseguenti problemi sull’attendibilità di un particolare notato una sola volta e disegnato da un solo osservatore. Molto dipende allora dall’autorevolezza di chi osserva e Schiaparelli è già ampiamente riconosciuto come scienziato dalla comunità astronomica internazionale. Va ricordato che dal 1862 è direttore dell’Osservatorio di Brera e nel 1877 è “ormai famoso per aver scoperto il pianetino Esperia, per i suoi studi sulle stelle doppie, sulle comete, sulle stelle cadenti e sui meteoriti”. Pertanto è lui stesso il “garante della scientificità” [Tucci 1998, pp. 14-15].

(I diari osservativi e le *Memorie*). Durante le osservazioni Schiaparelli raccoglie nei diari disegni, descrizioni e calcoli, per poi pubblicare i risultati nelle sette *Memorie* prima menzionate [10].

Da un punto di vista del disegno è un lavoro immenso, mai realizzato fino ad allora in quel modo, per qualità, quantità, accuratezza e metodologia delle rappresentazioni.

I disegni precedenti rappresentano spesso il pianeta a macchie. Si vedano, ad esempio, quelli di Johann Hieronymus Schröter (1745-1816), realizzati tra il 1785 e il 1803 e riportati da Camille Flammarion (1842-1925) nella sua opera *La Planète Mars et ses conditions d’habitabilité* (1892). Schiaparelli, invece, entra sempre nel dettaglio della superficie marziana estrapolandolo attraverso linee, tratti e contorni delle diverse parti osservate. E questo sia nei bellissimi schizzi a matita del globo marziano (fig. 7) sia nei disegni degli emisferi e delle mappe (figg. 8, 9).

Recenti studi hanno individuato diversi corpi d’acqua liquida subglaciale sotto il Polo Sud di Marte [Lauro, Pettinelli, Caprarelli et al., 2021], mentre prosegue la ricerca della vita sul pianeta. Forse sarà proprio Marte l’altro mondo cercato.

Da Galileo e Schiaparelli a Luna 3 e Mariner 4

Il 4 ottobre 1959 (due anni dopo l’inizio dell’era spaziale con lo Sputnik), è lanciata Luna 3. La sonda sovietica il 7 ottobre gira intorno alla Luna e scatta ventinove fotografie del lato non visibile dalla Terra a distanze comprese tra 63.500 km e 66.700 km dalla sua superficie, inviandone diciassette al mondo terrestre [NSSDC. Luna 3. Lunar Photograph]. In questo modo l’umanità vede, per la prima volta, l’altra faccia della Luna, “un oggetto celeste che rivolge verso di noi sempre lo stesso emisfero, a causa della sincronizzazione tra la rotazione intorno al proprio asse e quella intorno alla Terra” [Bignami 2017, p. 117].

Nella figura 10 è riportata la prima immagine del lato nascosto della Luna insieme all'altro lato disegnato da Galileo tre secoli e mezzo prima.

Dopo l'astronomia a occhio nudo e quella al telescopio, con queste immagini comincia l'astronomia dallo spazio, che consente "una conoscenza diretta degli oggetti che con noi ruotano intorno al Sole" [Bignami 2006, pp. 8, 25; Bignami 2017, pp. 117, 118].

"Per la prima volta nella nostra storia sulla Terra nasce un nuovo rapporto tra l'uomo e il sistema solare": non ci si limita più a osservare gli oggetti celesti da Terra ma s'inviavano anche missioni spaziali in situ. In questa "astronomia di contatto", come la definisce Giovanni F. Bignami, resa possibile dalla conquista del volo spaziale, un oggetto costruito dall'uomo, "come una sonda spaziale, arriva ad atterrare su – o a passare molto vicino a – un pianeta o una cometa o un asteroide del nostro sistema solare" [Bignami 2017, p. 116; Clinton Ezell, Neuman Ezell 1984].

Dal 1959 a oggi, 2021, l'uomo ha "toccato", o visitato da molto vicino, tutti i corpi maggiori del sistema solare e molti di quelli minori" [Bignami 2017, p. 115], riprendendo e inviando a Terra migliaia d'immagini, fino alle ultime, marziane, inviate dalle tre missioni che hanno raggiunto il pianeta il 18 febbraio 2021 [11].

Le prime di Marte a distanza ravvicinata sono inviate dal Mariner 4 della NASA il 15 luglio 1965 [NASA. Mars Exploration Program. Mariner 4], mentre le prime dalla superficie lunare sono inviate dal lander sovietico Luna 9, che atterra sulla Luna il 3 febbraio 1966, precedendo di quattro mesi lo statunitense Surveyor 1 [NSSDC. Luna 9; NSSDC. Surveyor 1].

Nelle figure 11 e 12 sono riportate alcune immagini successive a quelle appena citate. In particolare, la figura 11 riporta le immagini delle superfici lunare e marziana, riprese rispettivamente dal Lunar Orbiter 2 (il 24 novembre 1966) e dal lander Viking 2 (il 18 maggio 1979), entrambi della NASA. Nella figura 12 appare finalmente il globo marziano, ripreso dagli orbiters Viking 1 e 2 nel 1980. Un secolo dopo i primi disegni di Schiaparelli.

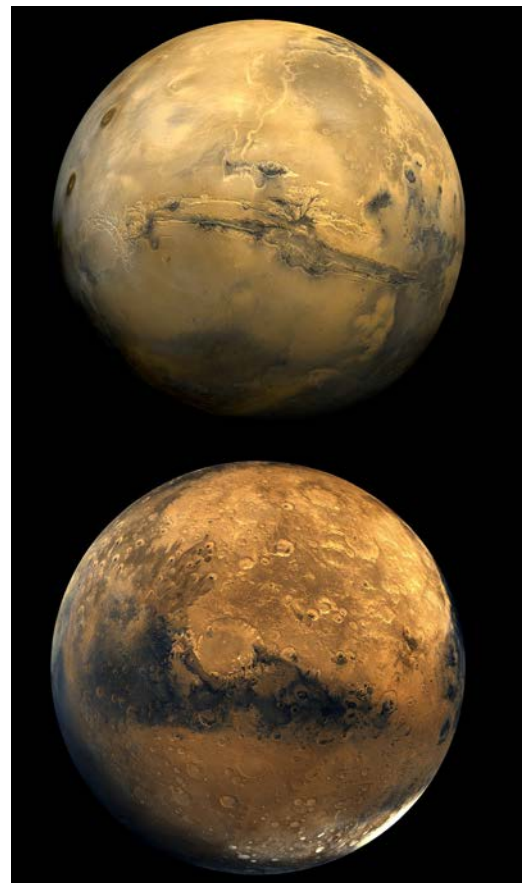
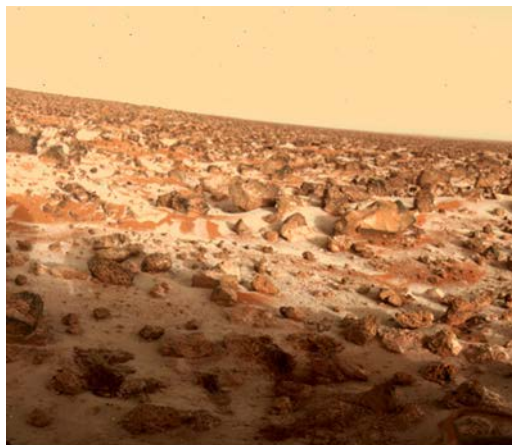


Fig. 11. (in alto) Viking 2 Lander, 1979. Superficie marziana, *Utopia Planitia*. Fotografia ripresa dal Viking 2 (NASA) il 18 maggio 1979. (in basso) Lunar Orbiter 2, 1966. Superficie lunare, interno del cratere Copernico. Fotografia ripresa dal Lunar Orbiter 2 (NASA) il 24 novembre 1966. Credit: NASA/JPL-Caltech. Fonte: NSSDC. Image Catalog. Viking 2 Lander / Lunar Orbiter 2.

Fig. 12. (in alto) Viking 1 Orbiter, 1980. Marte. Al centro: Valles Marineris. (in basso) Viking Orbiters 1 e 2, 1980. Marte. Al centro: il grande cratere Schiaparelli di 470 km di diametro [NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Fonte: NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2.

Conclusioni.

Disegni e Immagini di un altro mondo (1609-1877-1959-1965...2021): una catena visiva

Il breve testo del capitolo precedente mi consente di legare i disegni che ho qui trattato alle immagini attuali, concludendo che nei disegni e nelle immagini dei corpi celesti vi è la ricerca di un altro mondo.

Il pensiero di un possibile altro mondo impresso nei disegni di Galileo e di Schiaparelli, rimane costante anche nelle immagini che si susseguono dal 1959 a oggi, febbraio 2021. L'esplorazione dello spazio è incentrata sulla possibilità che da qualche parte nell'Universo, nel nostro o in altro sistema planetario, nella nostra o in altra galassia, possa esistere un altro mondo come la Terra, anche con la vita come la conosciamo [Bignami 2006, pp. 9, 94-121] [12].

Questo lega disegni 'antichi' e immagini di oggi.

Dai cinque disegni della Luna alle immagini attuali, si forma una lunga catena visiva fatta di disegni e immagini di un altro mondo. Sono visioni legate tra loro nel tempo, che contengono spazi, teorie complesse e ignote. Ognuna aggiunge qualcosa e da ognuna nasce la successiva. Questa imponente catena visiva consolida il ruolo del disegno e dell'immagine nel processo di conoscenza scientifica dell'Universo e nel processo di consapevolezza culturale e teologica di un possibile (e imminente) cambiamento della 'posizione' dell'umanità.

Note

[1] Nell'ambito della ricerca, condotta dall'autore, dal titolo: *Disegni e immagini dell'Universo* (2021).

[2] Sull'argomento si veda anche: Tinetti 2019, p. 8.

[3] Si veda anche: Shea, Bascelli 2009, pp. 29, 30.

[4] In realtà sono quattro, il quinto è uguale al terzo. Va ricordato che sono incisioni. Si vedano: Galileo 1610a, pp. 8-11; Shea, Bascelli 2009, pp. 23-27.

[5] La linea che separa l'emisfero oscuro da quello illuminato della Luna o di un pianeta.

[6] Traduzione dal francese dell'autore.

[7] Kepler dispone che il *De facie Lunae* sia inserito nel *Somnium* insieme a un'Appendice *Selenografica*. Si veda Kepler 1634b, pp. 67-75, 76-123. Su Plutarco si veda Shea, Bascelli 2009, pp. 13, 41-43, n. 11.

[8] Per questi scritti di Kepler si veda: Pantin 1993.

[9] Mi riferisco ai tre articoli nella rivista *Natura ed Arte* [Schiaparelli 1893, 1895 e 1909].

[10] Si vedano i riferimenti bibliografici qui riportati, relativi alle sette *Memorie*.

[11] Perseverance (NASA); Hope Probe (UAE); Tianwen-1 (CNSA).

[12] Si veda anche: Tinetti 2019, pp. 8, 9.

Riferimenti bibliografici

Ayala L. (2015). *Cosmology after Copernicus: Decentralisation of the Sun and the Plurality of Worlds in French Engravings*. In Neuber W., Rahn T., Zittel C. (eds.). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*, pp. 201-226. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.

Bignami G. F. (2006). *L'esplorazione dello spazio*. Bologna: Il Mulino.

Bignami G. F. (2017). *Le rivoluzioni dell'universo. Noi umani tra corpi celesti e spazi cosmici*. Firenze-Milano: Giunti Editore .

Bruno G. (1584). *De l'infinito universo et mondi*. Venezia (Londra).

Clinton Ezell E., Neuman Ezell L. (1984). *On Mars: Exploration of the Red Planet. 1958-1978*. Washington, DC: NASA, Scientific and Technical Information Branch.

Del Prete A. (2002). *La Rivoluzione scientifica: modelli di conoscenza. Cosmologie*. <https://www.treccani.it/enciclopedia/la-rivoluzione-scientifica-modelli-di-conoscenza-cosmologie_%28Storia-della-Scienza%29/> (consultato il 13 dicembre 2020).

Flammarion C. (1892). *La Planète Mars et ses conditions d'habitabilité. Synthèse générale de toutes les observations. Climatologie, météorologie, aréographie, continents, mers et rivages, eaux et neiges, saisons, variations observées. Illustré de 580 dessins télescopiques et 23 cartes*. Paris: Gauthier-Villars et Fils, Imprimeurs-Libraires.

Fontenelle B. Le B. de. (1686). *Entretiens sur la pluralité des mondes*. Paris: Chez la Veuve C. Blageart.

- Galilei G. (1610a). *Sidereus Nuncius*. Venezia: Tommaso Baglioni.
- Galilei G. (1610b). *Sidereus Nuncius*. In Shea W., Bascelli T. (a cura di). (2009). *Sidereus Nuncius ovvero Avviso Sidereo*, pp. 51-82. Venezia: Marcianum Press.
- Galilei G. (1610c). Carteggio. Lettera 7 gennaio 1610 (probabilmente ad Antonio de' Medici). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 273-278. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1610d). Carteggio. Lettera, Praga, 19 aprile 1610 (Giuliano de' Medici a Galileo). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. vol. X, pp. 318-319. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1615). Carteggio. Lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo in Firenze, 28 febbraio 1615. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 145-147. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1616). Carteggio. Lettera a Giacomo Muti in Roma, 28 febbraio 1616. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 240-241. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1632). Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo. In Favaro, A. et al. (a cura di). (1897). *Le opere di Galileo Galilei*, Vol. VII, pp. 21-521. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1604). *Astronomiae pars optica*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1610). Giovanni Kepler a Galileo in Padova. Praga, 19 aprile 1610. In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 319-340. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1611). *Dioptrice*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1634a). Sogno ovvero Astronomia lunare (Somnium, sive Astronomia Lunarum). In Lombardi A. M. (a cura di). (2007). *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*, pp. 25-102. Milano: Sironi Editore.
- Kepler J. (1634b). Somnium, sive Astronomia Lunarum. In Frisch C. (a cura di). (1870). *Joannis Kepleri Astronomi, Opera Omnia*. vol. VIII, pp. 21-123. Pars I. Francofurti: Heyder & Zimmer.
- Kopernik N. (1543). *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Norimbergae: apud Ioh. Petreium.
- Lauro S. E., et al. (2021). Multiple subglacial water bodies below the south pole of Mars unveiled by new MARSIS data. In *Nature Astronomy*, n. 5, pp. 63-70. <<https://doi.org/10.1038/s41550-020-1200-6>> (consultato 25 gennaio 2021)
- Lombardi A. M. (a cura di). (2007) *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*. Milano: Sironi Editore.
- Mandrino A. / Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera. Progetto Le Mani su Marte. I diari osservativi di G.V. Schiaparelli nell'Archivio Storico dell'Osservatorio di Brera. <http://www.brera.inaf.it/MARTE/index_marte.html> (consultato il 7 ottobre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 3. Lunar Photography. <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1959-008A>>; <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/experiment/display.action?id=1959-008A-01>> (consultati il 5 novembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 9: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1966-006A>> (consultato il 29 settembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Surveyor 1: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/displayTrajectory.action?id=1966-045A>> (consultato il 7 ottobre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 1 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_1_page1.html> (consultato il 2 settembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Luna 3 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Luna_3_page1.html> (consultato il 16 luglio 2020)
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 2: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_2_page1.html> (consultato il 2 settembre 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 2 Lander: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_2_Lander_page1.html> (consultato il 16 luglio 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_1_Orbiter_page4.html> (consultato il 25 luglio 2020).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking Orbiters 1-2 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_Orbiters_1_and_2_page1.html> (consultato il 25 luglio 2020).
- NASA Science. Mars Exploration Program. Mission. Mariner 3 & 4 - Images. Mariner 4: <<https://mars.nasa.gov/mars-exploration/missions/mariner-3-4/>>; <<https://mars.nasa.gov/resources/6800/first-close-up-image-of-mars-by-mariner-4/>> (consultato il 13 dicembre 2020).
- NASA Exoplanet Exploration. Planets Beyond Our Solar System. Discovery. Exoplanet Catalog: <<https://exoplanets.nasa.gov/discovery/exoplanet-catalog/>> (consultato il 17 febbraio 2021).
- Neuber W., Rahn T., Zittel C. (2015). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.
- Ongaro F. (30 aprile 2011a). *L'ottica di Keplero: esattamente quattro secoli fa Keplero pubblicò la sua rivoluzionaria Dioptrice*. <<http://www.eanweb.com/2011/11/ottica-di-keplero-esattamente-quattro-secoli-fa-keplero-pubblico-la-sua-rivoluzionaria-dioptrice/>> (consultato il 29 dicembre 2020).
- Ongaro F. (30 agosto 2011b). *La rivoluzione lenta* <<http://www.eanweb.com/2011/11/la-rivoluzione-lenta/>> (consultato il 29 dicembre 2020).

- Pantin I. (a cura di). (1993). *Dissertatio cum Nuncio Sidereo (Discussion avec le messenger celeste). Narratio de Observatis Jovis Satellibus (Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter)*. Texte, trad. et notes. Paris: Les Belles Lettres.
- Plutarco (I-II sec. d.C.). (2006). *De facie quae in orbe lunae apparet. Il volto della Luna* (trad. di Lehnus L.). Milano: Adelphi.
- Riccioli G. B. (1665). *Astronomiae Reformatae tomus duo*. Bononiae (Bologna): Ex Typographia Haeredis Victorij Benatij.
- Schiaparelli G.V. (1878). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz durante l'opposizione del 1877. Memoria (prima)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXV (1877-78). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1881). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria seconda. Osservazioni dell'opposizione 1879-1880*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVIII (1880-81). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1886). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria terza. Opposizione 1881-1882*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIII (1885-86). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1893). Il pianeta Marte. Estratto dai fascicoli numeri 5, 6 del I, 15 febbraio 1893 della Rivista Natura e Arte. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 47-77. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1895). La vita sul pianeta Marte. Estratto dal fascicolo n. 11, Anno IV, 1895, della Rivista Natura e Arte. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 78-89. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1896). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (8 pollici). Memoria quarta. (Opposizione) 1883-1884*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIII (1895-96). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1897). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (opposizione del 1886). Memoria quinta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIV (1896-97). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1899). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz-Repsold (18 pollici) durante l'opposizione del 1888. Memoria sesta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCVI (1899). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1909). Il pianeta Marte. Estratto dalla Rivista Natura e Arte, Anno XIX, n. 1, 1 dicembre 1909. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 90-99. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1910). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale in Milano coll'equatoriale Merz-Repsold durante l'opposizione del 1890. Memoria settima (con cinque tavole)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCCVII (1910). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Shea W, Bascelli T. (2009). Introduzione. In Galilei G. (1610). *Sidereus Nuncius ovvero Avviso Sidereo* (trad. Bascelli T.), pp. 10-50 (e-book). Venezia: Marcianum Press.
- Testa A. (1998). Il telescopio rifrattore Merz da 218 mm (8.05 pollici francesi): scheda. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 37-39. Milano: Mimesis.
- Tinetti G. (2019). *I pianeti extrasolari. Alla ricerca di nuovi mondi*. Bologna: Società editrice Il Mulino.
- Tucci P. (2010). Giovanni Virginio Schiaparelli. In *Emmeciquadro*, n. 10, pp. 63-76.
- Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*. Milano: Mimesis.

Autore

Rosario Marrocco, Sapienza Università di Roma, rosario.marrocco@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Marrocco Rosario (2021). I disegni della Luna e di Marte di Galileo e Schiaparelli. Analisi sui disegni e sulle immagini di un altro mondo/Drawings of the Moon and Mars by Galileo and Schiaparelli. Analysis on drawings and images of another world. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1734-1759.



Drawings of the Moon and Mars by Galileo and Schiaparelli. Analysis on Drawings and Images of Another World

Rosario Marrocco

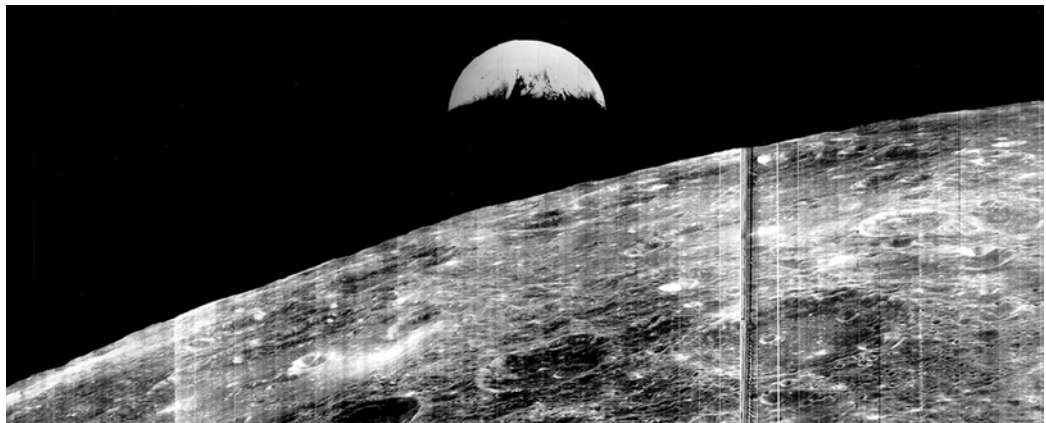
Abstract

Five “simple” drawings change the perception and image of the Universe forever. They have an irrefragable effect because Galileo observes and (simply) draws reality. People in 1610 can see what truly exists in the heavenly world; not Aristotle’s perfect, smooth sphere, but a Moon similar to the Earth, with mountains and craters. The fact this heavenly object is so similar to the Earth links it to man who perceives it as another possible world. From 1877 to 1910, Schiaparelli’s drawings represent and disseminate a Martian surface similar to that of the Earth, boosting the idea of Mars as a possible other world. The current exploration of space focuses on the possibility that somewhere in the Universe there may be another world like the Earth, and maybe life as we know it. The images we have received from space, from the first images of the Moon and Mars (1959-1965) to the more recent images received from the mission to Mars by Perseverance (2021), contain and nurture the same idea harboured by earlier drawings: another possible world.

This essay intends to present not only the idea portrayed by the drawings by Galileo and Schiaparelli, but also and above all its link with current events. A long visual chain exists between the five drawings of the Moon and current images, a chain made up of drawings and images of another world. This impressive visual chain consolidates the role of drawing and images in the process to scientifically understand the Universe.

Keywords

drawings of the Moon; drawings of Mars; images of heavenly bodies; observation and drawing of heavenly bodies; drawings by Galileo; drawings by Schiaparelli.



Lunar Orbiter I, 1966. View of Earth from the Moon and lunar surface. “The first good image of the Earth taken from the vicinity of the Moon, 380,000 km away”. The image was taken on 23 August 1966 by Lunar Orbiter I (NASA) [NSSDC. Image Catalog, Lunar Orbiter I]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Source: NSSDC. Image Catalog, Lunar Orbiter I

Introduction.

Drawings and images of heavenly bodies: the search for another world

Drawings and images produce knowledge about the Universe in which we live, in other words, “the ‘thing’ created by the Big Bang, together with space and time, 13.79 billion years ago. The ‘thing’ that since then has produced so much more: hundreds of billions of galaxies, each with hundreds of billions of stars and their planets, as well as photons, neutrinos, cosmic rays, gravitational waves and who knows what else” [Bignami 2017, p. 218].

The title of this article reveals its focus – the drawings of two heavenly bodies (two ‘things’ of the Universe): the Moon by Galileo Galilei (1564-1642) and Mars by Giovanni Virgilio Schiaparelli (1835-1910) [1].

To introduce the subject I could ‘simply’ say that everything revolves around the idea that another world like ours may exist, i.e., the possible existence of another Earth.

Everything, because this is the idea that I intend to extrapolate from both drawings, since it is inherent in the drawings by Galileo and the ones by Schiaparelli. The fact both draughtsmen had the same idea explains why drawings of two different heavenly bodies, executed in two different eras are likened to each other and, above all, are in this case linked to images that come directly from space – from the first close-up photographs of the Moon and Mars to the ones sent by orbiters, landers and rovers. This link creates a visual chain stretching from 1609 to 2021; but it all started with Galileo’s drawings.

The drawings mark a shift from astronomy without equipment, except for the naked eye, to astronomy with a telescope; Giovanni F. Bignami (1944-2017) called the latter an “observation revolution” [Bignami 2006, p. 8]. It sparked a long and complex process of scientific knowledge and human awareness of the Universe that lasted for four centuries until the present day when astronomy is practiced from space and provides contemporary photographs of heavenly bodies.

When one ‘lays one’s hands’ on the drawings and images of the “things” of the Universe one discovers – as well might be expected – many different, important issues involving science, imagination, theology, philosophy, literature, observation and representation tools, and nowadays hi-tech, robotics, etc. ... Since we are talking about non-terrestrial things, one (obviously) comes up against issues regarding our place in the Universe and the sense and uniqueness of human existence.

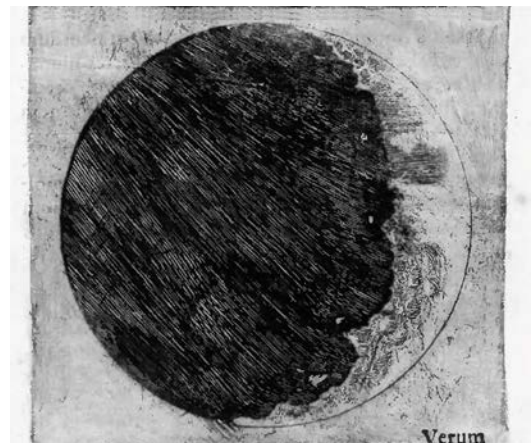
In Galileo’s drawings published in *Sidereus Nuncius* (1610) mankind sees another Earth, another world: a rugged, rippled lunar surface and not the perfect, smooth surface imagined by Aristotle. The same thing happened (from 1877 onwards) in Schiaparelli’s drawings where the surface of Mars is very similar to the earth’s. They both liken the heavenly body they observe to the Earth, and draw it as they see it.

The photographs from space of the Moon (1959), then Mars (1965) and now the ones recently received from the rover Perseverance (2021) contain and nurture the same idea of earlier drawings: the search for another world.

Fig. 1. Nikolaj Kopernik, 1543. The first drawing of Copernicus’s heliocentric system published in *De Revolutionibus Orbium Coelestium*.
Source: Kopernik 1543 (Liber Primus), p. 9.



Fig. 2. Galilei Galileo, 1610. The first drawing of the Moon published in the *Sidereus Nuncius*.
Source: Galilei 1610a, p. 8.



Drawings of the Moon by Galileo Galilei. Drawings of another world (1609)

Galileo writes: "We can believe we are the first in the world to discover, at such close distance and so clearly, something of the heavenly bodies" [Galileo 1610c, p. 277]

In 1609, when he observed and drew the Moon using his "glasses", he discovered and announced that the surface "was not smooth, uniform and perfectly spherical" as many philosophers had stated about the moon and other heavenly bodies, but "uneven, rugged, full of craters and hillocks, just like the face of the Earth, dotted here and there with mountain tops and deep valleys" [Galileo 1610b, p. 56] (figs. 2-4).

The similarity with the Earth links this celestial body to man who no longer perceives it as a perfect (and unknown) world, but as another possible, imperfect world. Another Earth.

Galileo published other things he discovered in *Sidereus Nuncius* (1610): the four satellites of Jupiter and the Milky Way made up "of an aggregation of countless stars scattered in groups" [Galileo 1610b, p. 70]. But it was his drawings of the moon's surface that forever changed our perception of the Universe. They were based on a new astronomy, using a telescope, that directed man's thoughts towards scientific knowledge of the Universe, thereby triggering a new relationship between man and the Cosmos.

The drawing by Nikolaj Kopernik (1473-1543), published in *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (1543), shifted the sun to the centre, stating that the Earth and man are not the centre of the Universe (fig. 1). Instead Giordano Bruno (1548-1600), in his *De l'infinito universo et mondi* (1584), multiplied "suns and earths" to infinity, anticipating by four centuries the discovery of the first of the 4,341 exoplanets that have so far been found: "51 Pegasi b" (1995) [Bignami 2006, p. 9; NASA Exoplanet Exploration] [2].

Del Prete notes that throughout the 17th century there was a "slow but definite departure" away from the Aristotelian-Ptolemaic image of the Universe that had been prevalent in the previous century [Del Prete 2015] and towards the image developed by Copernicus. We know that it was a long, complex and contrasted process, supported by Galileo in his *Sidereus Nuncius*: "a work that literally revolutionised the world" [Bignami 2006, p. 14].

"Changing" the lunar sphere, from perfect to imperfect, was no small matter.

The fact the Moon looked so much like the earth had an irrepressible and widespread effect, not least because Galileo disseminated his discoveries simply and clearly, addressing his

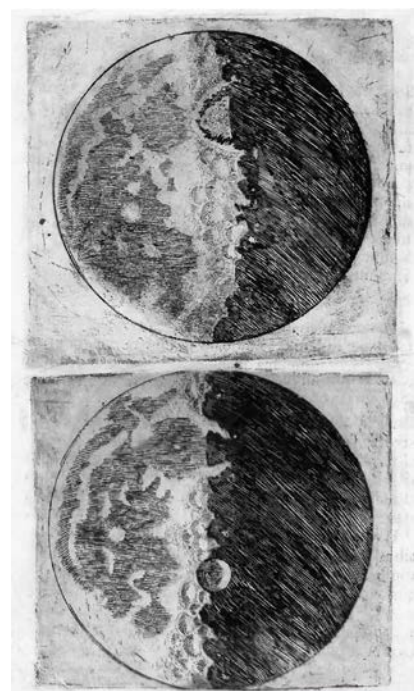
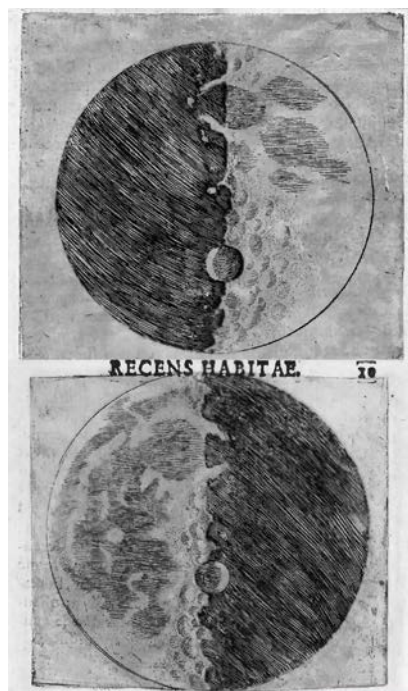


Fig. 3. Galilei Galileo, 1610. The second drawing of the Moon (above) and the third drawing of the Moon (below), published in the *Sidereus Nuncius*. Source: Galilei 1610a, p. 10.

Fig. 4. Galilei Galileo, 1610. The fourth drawing of the Moon (above) and the fifth drawing of the Moon (below), published in the *Sidereus Nuncius*. Source: Galilei 1610a, p. 11.

words to everyone “indiscriminately” [Ongaro 2011a, note 12]. The fact Galileo enhanced scientific knowledge inevitably triggered people’s imagination. This meant: life and men on the Moon.

This too was a way to leave Aristotle’s sublunary, corruptible world.

In a letter dated 1616 Galileo reiterated “the unevenness of the Moon’s surface” and that “he was reasonably convinced thanks to the telescope”; at the same time he stated that the conditions for life on the Moon did not exist, because the lunar body was not made up of earth and water. In addition, compared to the Earth, the Sun generated very different mechanisms (different seasons, day and night, ...) which he called the “maximum ministry of nature” crucial for the “production of earthly things” and therefore for human life [Galileo 1616, pp. 240, 241] [3].

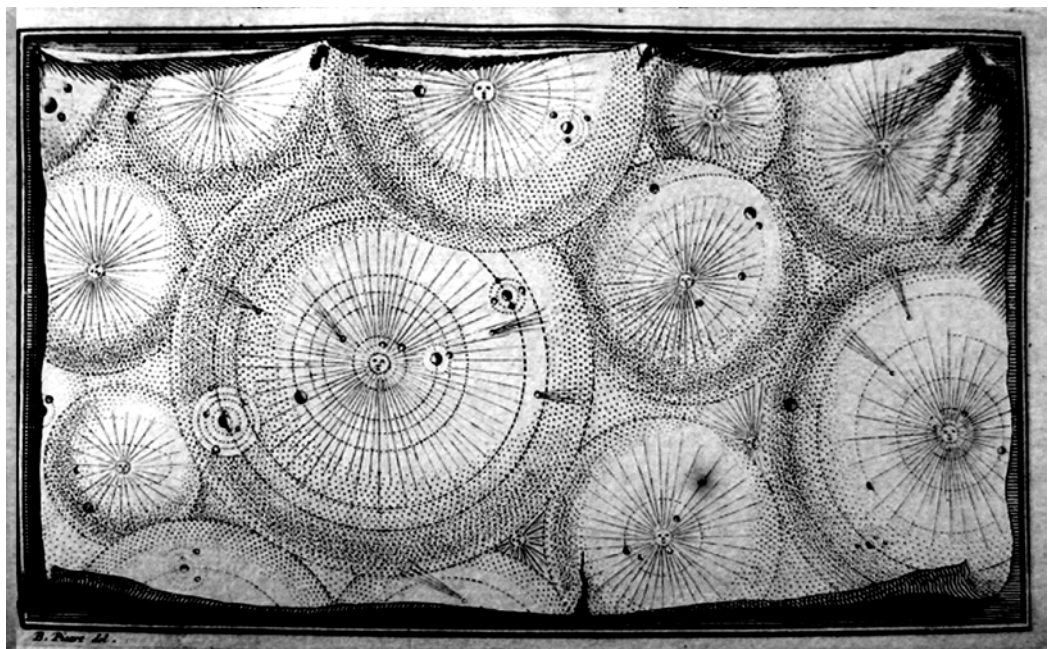


Fig. 5. Picart Bernard, 1728. Representation of the Universe in Fontenelle’s *Entretiens* (1686). Edition 1728, The Hague: Chez Gosse et Néaulme. Image taken from the 1743 reprint. Engraving. Credit: © Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz. Source: Ayala 2015, p. 222.

He states the same ideas in his *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632). No life and no man on the Moon. Nevertheless, he did not exclude there might be “other things that mutate, generate and dissolve, not only different to ours, but very different to what we can imagine [...] in other words, completely inconceivable” [Galileo 1632, pp. 85, 86].

In short, Galileo considered the Moon another Earth: lifeless, but perhaps with something “else”. The five drawings of the Moon [4] (figs. 2-4) highlight and unmistakably disseminate – especially through the terminator [5]– its similarity with the Earth; they outline two fields, scientific and imaginative. In other words: one based on observations, the other on the human perception of another Earth, of another world, which (as stated in the *Dialogo*) can also contain “other things” that cannot be understood. Let’s now use the analogy proposed by Galileo: if, for example, we did not understand water, how could we comprehend and imagine oceans, fish, and ships? [Galileo 1632, p. 86].

This concept returns in our contemporary exploration of the planets, especially Mars.

Obviously both fields support the “revolutions”, i.e., that the Earth is not motionless and is not at the centre, where instead there is a star, and therefore (considering that the Moon is by now already another Earth, even without our form of life) other earths might exist around other stars. In other words, other worlds, multiple worlds, now considered as other earths and other planetary systems. Just like the ones drawn in 1728 by Bernard Picart (1673-1733) for the *Entretiens* by Bernard Le Bovier de Fontenelle (1657-1757) (fig. 5), where our Solar System is just one of the many systems in the Universe [Ayala 2015, pp. 219-222].

Science and imagination support the shift from an orderly, finite Aristotelian Universe to an infinite Universe initially interpreted, for theological reasons, as multiple worlds. This means “welcoming the new image of the Universe, without running the risk of attributing the creation of the infinite to an entity, something that belongs only to God”. In fact, in the 17th century the theory that other worlds existed apart from ours was in line with medieval Scolastica maintaining that God could have created other “Earth-errant stars-fixed stars” systems [Del Prete 2002].

The worlds represented by the Copernican Fontenelle in his *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686) are grafted onto the two fields outlined by Galileo. Tucci observes: “based on the Cartesian cosmology of vortexes [and on] the data provided by telescopes and reported in *Sidereus Nuncius*, Fontenelle “mixes science and science fiction” and fills the planets, the Moon and comets, but not the Sun or stars with hypothetical inhabitants (of which we know nothing) [Tucci 2010, p. 66]. However he warns against falling into a “petite erreur d’imagination”, believing that the figures he places there are men. Fontenelle writes: “Who are they?. I have not seen them, and it’s not because I have seen them that I speak of them” [Fontenelle 1686, Preface] [6].

Even without humans, the Moon is nevertheless another Earth and is drawn as such.

The two beautiful drawings shown in figure 6 depict both of them with a very terrestrial appearance. The two drawings are: the *Grande carta della Luna* (1679) drawn by Giandomenico Cassini (1625-1712) and the *Mappa della Luna* by the Jesuits Francesco Maria Grimaldi (1618-1663) and Giovanni Battista Riccioli (1598-1671), published in the *Astronomiae reformatae* (1665). Apart from the moon’s libration and the extensive nomenclature still in use, the two Jesuits indicate the words “*Nec Homines Lunam incolunt. Nec Anime in Lunam migrant*”. The theological position of inadmissibility is stated as a warning above the drawing of an extremely “earthly” lunar world.

As mentioned earlier, the Universe was questioned “using” imagination as well.

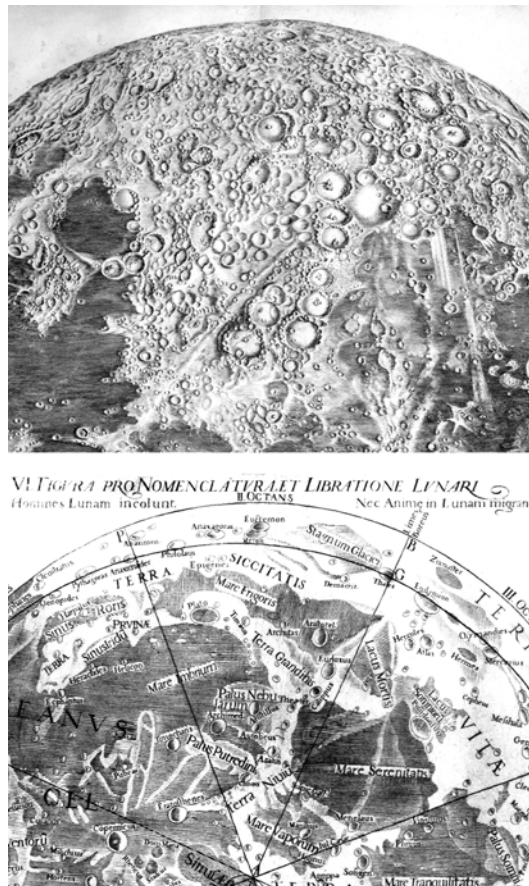


Fig. 6. (above) Cassini Giandomenico, 1679. Map of the Moon. Detail. Credit / Source: Library of the Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera; (below) Riccioli Giovanni Battista, 1665. *Figura pro Nomenclatura et Libratione Lunari* (detail) Source: Riccioli 1665, between pp. 168-169.

Even Johannes Kepler (1571-1630) in his famous sci-fi story *Somnium, sive Astronomia Lunaris* (1634), written between 1609 and 1620, defends the Copernican system and portrays an inhabited Moon with an irregular surface – a far cry from Aristotle’s smooth sphere [Lombardi 2007, p. 3]. Kepler writes that the theory behind *Somnium* is “a reasoning in favour of the movement of the earth or, instead, the confutation of contrary arguments” based on the perception that the Earth does not move [Kepler 1634a, p. 64, n. 96].

The book contains several of the dissertations he delivered in 1593 plus another two stories: the *Storia vera* (c. 180 A.D.) by Lucian of Samosata (2nd century A.D.), an imaginary journey towards the unknown and the Moon, and the *De facie quae in orbe Lunae apparet* (1st - 2nd century A.D.), in which Plutarch (c. 47-120 A.D.) already talks about the anomalies and asperities of the lunar surface [Kepler 1634a, p. 45, n. 2] [7].

Obviously the five drawings of the Moon are used as reference for the *Somnium*.

As we all know the action embarked upon by Galileo in his *Sidereus Nuncius* was immediately and openly supported by Kepler in two essays: *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* (1610) [Kepler 1610, pp. 319-340] and *Narratio de Observatis Jovis Satellibus* (1610) [Bignami 2006, p. 14; Ongaro 2011a] [8]. However; we should also mention that in *Astronomiae pars optica* (1604) Kepler (prior to Galileo) already drew the Moon with “an uneven surface on which it was possible to see an irregular terminator” [Kepler 1604, p. 247; Lombardi 2007, p. 15], while in *Dioptrice* (1611) he provides solid scientific evidence for the importance of the telescope, and thus Galileo’s drawings.

Unfortunately Kepler does not draw any lunar visions or fantastic constructions of the craters, but his literary representation clearly conveys the construction and image of another Earth, i.e., of another world. Regarding the craters, Kepler writes: “the plan of the fortifications is the following: a pole is erected in the centre of the space to be fortified and cables attached; depending on the size of the future city they are either long or short; the longest I have measured is five German miles” [Kepler 1634b, pp. 67-68; Lombardi 2007, p. 6].

The *Somnium* is a perfect combination of the scientific and fantastic visions of the Moon.

Observation and imagination.

A perfect analogy of Schiaparelli’s drawings of Mars executed two and a half centuries later:



Fig. 7. Schiaparelli G.V., 1877, 1888. Observation notebooks. (from above) The first observation of Mars of 23 August 1877; observations of 2 June 1888; observations of 27 May 1888. Credit: IINAF-Osservatorio Astronomico di Brera, Archivio Storico and Biblioteca dell'Osservatorio Astronomico di Brera, Fondo G.V. Schiaparelli. Source: Mandrino A./ Progetto Le Mani su Marte.

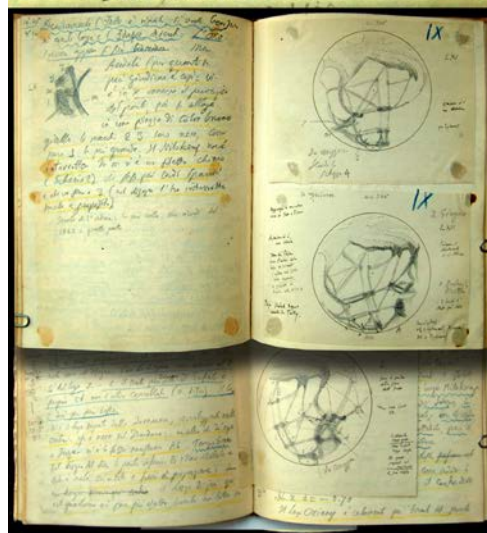
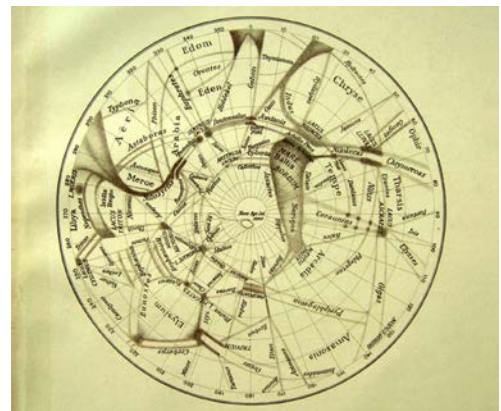


Fig. 8. Schiaparelli G. V., 1878, 1910. (above) *Hemisphaerium Martis boreale ex observationibus anni 1890* [Schiaparelli 1910, Memoria Settima]. (below) *Hemisphaerium Martis Australe. Stereographicæ de scriptum* [Schiaparelli 1878, Memoria Prima]. Credit: Biblioteca dell'Osservatorio di Brera. Source: Schiaparelli 1878, 1910.



**Drawings of Mars by Giovanni Virginio Schiaparelli.
Mars as a possible other world (1877-1910)**

According to Schiaparelli, “the Moon has not provided facts, and does not provide hope. The more it is examined, the more one is justified in believing that it is a desert of arid rocks, without any element crucial to organic life. Neither facts nor hope can be obtained by studying the surface of Venus”, and we can neither hope for anything “from the study of the big major planets, Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune. As regards Mercury, it is extremely difficult to observe, enveloped as it is by the light of the Sun [...] We are not talking about the Sun, the stars, the comets or nebula; all bodies whose physical constitution points not towards the production and conservation of life, at least not as we intend it. All our hopes are therefore concentrated on Mars, the only star that can justify them” [Schiaparelli 1893, p. 4]. When Schiaparelli speaks of Mars as being the only other possible world he is speaking to mankind as well as to science. In fact it’s no accident that these words appear in the first of the three articles published in the magazine *Natura ed Arte* between 1893 and 1909 [Tucci 1998, pp. 43-99], intended for a much broader public compared to the seven *Memorie* published in the *Atti della Reale Accademia dei Lincei* between 1878 and 1910, and addressed instead to the scientific community.

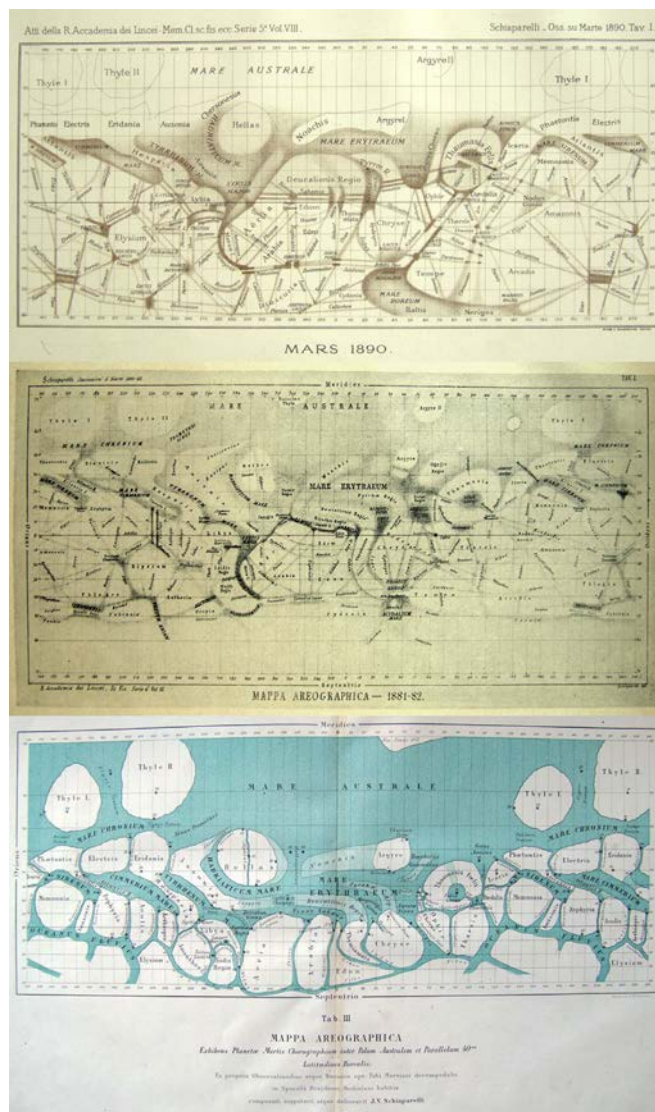


Fig. 9. (from above)
Schiaparelli G.V., Mars
1890 [Schiaparelli 1910,
Memoria Settima]; Mappa
Areographica 1881-
1882 [Schiaparelli 1886,
Memoria Terza]; Mappa
Areographica 1877-1878
[Schiaparelli 1878, *Memoria Prima*]. Credit: Biblio-
teca dell'Osservatorio di
Brera. Source: Schiaparelli
1878, 1886, 1910.

Schiaparelli observed and drew Mars from 1877 to 1910. Two and a half centuries had passed since the first drawing of the planet seen through a telescope: a white disk with a black point in the middle, executed in 1636 by Francesco Fontana (c. 1590-1656).

Apart from the visions, depicted in several drawings, that were not confirmed at a later date (the famous "canali" and "geminazioni"), and apart from the exaltation for possible life on Mars (expressed more in literature than by the scientific community [9]), the very beautiful drawings of the surface of the planet and the distribution of the perfect Martian map to the population at large (figs. 7-9) support and nurture the idea of Mars as a possible other world. Or a possible other Earth.

(The problem of distance). Tucci observes that the topographical studies of such a distant planet are "an act of intellectual courage" [Tucci 2010, p. 66].

In 1877 Mars was a planet that was still very difficult to observe due to the fact it was so far away, despite the "grand oppositions" and the use of advanced equipment (Schiaparelli used a 218 mm refractor telescope produced by the German Georg Merz [Testa 1998, p. 37]).

In numerical terms, in the grand oppositions of 1877 and 1892 Mars reaches the minimum distance from the Earth, i.e. 57 million kilometres (146 times the distance of the Moon).

In 1893 Schiaparelli writes: "with the biggest telescopes it is not difficult to see the Moon as a roundish object with a diameter of half a kilometre, or a band 200 m wide. In Mars

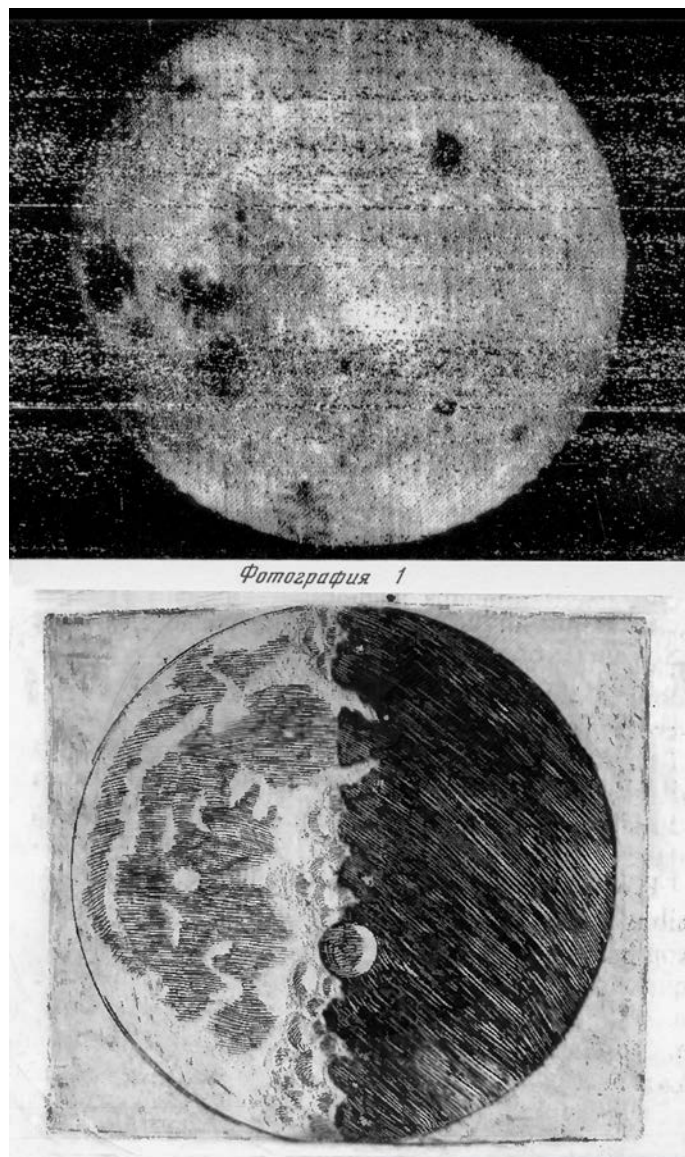


Fig. 10. (above) Luna 3, 1959. First image of the far side of the Moon. "The Luna 3 spacecraft returned the first views ever of the far side of the Moon". The image was taken on 7 October 1959 at a distance of 63,500 km [NSSDC. Image Catalog, Luna 3]. Credit: Luna 3-1, Russian Space Agency. Source: NSSDC. Image Catalog, Luna 3. (below) Galileo Galilei, 1610. Moon drawing (n. 5). Source: Galilei 1610a, p. 11.

[instead] we can distinguish as a point a roundish object with a diameter of 60-70 kilometres, and as a thin line a band 30 metres wide [...] and while in the Moon a city like Milan [late 19th century] would already be an object we could easily see, in Mars we could not hope to see neither Paris or London" [Schiaparelli 1893, p. 7].

So to draw Mars, Schiaparelli has to first wait for the "grand oppositions", in other words, the Sun, Earth and Mars all aligned, with the Earth in the middle, and a minimum distance of Mars from the Earth. Schiaparelli writes: "Then Mars is truly wonderful to see with the naked eye, but even more so with a telescope" [Schiaparelli 1893, p. 6].

Nevertheless he states that "even in this extremely favourable position its apparent diameter is not more than the seventy-fifth part of the apparent diameter [...] of the Moon; so we need a telescope that amplifies the image 75 times so that Mars becomes like the Moon we can see with our naked eye" [Schiaparelli 1893, p. 6].

Compared to the difficulties inherent in observing and drawing Mars at that time, these words are precious evidence we can use to understand Schiaparelli's drawings and any earlier drawings.

(The problem of drawing). Again in 1877, "due to the lack of an acceptable photographic technique" [Tucci 1998, p. 14], the observations of a planet are illustrated in a drawing. One eye on the eyepiece of the telescope (Schiaparelli uses his left eye) and the other towards his hand while drawing.

Drawing what is observed has to be done very quickly because conditions can change rapidly "due to the turbulence of the earth's atmosphere or due to changes on the planet's surface" [Tucci 1998, p. 14].

As a result, details can be seen only for a moment (and this does in fact happen to Schiaparelli, as reported by Tucci) without being able to verify whether what is drawn corresponds to what has been observed; this presents problems regarding the reliability of a detail noted only once and drawn by just one observer. A lot depends on the authoritativeness of the observer; Schiaparelli was widely acknowledged as a scientist by the international astronomical community. In 1862 he was the director of the Observatory in Brera and in 1877 was "famous for having discovered the asteroid Hesperia, for his studies on double stars, comets, shooting stars, and meteorites". He was the "guarantor of scientificity" [Tucci 1998, pp. 14, 15].

(The observation diaries and the *Memorie*). During his observations Schiaparelli inserted drawings, descriptions and calculations in his diaries and then published the results in the seven aforementioned *Memorie* [10].

From the point of view of drawings it was a huge endeavour, never before achieved in this manner due to the sheer quality, quantity, accuracy and methodology of the images.

Earlier drawings often portrayed the planet in spots. For example the ones by Johann Hieronymus Schröter (1745-1816), executed between 1785 and 1803 and reproduced by Camille Flammarion (1842-1925) in *La Planète Mars et ses conditions d'habitabilité* (1892).

Schiaparelli, instead, always showed details of the planet's surface, extrapolating the different parts he observed using lines, strokes and outlines. He did this not only in the very beautiful pencil sketches of Mars (fig. 7), but also in his drawings of the hemispheres and maps (figs. 8, 9). Recent studies have identified several subglacial water bodies or lakes under the South Pole of Mars [Lauro, Pettinelli, Caprarelli et al. 2021], while the search for forms of life on the planet is still ongoing.

Perhaps Mars will be the other world we seek.

From Galileo and Schiaparelli to Luna 3 and Mariner 4

Luna 3 was launched on 4 October 1959 (two years after the beginning of the space age and the Sputnik). On October 7 the Soviet spacecraft orbited the Moon and took twenty-nine photographs of the far side –not visible from Earth– at a distance of 63.500 to 66.700 km from its surface; it sent back seventeen to the earth [NSSDC. Luna 3. Lunar Photograph]. This was the first time that we saw the other side of the Moon, "a celestial object that always turns the same hemisphere towards us, due to the synchronisation between the rotation around

its axis and its rotation around the earth" [Bignami 2017, p. 117].

Figure 10 shows the first image of the far side of the Moon as well as the other side drawn by Galileo three and a half centuries earlier.

After astronomy using the naked eye and the telescope, these images ushered in the age of astronomy from space, providing "direct knowledge of the objects that rotate, with us, around the Sun" [Bignami 2006, pp. 8, 25; Bignami 2017, pp. 117, 118].

"For the first time in the history of the Earth a new relationship was established between man and the solar system": we no longer just observed the celestial objects from Earth, but sent space missions to explore in situ. Giovanni F. Bignami calls it "contact astronomy", made possible by space flights, an object built by man, "such as a spacecraft that can either land on –or pass very close to– a planet, a comet, or an asteroid in our solar system" [Bignami 2017, p. 116; Clinton Ezell, Neuman Ezell 1984].

From 1959 to the present day, 2021, man has "'touched', or visited at close range, all the most important bodies in the solar system and many of the smaller ones" [Bignami 2017, p. 115], taking thousands of photographs and sending them back to Earth. The most recent are of Mars that have been obtained thanks to the three missions that reached the planet on 18 February 2021 [11].

The first close-up images of Mars were sent by NASA's Mariner 4 on 15 July 1965 [NASA. Mars Exploration Program. Mariner 4], while the first images of the Moon's surface were sent by the Soviet lander Luna 9 that landed on the Moon on 3 February 1966, four months before the American Surveyor 1 [NSSDC. Luna 9; NSSDC. Surveyor 1].

Figures 11 and 12 reproduce several images taken after the ones mentioned above.

In particular, figure 11 shows the surfaces of the Moon and Mars taken respectively by Lunar Orbiter 2 (24 November 1966) and the lander Viking 2 (18 May 1979), both NASA missions. Figure 12 is a picture of Mars taken by the orbiters Viking 1 and 2 in 1980. A century after Schiaparelli's first drawings.

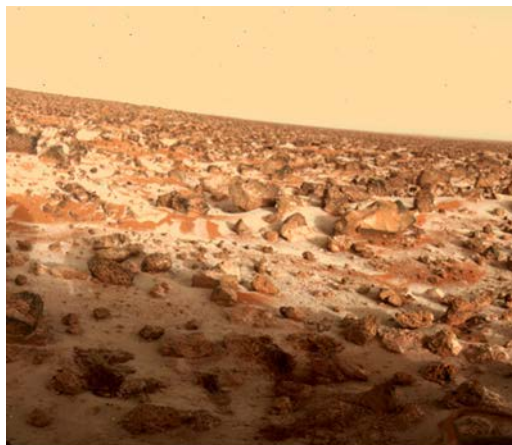


Fig. 11. (above) Viking 2 Lander, 1979. Martian surface, Utopia Planitia. The image was taken on 18 May 1979 by Viking 2 (NASA). below) Lunar surface, interior of Copernicus crater. The image was taken on 24 November 1966 by Lunar Orbiter 2 (NASA). Credit: NASA/JPL-Caltech. Source: NSSDC. Image Catalog, Viking 2 Lander / Lunar Orbiter 2.

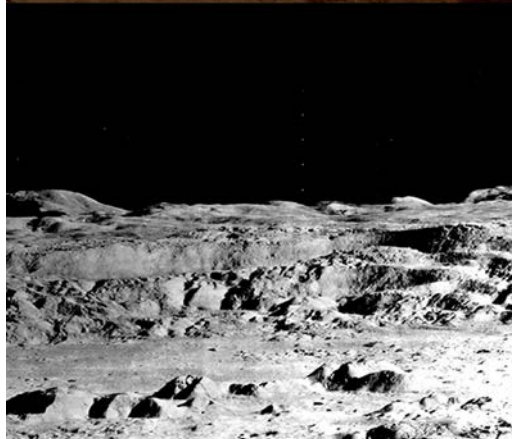
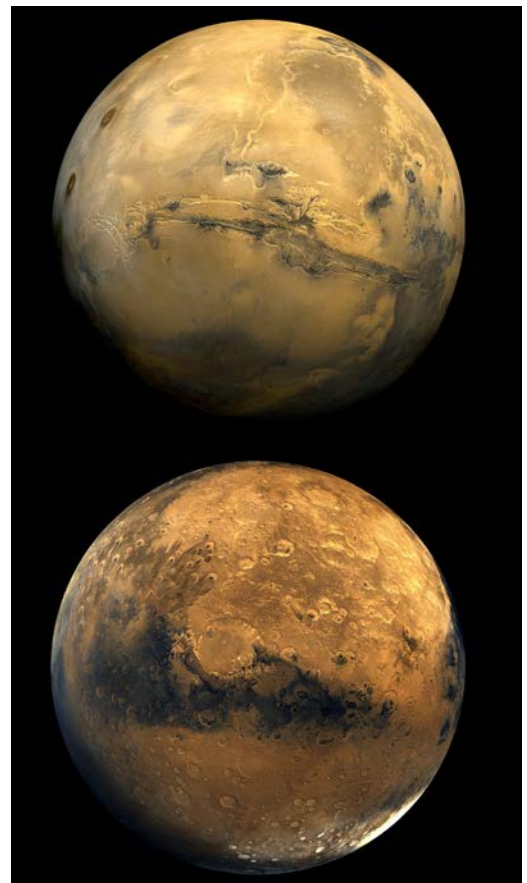


Fig. 12. (above) Viking 1 Orbiter, 1980. Mars. At center is Valles Marineris. (below) Viking Orbiters 1 e 2, 1980. Mars. "The large crater at the center of the image is the 470 km diameter Schiaparelli" [NSSDC. Image Catalog, Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2]. Credit: NASA/JPL-Caltech. Source: NSSDC. Image Catalog, Viking 1 Orbiter / Viking Orbiters 1-2.



Conclusions.

Drawings and Images of another world (1609-1877-1959-1965...2021): a visual chain

The short text in the previous chapter allows me to link the drawings I have discussed here with contemporary images and conclude that the search for another world is intrinsic in the drawings and images of heavenly or celestial bodies.

The idea of another, possible world radiating from the drawings by Galileo and Schiaparelli remains in the series of images from 1959 to the present day, February 2021.

The exploration of space focuses on the possibility that somewhere in the Universe, in our planetary system or in another system, in our galaxy or in another galaxy, there may be another world like the Earth, even with life as we know it [Bignami 2006, pp. 9, 94-121] [12]. This is what links “ancient” drawings and contemporary images.

There is a long visual chain stretching from the five drawings of the Moon to contemporary images – a chain made up of the drawings and images of another world.

These visions are connected by time; each one adds something, and each one generates the next one, containing spaces, complex theories, and the unknown.

This impressive visual chain consolidates the role of drawing and images in the process to scientifically understand the Universe and in developing a cultural and theological awareness of the possible (and imminent) change in the “position” of humanity.

Notes

*The article was originally written in Italian and translated into English. All the quotes from Italian books, or books translated into Italian, or other Italian language sources, have been translated from Italian into English.

[1] In the framework of the research, by the author, entitled: *Drawings and images of the Universe* (2021).

[2] On this issue, see also: Tinetti 2019, p. 8.

[3] See also: Shea, Bascelli 2009, pp. 29, 30.

[4] In actual fact there are only four since the fifth is the same as the third. It is important to point out that they are etchings. See: Galileo 1610a, pp. 8-11; Shea, Bascelli 2009, pp. 23-27.

[5] The line separating the obscured hemisphere from the one lit by the Moon or a planet.

[6] Translation from French to English by the author.

[7] Kepler arranges for the *De facie Lunae* to be inserted into the *Somnium* together with an *Appendice Selenografica*. See Kepler 1634b, pp. 67-75, 76-123. Regarding Plutarch, see Shea, Bascelli 2009, pp. 13, 41-43, n. 11.

[8] Regarding these essays by Kepler; see: Pantin 1993.

[9] I refer to the three articles published in the magazine *Natura ed Arte* [Schiaparelli 1893; 1895; 1909].

[10] See the bibliographical references below relating to the seven *Memorie*.

[11] Perseverance (NASA); Hope Probe (UAE); Tianwen-1 (CNSA).

[12] See also: Tinetti 2019, pp. 8, 9.

References

Ayala L. (2015). Cosmology after Copernicus: Decentralisation of the Sun and the Plurality of Worlds in French Engravings. In Neuber W., Rahn T., Zittel C. (eds.). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*, pp. 201-226. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.

Bignami G. F. (2006). *L'esplorazione dello spazio*. Bologna: Il Mulino.

Bignami G. F. (2017). *Le rivoluzioni dell'universo. Noi umani tra corpi celesti e spazi cosmici*. Firenze-Milano: Giunti Editore .

Bruno G. (1584). *De l'infinito universo et mondi*. Venezia (Londra).

Clinton Ezell E., Neuman Ezell L. (1984). *On Mars: Exploration of the Red Planet. 1958-1978*. Washington, DC: NASA, Scientific and Technical Information Branch.

Del Prete A. (2002). *La Rivoluzione scientifica: modelli di conoscenza. Cosmologie*. <https://www.treccani.it/enciclopedia/la-rivoluzione-scientifica-modelli-di-conoscenza-cosmologie_%28Storia-della-Scienza%29/> (accessed 2020, Dicembre 13).

Flammarion C. (1892). *La Planète Mars et ses conditions d'habitabilité. Synthèse générale de toutes les observations. Climatologie, météorologie, aréographie, continents, mers et rivages, eaux et neiges, saisons, variations observées. Illustré de 580 dessins télescopiques et 23 cartes*. Paris: Gauthier-Villars et Fils, Imprimeurs-Libraires.

Fontenelle B. Le B. de. (1686). *Entretiens sur la pluralité des mondes*. Paris: Chez la Veuve C. Blageart.

- Galilei G. (1610a). *Sidereus Nuncius*. Venezia: Tommaso Baglioni.
- Galilei G. (1610b). *Sidereus Nuncius*. In Shea W., Bascelli T. (a cura di). (2009). *Sidereus Nuncius ovvero Avviso Sidereo*, pp. 51-82. Venezia: Marcianum Press.
- Galilei G. (1610c). Carteggio. Lettera 7 gennaio 1610 (probabilmente ad Antonio de' Medici). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 273-278. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1610d). Carteggio. Lettera, Praga, 19 aprile 1610 (Giuliano de' Medici a Galileo). In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. vol. X, pp. 318-319. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1615). Carteggio. Lettera di Giovanni Ciampoli a Galileo in Firenze, 28 febbraio 1615. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 145-147. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1616). Carteggio. Lettera a Giacomo Muti in Roma, 28 febbraio 1616. In Favaro A. et al. (a cura di). (1902). *Le opere di Galileo Galilei*. Vol. XII, pp. 240-241. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Galilei G. (1632). Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo. In Favaro, A. et al. (a cura di). (1897). *Le opere di Galileo Galilei*, Vol. VII, pp. 21-521. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1604). *Astronomiae pars optica*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1610). Giovanni Kepler a Galileo in Padova. Praga, 19 aprile 1610. In Favaro A. et al. (a cura di). (1900). *Le opere di Galileo Galilei. Carteggio, 1574-1642*. Vol. X, pp. 319-340. Firenze: Tipografia di G. Barbèra.
- Kepler J. (1611). *Dioptrice*. Francofurti: Apud Claudium Marnium & Haeredes Ioannis Aubrii.
- Kepler J. (1634a). Sogno ovvero Astronomia lunare (Somnium, sive Astronomia Lunarum). In Lombardi A. M. (a cura di). (2007). *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*, pp. 25-102. Milano: Sironi Editore.
- Kepler J. (1634b). Somnium, sive Astronomia Lunarum. In Frisch C. (a cura di). (1870). *Joannis Kepleri Astronomi, Opera Omnia*. vol. VIII, pp. 21-123. Pars I. Francofurti: Heyder & Zimmer.
- Kopernik N. (1543). *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Norimbergae: apud Ioh. Petreium.
- Lauro S. E., et al. (2021). Multiple subglacial water bodies below the south pole of Mars unveiled by new MARSIS data. In *Nature Astronomy*, n. 5, pp. 63-70. <<https://doi.org/10.1038/s41550-020-1200-6>> (accessed 2021, January 25).
- Lombardi A. M. (a cura di). (2007) *Il sogno di Keplero. La Terra vista dalla Luna nel racconto del grande astronomo tedesco*. Milano: Sironi Editore.
- Mandrino A. / Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) - Osservatorio Astronomico di Brera. Progetto Le Mani su Marte. I diari osservativi di G.V. Schiaparelli nell'Archivio Storico dell'Osservatorio di Brera. <http://www.brera.inaf.it/MARTE/index_marte.html> (accessed 2020, October 7).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 3. Lunar Photography. <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/displayaction?id=1959-008A>>; <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/experiment/displayaction?id=1959-008A-01>> (accessed 2020, November 5).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Luna 9: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/displayaction?id=1966-006A>> (accessed 2020, September 29).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Surveyor 1: <<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/displayTrajectory.action?id=1966-045A>> (accessed 2020, October 7).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 1 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_1_page1.html> (accessed 2020, September 2).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Luna 3 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Luna_3_page1.html> (accessed 2020, July 16).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Lunar Orbiter 2: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/EM_Lunar_Orbiter_2_page1.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 2 Lander: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_2_Lander_page1.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking 1 Orbiter: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_1_Orbiter_page4.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Space Science Data Coordinated Archive. NSSDC. Image Catalog. Viking Orbiters 1-2 <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/mission_page/MR_Viking_Orbiters_1_and_2_page1.html> (accessed 2020, July 25).
- NASA Science. Mars Exploration Program. Mission. Mariner 3 & 4 - Images. Mariner 4: <<https://mars.nasa.gov/mars-exploration/missions/mariner-3-4/>>; <<https://mars.nasa.gov/resources/6800/first-close-up-image-of-mars-by-mariner-4/>> (accessed 2020, December 3).
- NASA Exoplanet Exploration. Planets Beyond Our Solar System. Discovery. Exoplanet Catalog: <<https://exoplanets.nasa.gov/discovery/exoplanet-catalog/>> (accessed 2020, December 29).
- Neuber W., Rahn T., Zittel C. (2015). *The Making of Copernicus. Early Modern Transformations of the Scientist and his Science*. Leiden-Boston: Koninklijke Brill.
- Ongaro F. (30 aprile 2011a). *L'ottica di Keplero: esattamente quattro secoli fa Keplero pubblicò la sua rivoluzionaria Dioptrice*. <<http://www.eanweb.com/2011/11/E2%80%99ottica-di-keplero-esattamente-quattro-secoli-fa-keplero-pubblico-la-sua-rivoluzionaria-dioptrice/>> (accessed 2020, December 29).

- Ongaro F. (30 agosto 2011b). *La rivoluzione lenta* <<http://www.eanweb.com/2011/la-rivoluzione-lenta/>> (accessed 2020, December 29).
- Pantin I. (a cura di). (1993). *Dissertatio cum Nuncio Sidereo (Discussion avec le messenger celeste). Narratio de Observatis Jovis Satellibus (Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter)*. Texte, trad. et notes. Paris: Les Belles Lettres.
- Plutarco (I-II sec. d.C.). (2006). *De facie quae in orbe lunae apparet. Il volto della Luna* (trad. di Lehnus L.). Milano: Adelphi.
- Riccioli G. B. (1665). *Astronomiae Reformatae tomus duo*. Bononiae (Bologna): Ex Typographia Haeredis Victorij Benatij.
- Schiaparelli G.V. (1878). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz durante l'opposizione del 1877. Memoria (prima)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXV (1877-78). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1881). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria seconda. Osservazioni dell'opposizione 1879-1880*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXVIII (1880-81). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1886). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz. Memoria terza. Opposizione 1881-1882*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCLXXXIII (1885-86). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1893). Il pianeta Marte. Estratto dai fascicoli numeri 5, 6 del I, 15 febbraio 1893 della Rivista Natura e Arte. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 47-77. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1895). La vita sul pianeta Marte. Estratto dal fascicolo n. 11, Anno IV, 1895, della Rivista Natura e Arte. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 78-89. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1896). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (8 pollici). Memoria quarta. (Opposizione) 1883-1884*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIII (1895-96). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1897). *Osservazioni astronomiche e fisiche sull'asse di rotazione e sulla topografia del pianeta Marte. Fatte nella Reale Specola di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz (opposizione del 1886). Memoria quinta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCIV (1896-97). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Schiaparelli G.V. (1899). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale di Brera in Milano coll'equatoriale di Merz-Repsold (18 pollici) durante l'opposizione del 1888. Memoria sesta*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCXCVI (1899). Roma: Salviucci.
- Schiaparelli G.V. (1909). Il pianeta Marte. Estratto dalla Rivista Natura e Arte, Anno XIX, n. 1, 1 dicembre 1909. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 90-99. Milano: Mimesis.
- Schiaparelli G.V. (1910). *Osservazioni astronomiche e fisiche sulla topografia e costituzione del pianeta Marte. Fatte nella Specola Reale in Milano coll'equatoriale Merz-Repsold durante l'opposizione del 1890. Memoria settima (con cinque tavole)*. Reale Accademia dei Lincei. Anno CCCVII (1910). Roma: Tipografia della R. Accademia dei Lincei.
- Shea W, Bascellì T. (2009). Introduzione. In Galilei G. (1610). *Sidereus Nuncius ovvero Avviso Sidereo* (trad. Bascellì T.), pp. 10-50 (e-book). Venezia: Marcianum Press.
- Testa A. (1998). Il telescopio rifrattore Merz da 218 mm (8.05 pollici francesi): scheda. In Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*, pp. 37-39. Milano: Mimesis.
- Tinetti G. (2019). *I pianeti extrasolari. Alla ricerca di nuovi mondi*. Bologna: Società editrice Il Mulino.
- Tucci P. (2010). Giovanni Virginio Schiaparelli. In *Emmecquadro*, n. 10, pp. 63-76.
- Tucci P., Mandrino A., Testa A. (a cura di). (1998). *Giovanni Virginio Schiaparelli. La vita sul pianeta Marte. Tre scritti di Schiaparelli su Marte e i "marziani"*. Milano: Mimesis.

Author

Rosario Marrocco, Sapienza Università di Roma, rosario.marrocco@uniroma1.it

To cite this chapter: Marrocco Rosario (2021). I disegni della Luna e di Marte di Galileo e Schiaparelli. Analisi sui disegni e sulle immagini di un altro mondo/Drawings of the Moon and Mars by Galileo and Schiaparelli. Analysis on drawings and images of another world. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1734-1759.



Distanze illusorie: l'uso della prospettiva aerea nelle *Carceri* piranesiane

Sofia Menconero

Abstract

La prospettiva aerea in ambito pittorico è resa attraverso la diminuzione della saturazione dei colori, del contrasto tra le parti e della nitidezza dei dettagli. Nell'incisione tale effetto esula dalla componente cromatica e la sua resa dipende molto dalle caratteristiche esecutive delle varie tecniche. In generale, i metodi per ottenere dei gradienti tonali nelle tecniche incisorie riguardano la distanza, l'incrocio e lo spessore dei segni. Quest'ultimo può dipendere dall'uso di punte di diverso spessore o, nel caso dell'acquaforte, dal numero di 'coperture'.

Il contributo presenta uno studio sulla prospettiva aerea delle *Carceri* di Piranesi condotto attraverso la scomposizione delle tavole in piani di profondità. Dallo studio si evince come l'artista veneto abbia fatto uso di questo effetto, che accentua la profondità e che usualmente viene applicato al paesaggio, in ambienti interni per aumentare la monumentalità dell'architettura e illudere l'osservatore di maggiori distanze.

Parole chiave

Piranesi, acquaforte, Carceri, prospettiva aerea, distanza illusoria.



Confronto tra un'elaborazione grafica che accentua la prospettiva aerea del frontespizio delle *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte* (sinistra) e un'elaborazione grafica che mostra l'effetto opposto alla prospettiva aerea conferita da Piranesi.

Introduzione

Giovanni Battista Piranesi a metà del 1700 pubblica la prima edizione delle sue celebri prigioni: le *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte* [Robison 1986, pp. 37-44]. Si tratta di 14 tavole particolarmente suggestive e singolari, incise all'acquaforte, che rappresentano, con il tipico segno libero e brillante della tradizione incisoria veneziana, ampi ambienti caratterizzati da un'architettura antica, massiccia e spazialmente articolata. Mutuando il topos della prigione come cortile o piazza dalla scenografia contemporanea [Gavuzzo-Stewart 1999, pp. 73-74], le *Carceri* piranesiane sono caratterizzate da una compenetrazione di ambientazioni interne ed esterne [Garms 1982, p. 119] che esulano dall'apparenza di luoghi di costrizione e di tortura come invece dovevano essere nel XVIII secolo [1].

Ad accentuare la dilatazione dello spazio concorre il trattamento tecnico che Piranesi conferisce ai suoi rami. Nonostante le distanze rappresentate non siano particolarmente ingenti, ma si risolvano all'interno della scala architettonica, egli illude gli osservatori di uno spazio più profondo ricorrendo a una sorta di prospettiva aerea.

A distanza di una decina d'anni dalla prima pubblicazione, Piranesi rielabora i suoi rami ed esce con una nuova edizione dal titolo *Carceri d'invenzione* [Robison 1986, pp. 45-53]. Questa nuova raccolta conta 16 tavole, per la prima volta numerate e ordinate dall'autore, delle quali due completamente nuove (tavola II e V), una quasi del tutto modificata (tavola XVI), e le altre che presentano variazioni più o meno evidenti. Al di là dell'introduzione di nuovi elementi architettonici e di strumenti di tortura, un'importante differenza tra le due edizioni riguarda l'ampliamento della gamma tonale delle tavole, che conferisce alla versione più tarda maggiori contrasti e una prospettiva aerea ancora più evidente.

Il presente contributo, affiancandosi alla numerosa letteratura che onora da secoli l'opera dell'incisore veneto, vuole proporre una riflessione su un aspetto poco indagato: l'uso della prospettiva aerea nelle *Carceri* piranesiane.

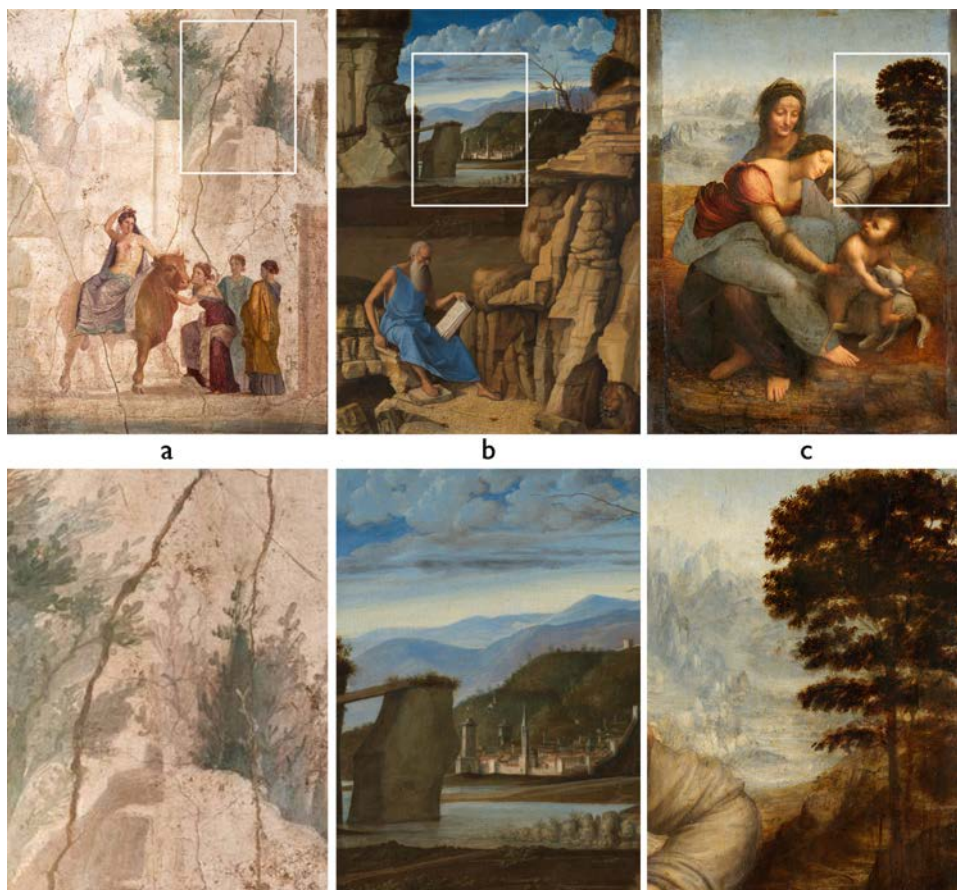


Fig. 1. (a) *Europa su toro*, affresco pompeiano, 20-25 d.C. (Museo Archeologico Nazionale di Napoli); (b) Giovanni Bellini, *S. Girolamo leggente in un paesaggio*, olio su tavola, 1480-85 (National Gallery, London); (c) Leonardo da Vinci, *Sant'Anna, la Vergine e il Bambino con l'agnellino*, olio su tavola, 1503-19 (Musée du Louvre, Paris).

La prospettiva aerea dalla pittura all'acquaforte

La prospettiva aerea è uno degli indizi visivi di profondità [Brooks 2017, pp. 1-10]. Essa, insieme ad altri segnali come l'occlusione, la dimensione e la densità relativa, l'altezza del campo visivo, la prospettiva lineare, la parallasse, ecc. permette al cervello di comprendere la localizzazione di un determinato elemento osservato. Si basa sul presupposto che tra l'osservatore e l'oggetto osservato sia presente un'atmosfera composta di particelle che alterano la visione all'aumentare della distanza, la quale influenza la saturazione dei colori, il contrasto tra le parti e la nitidezza dei dettagli [Mancini 2015, pp. 29-35].

Nel campo dell'arte, vi sono testimonianze saltuarie dell'intuizione della prospettiva aerea fin dal periodo romano (fig. 1a). Nel Quattrocento italiano si ritorna a farne un uso assiduo (fig. 1b), seppure non sia ancora avvenuta la teorizzazione del fenomeno o di una prassi condivisa per ottenerlo, a parte cenni incompleti ad opera di Cennino Cennini [2] nel secolo precedente, e Leon Battista Alberti [3]. Il primo a studiare e a definire la prospettiva aerea con il nome con cui oggi la conosciamo è Leonardo da Vinci in una serie di appunti che confluiranno nel postumo *Trattato della pittura* (1540 ca.) [4]. Il Maestro toscano, oltre ad applicarla in modo magistrale (fig. 1c), ha il merito di definire vari fenomeni che concorrono all'indizio visivo della profondità: "La prospettiva la quale si estende nella pittura si divide in tre parti principali, delle quali la prima è della diminutione che fanno le quantità de' corpi in diverse distanze. La seconda parte è quella che tratta della diminutione de' colori di tali corpi. La terza è quella che diminuisce la notizia delle figure, e de' termini che hanno essi corpi in varie distanze" [Leonardo da Vinci 1651, p. 104-105].

L'effetto cromatico della distanza sarà ripreso e approfondito da Matteo Zaccolini in *De colori* [Guidolin 2015] e in *Prospettiva del colore* (1622) [Bell 1993], e tradotto in termini matematici da Johann Heinrich Lambert in *Sur la perspective aërienne* (1774) [Mancini 2015, pp. 113-115]. Il felice connubio tra la scienza della geometria proiettiva e l'arte del colore avrà, specialmente nel XVII secolo con Andrea Pozzo, le sue applicazioni più interessanti in termini di architettura illusoria [Amoruso, Firenze 2014; Mancini 2015].



Fig. 2. (a) Albrecht Dürer; *Mulino*, acquarello e guazzo su carta, 1489-1494 (Staatliche Museen zu Berlin); (b) Albrecht Dürer; *Festa del Rosario*, olio su tavola, 1506 (Foto © National Gallery Prague 2021).

Nella tecnica incisoria, il fenomeno della prospettiva aerea è molto meno studiato rispetto all'arte pittorica. Chiaramente, l'effetto esula dalla componente cromatica e viene reso nei termini di una perdita dei dettagli e variazione tonale (schiarimento) delle zone più lontane della rappresentazione.

I metodi per rendere la prospettiva aerea nelle incisioni sono strettamente legati alla tecnica incisoria utilizzata. A questo proposito, il caso di Albrecht Dürer è particolarmente emblematico perché permette un raffronto della resa della prospettiva aerea condotta da uno stesso autore ma con tecniche diverse, sia pittoriche che incisorie [Panofsky 1967]. Nell'acquerello il *Mulino* del 1498 ca. (fig. 2a), uno dei primi studi di Dürer, la mancanza di abilità prospettica è parzialmente colmata dall'accenno di una prospettiva aerea sui monti dello sfondo, ottenuta da un progressivo chiarore, da una semplificazione dei particolari e da una tinta sui toni del blu. Rimanendo in ambito pittorico, la *Festa del Rosario* (fig. 2b), olio su tavola del 1506, mostra la splendente ricchezza del colore di influenza veneziana accompagnato da una prospettiva aerea caratterizzata da tinte progressivamente più chiare e in toni di blu. Il grado di dettaglio dello sfondo è piuttosto elevato, in accordo con l'accuratezza generale del disegno. Le opere incisorie di Dürer considerate sono un bulino, la *Vergine della libellula* del 1493 ca. (fig. 3a), e una xilografia degli stessi anni, *Sansone che squarta il leone* (fig. 3b). Le differenze nel trattamento della prospettiva aerea dipendono principalmente dalle possibilità espressive che le due tecniche permettono: "un incisore tende a essere analitico, dettagliato e concreto quanto un xilografo tende a essere sinottico, conciso e astratto" [Panofsky 1967, p. 85]. Entrambe le tecniche rendono la prospettiva aerea grazie allo schiarire dei toni e alla perdita di dettagli. L'incisione a bulino mostra in lontananza delle colline meno particolareggiate, rispetto al resto della composizione, di cui si scorgono i contorni e qualche altro tratto di ombreggiatura di ausilio alla comprensione dell'orografia. Nella xilografia le colline sullo sfondo sono rappresentate soltanto attraverso i loro contorni.

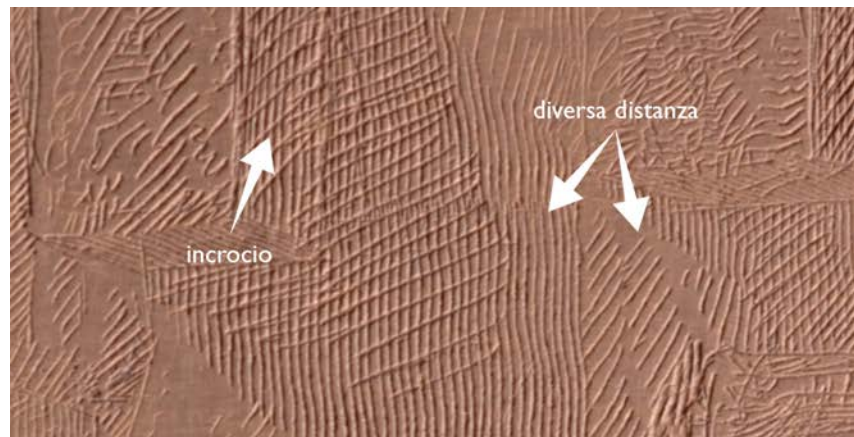
In linea generale i metodi per ottenere dei gradienti tonali nelle tecniche incisorie riguardano la distanza e l'incrocio dei segni (fig. 4a), e il loro spessore. Quest'ultimo può dipendere dall'uso di punte di diverso spessore (fig. 4b) o, nel caso dell'acquaforte, dal numero di coperture (fig. 4c). Infatti, questa tecnica di incisione indiretta permette di eseguire, tramite un acido chiamato acquaforte, morsure multiple che saranno tra i motivi della grande varietà tonale delle *Carceri* piranesiane [Pane 1938, pp. 23, 24].



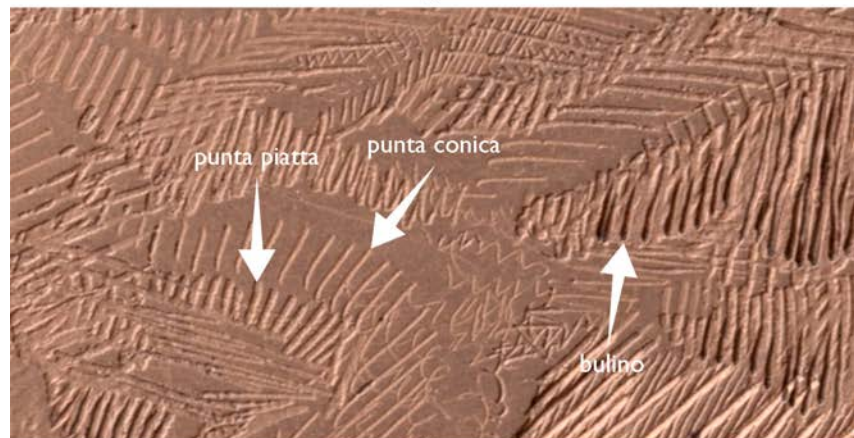
a

b

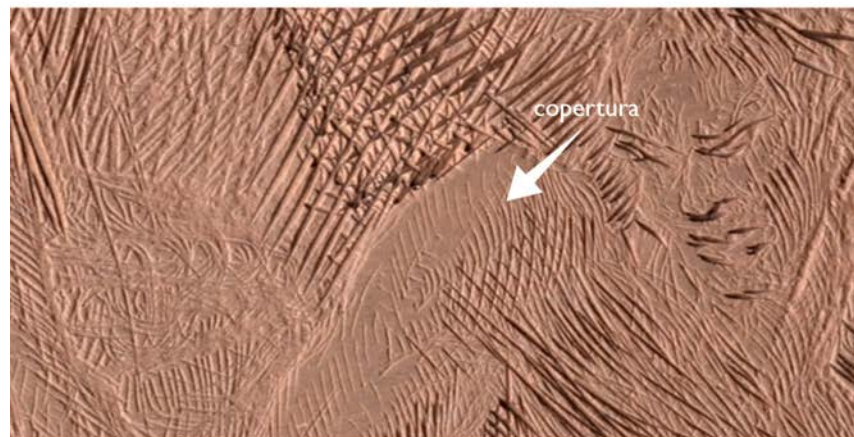
Fig. 3. (a) Albrecht Dürer, *Vergine della libellula*, bulino (stampa), 1493-97 (Rijksmuseum, Amsterdam); (b) Albrecht Dürer, *Sansone che squarta il leone*, xilografia (stampa), 1494-98 (Rijksmuseum, Amsterdam).



a



b



c

Fig. 4. Giovanni Battista Piranesi, particolari da *Tortura di un condannato*, tavola II delle *Carceri d'invenzione*, acquaforte e bulino su rame (matrice), 1749-61 (Istituto Centrale per la Grafica, Roma). Varie modalità di resa dei gradienti tonali: (a) distanza e incrocio dei segni; (b) punte di diverso spessore; (c) morsure multiple.

Riflessioni sulla profondità apparente delle *Carceri* di Piranesi

Le *Carceri* piranesiane sono prospettive costruite senza il rigore proiettivo che permetterebbe di conoscere gli spazi rappresentati grazie al metodo della restituzione prospettica. Gli spazi si possono, però, interpretare attraverso analisi di altra natura.

Una di queste analisi prevede la scomposizione delle tavole secondo piani di profondità, come fossero quinte o spezzati teatrali, in modo da fornire un'idea orientativa dei rapporti spaziali che intercorrono tra gli elementi rappresentati, almeno in termini relativi. Questa operazione si attua intervenendo dove sono visibili soluzioni di continuità tra gruppi di

elementi architettonici. La singolare discontinuità delle prospettive delle *Carceri* era già stata osservata da Sergej Eizenštejn: "Nelle *Carceri* noi non troviamo mai una visione prospettica che proceda in profondità senza interruzioni. Ovunque, il movimento prospettico in direzione dello sfondo è interrotto da un ponte, da un pilastro, da un arco, da una galleria. Ogni volta, al di là di quel pilastro o di quell'arco, il movimento prospettico riprende di nuovo. Ma non più nella medesima chiave prospettica, bensì in una nuova: generalmente le proporzioni si riducono molto più di quanto uno si aspetterebbe" [Eizenštejn 1980, p. 106].

I casi riportati come esempio, che riguardano la prima edizione del frontespizio e della tavola VII, mostrano la suddivisione in cinque piani di profondità.

Nel frontespizio (fig. 5) il primo piano comprende l'arco di pietra che inquadra la tavola nel margine in alto a sinistra. Subito dopo viene il complesso con l'epigrafe e il prigioniero. Ancora più lontano si trova il ponte in pietra sulla destra e la passerella di legno al di sopra. Il quarto piano è composto dalla scalinata che si intravede al di sotto del ponte e l'ultimo piano riguarda lo sfondo in alto, verso il cielo.

Il primo piano della tavola VII (fig. 6) è ancora un arco, che questa volta inquadra la tavola nell'angolo in alto a destra e dalla cui sommità cala una corda. In secondo piano si trova la grande scala con il pozzo e la parete retrostante. Ancora oltre vi è il ponte in pietra con l'epigrafe e il ponte levatoio in legno. Poi c'è un gruppo di varie architetture, tra cui le due torri

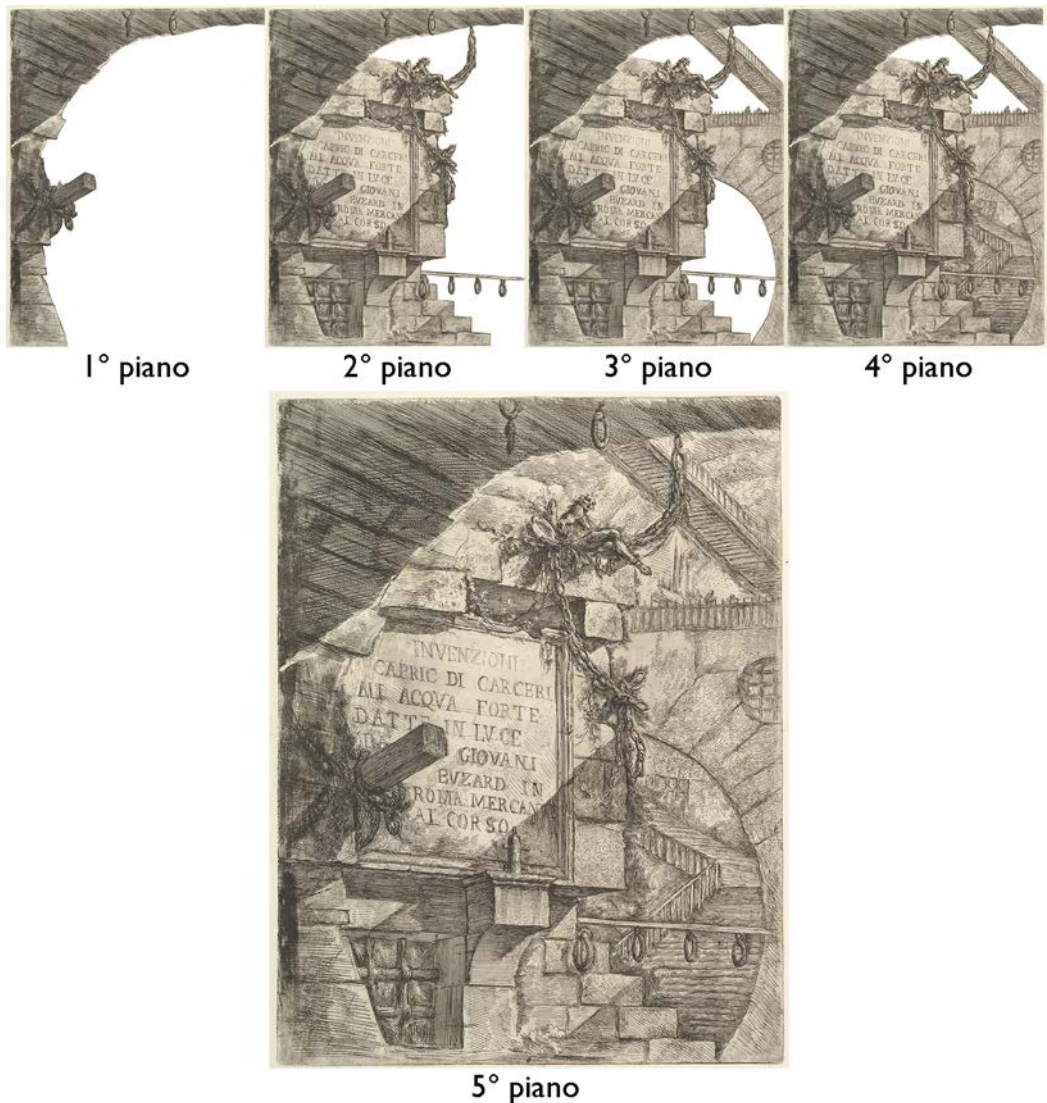


Fig. 5. Giovanni Battista Piranesi, *Frontespizio delle Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*, acquaforte (stampa), 1749-50 (Metropolitan Museum of Art, Washington): scomposizione in piani di profondità.

avvolte dalla scala elicoidale. Infine, uno sfondo che sembrerebbe rappresentare un interno. È possibile estendere questo tipo di studio alle altre tavole della serie: ciò che ricorre è la presenza di un primo piano realizzato tramite un elemento che inquadra la tavola, una sorta di arco di proscenio trattato con toni più scuri rispetto al resto. Un altro elemento che concorre alla definizione dei piani di profondità è il trattamento grafico associato alle varie parti delle immagini. I segni incisi all'acquaforte all'aumentare della profondità diventano meno ravvicinati e meno numerosi, nonché meno definiti.

Per evidenziare e sintetizzare i piani di profondità riscontrati nelle tavole esemplificative è stata creata una figura di sintesi dove a ciascun piano è stata attribuita una luminosità diversa. Nel primo caso (fig. 7) la luminosità assegnata amplifica, ma segue, la prospettiva aerea conferita da Piranesi ed è evidente come, in questo modo, la percezione degli spazi faccia pensare ad ambientazioni esterne. Nel secondo caso (fig. 8) la luminosità è assegnata in modo opposto: i piani diventano più scuri in lontananza, come dovrebbe accadere in ambienti chiusi soggetti ad occlusione ambientale. In questo secondo caso gli spazi risultano percettivamente più piccoli.

Passati dieci anni dalle prime acquaforti, l'incisore riprende le vecchie matrici di rame e le modifica, eliminando e aggiungendo segni [5]. Le stampe che ne derivano sono più contrastate, con scuri più profondi che accentuano ancora di più la prospettiva aerea (fig. 9).

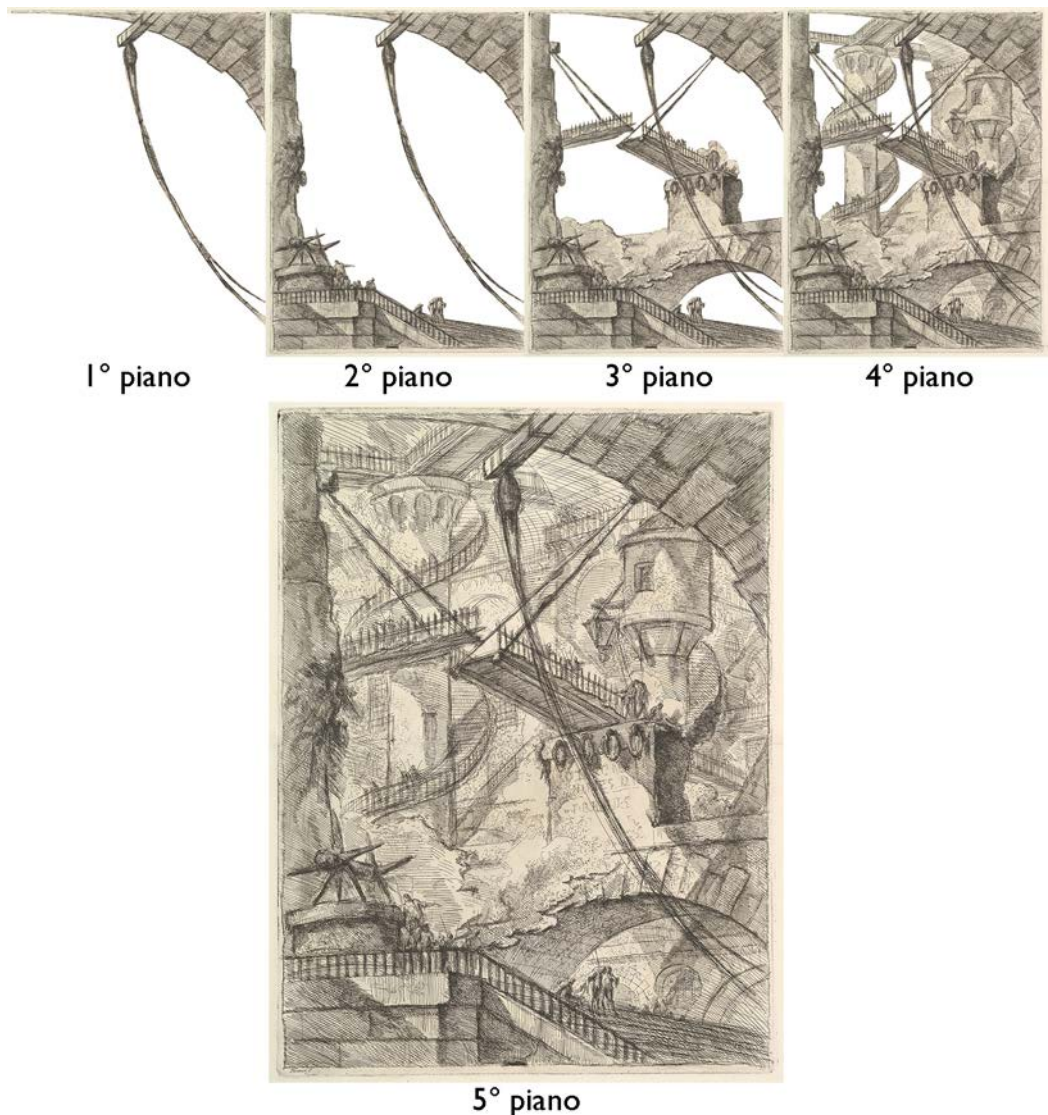


Fig. 6. Giovanni Battista Piranesi, *Scale e ponte levatoio*, tavola VII delle *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*, acquaforte (stampa), 1749-1450 (Metropolitan Museum of Art, Washington): scomposizione in piani di profondità.



Fig. 7. Elaborazione grafica del frontespizio (sinistra) e della tavola VII (destra) delle *Invenzioni capricciose* di *Carceri all'acquaforte*. L'elaborazione accentua la prospettiva aerea conferita da Piranesi.



Fig. 8. Elaborazione grafica del frontespizio (sinistra) e della tavola VII (destra) delle *Invenzioni capricciose* di *Carceri all'acquaforte*. L'elaborazione mostra l'effetto opposto alla prospettiva aerea conferita da Piranesi.

Conclusioni

L'effetto che Piranesi conferisce alle sue *Carceri* consiste nell'assegnare toni più chiari all'aumentare della distanza in linea con i principi della prospettiva aerea, anche se si suppone che gli ambienti rappresentino spazi interni, bui e sotterranei, in cui la luce non ha la forza di attraversare grandi distanze. Ciò determina un'incoerenza tra il soggetto rappresentato e la sua percezione. La prospettiva aerea, infatti, poiché è abitualmente osservata nei paesaggi, conferisce alle *Carceri* la sensazione di immensità, nonostante l'esperienza suggerirebbe di vedere ambienti sempre più scuri in lontananza.

I motivi che possono aver spinto l'incisore all'uso della prospettiva aerea in modo poco consono possono essere di due ordini. Essendo spazi così complessi e articolati, non sottoposti a rigide regole prospettiche, la prospettiva aerea è determinante per una lettura comprensibile delle tavole. Dall'altro lato questo espediente non fa che confermare il linguaggio di sublime magnificenza con il quale Piranesi caratterizza tutte le sue incisioni, dalle rovine romane alle stesse *Carceri*: una sintassi fatta di prospettive con grandi architetture, bassi orizzonti, figure umane sottodimensionate e l'ingegnoso uso della prospettiva aerea per creare l'illusione di distanze amplificate.

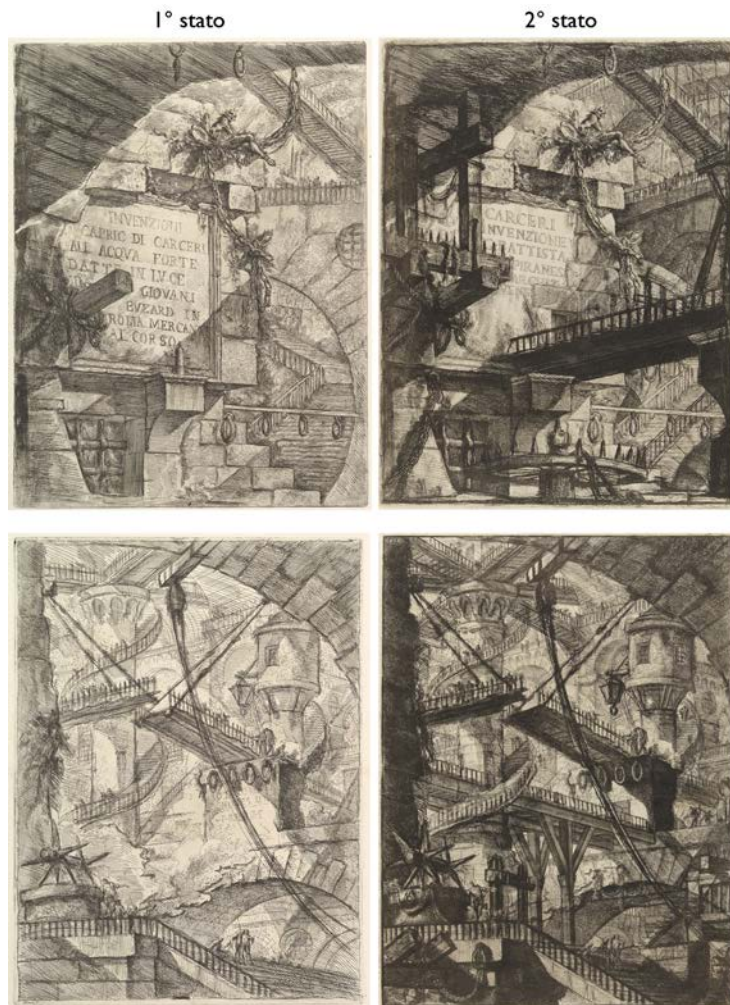


Fig. 9. Prima (*Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*, Metropolitan Museum of Art, Washington) e seconda edizione (*Carceri d'invenzione*, Princeton University Art Museum) del frontespizio (sopra) e della tavola VII (sotto) delle *Carceri* piranesiane.

Ringraziamenti

L'autrice ringrazia i responsabili scientifici dell'accordo di collaborazione tra l'Istituto Centrale per la Grafica (M.C. Misiti, G. Scaloni, L. Ghedin) e il Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura (L. Carnevali, M. Fasolo, L. Baglioni) attraverso il quale è stata avviata la presente ricerca.

Note

[1] In particolare, nella prima edizione le tavole che mostrano parti ambientate in esterno sono il frontespizio, la IV e la IX; nella seconda edizione la II, la IV, la V e la IX.

[2] "E quando hai a ffare le montagne che paiono più a lungi, più fa scuri i tuo colori; e quando le fai dimostrare più appresso, fa i colori più chiari". Il passo è tratto dal capitolo LXXXV *Del modo del colorire una montagna in fresco o in secco* del *Libro dell'arte* di Cennini [Ricotta 2019, p. 202]. Questo passo e il successivo dell'Alberti (cfr: nota 3) affermano che la conseguenza cromatica della distanza sia lo scurirsi dell'oggetto. Ciò non è del tutto sbagliato, ma è sicuramente incompleto poiché, come preciserà Leonardo da Vinci nel capitolo CII del *Trattato della pittura*: "Delle cose più oscure che l'aria, quella si dimostrerà di minor oscurità, la quale sia più remota: e delle cose più chiare che l'aria, quella si dimostrerà di minor bianchezza, che sarà più remota all'occhio: perche delle cose più chiare e più oscure che l'aria, in lunga distanza scambiando colore, la chiara acquista oscurità, e l'oscura acquista chiarezza" [Leonardo da Vinci 1651, p. 26].

[3] Alberti, parlando dei raggi visuali afferma che "per molta distanza indeboliscono; credo ne sia ragione che, carichi di lume e di colore, trapassano l'aere, quale, umido di certa grassezza, stracca i carichi razzi. Onde traemmo regola: quanto maggiore sarà la distanza, tanto la veduta superficie parrà più fusca" [Alberti 2011, pp. 217, 218].

[4] *Della prospettiva aerea* è il capitolo CLXV del *Trattato della pittura* in cui si legge: "Evvi un'altra prospettiva, la quale si dice aerea [...]. E da figurarsi un'aria un poco grossa. Tu fai che in simil aria l'ultime cose vedute in quella, come son le montagne, per la gran quantità dell'aria che si trova infra l'occhio tuo e dette montagne, paiono azzurre, quasi del color dell'aria, quando il sole è per levante" [Leonardo da Vinci 1651, p. 45]. Nel capitolo CXLIX *Prospettiva de' colori* si legge: "I primi colori debbono essere semplici, & i gradi della loro diminutione insieme con li gradi delle distanze si debbono convenire, cioè che le grandezze delle cose parteciperanno più della natura del punto quanto essi gli faran più vicini, & i colori han tanto più a partecipare del colore del suo orizzonte, quanto essi à quello son più propinqui" [Leonardo da Vinci 1651, p. 39].

[5] Esistono diversi stati dei rami delle *Carceri*, oltre alla rielaborazione più evidente, che hanno apportato modifiche molto limitate. Questi stati sono illustrati in [Robinson 1986, pp. 139-210]. Nel presente studio si fa riferimento soltanto alle due principali edizioni.

Riferimenti bibliografici

Alberti L.B. (2011). *De pictura* (redazione volgare). Firenze: Edizioni Polistampa.

Amoruso G., Firenze V.M. (2014). Prospettiva del colore. Significati geometrici e cromatici nell'architettura di quadratura. In M. Rossi, V. Marchiafava (a cura di) *Colore e colorimetria. Contributi multidisciplinari. Atti della decima Conferenza del Colore*. Genova, 11-12 settembre 2014. Sant'Arcangelo di Romagna (RN): Maggioli. vol. XA, pp. 691-700.

Bell J.C. (1993). Zaccolini's theory of color perspective. In *The Art Bulletin*, n.75 (1), pp.91-112. <<https://doi.org/10.2307/3045933>> (consultato il 27 gennaio 2021).

Brooks K.R. (2017). Depth perception and the history of three-dimensional art: who produced the first stereoscopic images? In *i-Perception*, n. 8 (1), pp. 1-22. <<https://doi.org/10.1177/2041669516680114>> (consultato il 27 gennaio 2021).

Ejzenštejn S.M. (1980). Piranesi o la fluidità delle forme. In M. Tafuri, *La sfera e il labirinto. Avanguardie e architettura da Piranesi agli anni '70*. Torino: Einaudi, pp. 89-110.

Garms J. (1982). Piranesi e la scenografia. In Schnapper A. (a cura di), *La scenografia barocca*. Bologna: Clueb, pp. 117-122.

Gavuzzo-Stewart S. (1999). *Nelle Carceri di G.B. Piranesi*. Leeds: Northern University Press.

Guidolin F. (2015). *Il colore della lontananza. Matteo Zaccolini, pittore e teorico di prospettiva*. Tesi di dottorato in Storia delle Arti, tutor prof.ssa Martina Frank. Università Ca' Foscari Venezia.

Leonardo da Vinci (1651). *Trattato della pittura*. Parigi: Giacomo Langlois.

Mancini M.F. (2015). *Ragione e intuizione nell'illuminismo prospettico*. Tesi di dottorato in Scienza della Rappresentazione e del Rilievo, tutor proff. L. De Carlo e R. Migliari. Sapienza Università di Roma.

Pane R. (1938). *L'acquaforte di G.B. Piranesi*. Napoli: Ricciardi.

Panofsky E. (1967). *La vita e le opere di Albrecht Dürer*. Milano: Feltrinelli.

Ricotta V. (2019). *Il Libro dell'arte di Cennino Cennini*. Edizione critica e commento linguistico. Milano: FrancoAngeli.

Robison A. (1986). *Piranesi. Early architectural fantasies. A catalogue raisonné of the etchings*. Washington: National Gallery of Art.

Autore

Sofia Menconero, Sapienza Università di Roma, sofia.menconero@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Menconero Sofia. (2021). Distanze illusorie: l'uso della prospettiva aerea nelle *Carceri* piranesiane/Illusory distances: the use of aerial perspective in Piranesi's *Carceri*. In In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1760-1779.



Illusory Distances: the Use of Aerial Perspective in Piranesi's *Carceri*

Sofia Menconero

Abstract

In painting, aerial perspective is rendered through a decrease in colour saturation, contrast between parts and sharpness of details. In engraving, this effect goes beyond the chromatic component, and its rendering depends on the various techniques' execution characteristics. In general, the methods for obtaining tonal gradients in engraving techniques concern the distance, the crossing, and the thickness of the marks. The latter may depend on the use of tips of different thicknesses or, in the case of etching, on the number of multiple "stoppings-out".

The contribution presents a study on the aerial perspective in Piranesi's *Carceri*, conducted by breaking down the plates into planes of depth. The study shows how the Venetian artist applied this effect, which accentuates the depth and is usually applied to landscapes, in interior settings to increase the architecture's monumentality and illude the observer about greater distances.

Keywords

Piranesi, etching, *Carceri*, aerial perspective, illusory distance.



Comparison between a graphic elaboration accentuating the aerial perspective of the frontispiece of *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte* (left) and a graphic elaboration showing the opposite effect to the aerial perspective given by Piranesi.

Introduction

Giovanni Battista Piranesi published the first edition of his famous prisons in the mid-1700s: the *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte* [Robison 1986, pp. 37-44]. These are 14 particularly suggestive and singular plates, engraved with etching, which represent, with the typical free and brilliant lines of the Venetian engraving tradition, large rooms characterised by an ancient, massive, and spatially articulated architecture. Borrowing the topos of the prison as a courtyard or square from contemporary scenography [Gavuzzo-Stewart 1999, pp. 73-74], Piranesi's *Carceri* are characterised by an interpenetration of interior and exterior or settings [Garms 1982, p. 119] that go beyond the appearance of places of constraint and torture as they were in the 18th century [1].

Piranesi's technical treatment of his copper plates accentuates the expansion of space. Although the distances represented are not particularly large but are resolved within the architectural scale, he illudes observers into a deeper space using aerial perspective.

Some ten years after its first publication, Piranesi reworked his copper plates and published a new edition entitled *Carceri d'invenzione* [Robison 1986, pp. 45-53]. This new collection contains 16 plates, numbered and ordered by the author for the first time, of which two are entirely new (plate II and V), one is almost wholly modified (plate XVI), and the others show more or less evident variations. Apart from introducing new architectural elements and instrument of torture, an essential difference between the two editions concerns the broadening of the plates' tonal range, which gives more significant contrasts and an even more evident aerial perspective to the later version.

In addition to the vast literature that has honoured the Venetian engraver's work for centuries, this contribution aims to reflect on an aspect that is still little investigated: the use of aerial perspective in Piranesi's *Carceri*.



Fig. 1. (a) *Europa and the bull*, Pompeii fresco, 20-25 AD (Museo Archeologico Nazionale di Napoli); (b) Giovanni Bellini, *St. Jerome*, oil on wood, 1480-85 (National Gallery, London); (c) Leonardo da Vinci, *The Virgin and Child with St. Anne*, oil on wood, 1503-19 (Musée du Louvre, Paris).

Aerial perspective from painting to etching

Aerial perspective is one of the visual cues of depth [Brooks 2017, pp. 1-10]. It, along with other cues such as occlusion, relative size and density, field of view height, linear perspective, parallax, allows the brain to understand the location of a given observed feature. It is based on the assumption that there is an atmosphere composed of particles that alter vision as distance increases between the observer and the observed object, affecting colour saturation, contrast between parts and sharpness of details [Mancini 2015, pp. 29-35].

In art, there is occasional evidence of the intuition of aerial perspective since the Roman period (fig. 1a). In the Italian 15th century, there is a return to its assiduous use (fig. 1b), even if the theorisation of the phenomenon or a shared practice to obtain it has not yet taken place, apart from incomplete hints by Cennino Cennini [2], in the previous century, and Leon Battista Alberti [3]. The first to study and define aerial perspective with the name we know today was Leonardo da Vinci in a series of notes that would flow into the post-humous *Trattato della pittura* (c. 1540) [4]. As well as applying it in a masterly manner (fig. 1c), the Tuscan master also defined various phenomena that contribute to the visual clue of depth: "*La prospettiva la quale si estende nella pittura si divide in tre parti principali, delle quali la prima è della diminutione che fanno le quantità de' corpi in diverse distanze. La seconda parte è quella che tratta della diminutione de' colori di tali corpi. La terza è quella che diminuisce la notizia delle figure, e de' termini che hanno essi corpi in varie distanze*" [Leonardo da Vinci 1651, p. 104-105].

The chromatic effect of the distance will be taken up and deepened by Matteo Zaccolini in *De colori* [Guidolin 2015] and *Prospettiva del colore* (1622) [Bell 1993] and translated into mathematical terms by Johann Heinrich Lambert in *Sur la perspective aërienne* (1774) [Mancini 2015, pp. 113-115]. The blessed union between the science of projective geometry and the art of colour will have its most exciting application in illusory architecture, especially in the 17th century with Andrea Pozzo [Amoruso, Firenze 2014; Mancini 2015].



Fig. 2. (a) Albrecht Dürer, *The wire-drawing mill*, watercolour and gouache on paper, 1489-94 (Staatliche Museen zu Berlin); (b) Albrecht Dürer, *Feast of Rose Garlands*, oil on wood, 1506 (Photo © National Gallery Prague 2021).

In the engraving technique, the phenomenon of aerial perspective is much less studied than in painting. The effect goes beyond the chromatic component and is rendered in terms of a loss of detail and tonal variation (lightening) of the representation's furthest areas.

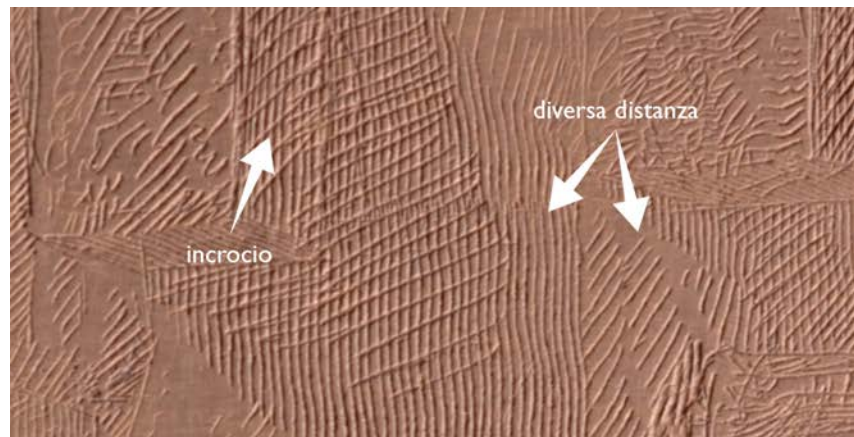
The methods for rendering the aerial perspective in the engraving are closely linked to the engraving technique used. In this regard, the case of Albrecht Dürer is particularly emblematic because it allows a comparison of the rendering of aerial perspective carried out by the same author but with different techniques, both pictorial and engraving [Panofsky 1967]. In the watercolour *The wire-drawing mill* from c. 1498 (fig. 2a), one of Dürer's earliest studies, the lack of perspective skills is partially compensated by the hint of an aerial perspective on the mountains in the background. It is achieved by progressive lightening, a simplification of the details and a blue hue. Remaining within the pictorial sphere, the *Feast of Rose Garlands* (fig. 2b), oil on wood dated 1506, shows the splendid richness of the Venetian-influenced colour accompanied by an aerial perspective characterised by progressively lighter and bluer tones. The detail in the background is relatively significant, following the general accuracy of the drawing.

The engravings by Dürer considered are a burin, the *Virgin with the dragonfly* from around 1493 (fig. 3a), and a woodcut from the same years, *Samson rending the lion* (fig. 3b). The differences in aerial perspective treatment mainly depend on the expressive possibilities that the two techniques allow: "an engraver tends to be analytical, detailed and concrete as much as a woodcutter tends to be synoptic, concise and abstract" [transl. from Panofsky 1967, p. 85]. Both techniques render aerial perspective through the lightning of tones and the loss of detail. The engraving with a burin shows hills in the distance that are less detailed than the rest of the composition. The outlines of these hills can be made out, and some other shading helps understand the orography. In the woodcut, the hills in the background are only represented by their outlines.

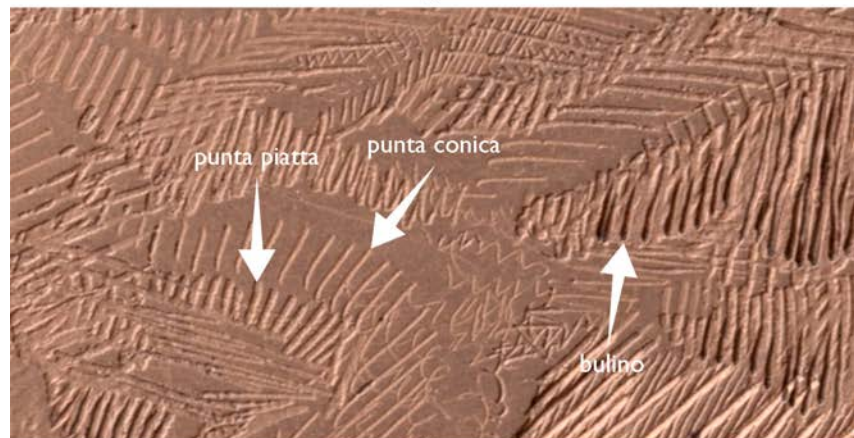
Generally speaking, the methods for obtaining tonal gradient in engraving techniques concern the distance and intersection of the lines (fig. 4a) and their thickness. The latter can depend on the use of tips of different thickness (fig. 4b) or, in the case of etching, on the number of multiple "stoppings-out" (*morsure*) (fig. 4c). This indirect engraving technique allows the execution, using an acid called *acquaforte*, of multiple 'stoppings-out' that will be among the reason for the extraordinary tonal variety of Piranesi's *Carceri* [Pane 1938, pp. 23-24].



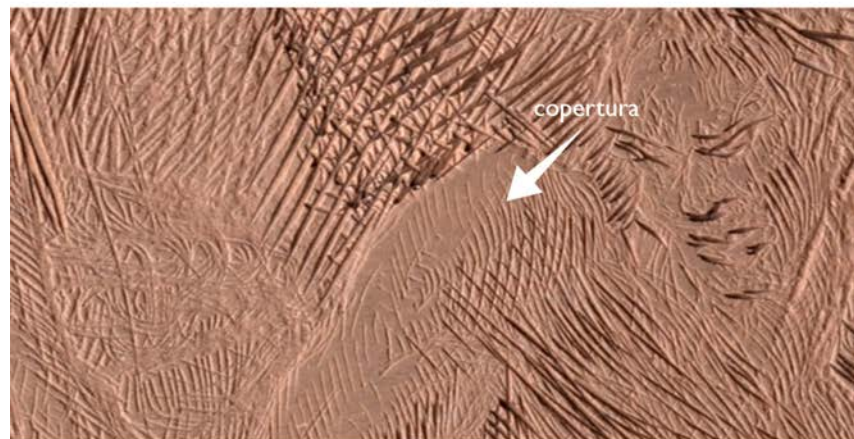
Fig. 3. (a) Albrecht Dürer, *Virgin with the dragonfly*, engraving (print), 1493-97 (Rijksmuseum, Amsterdam); (b) Albrecht Dürer, *Samson rending the lion*, woodcut (print), 1494-98 (Rijksmuseum, Amsterdam).



a



b



c

Fig. 4. Giovanni Battista Piranesi, details from *The man on the Rack*, plate II of *Carceri d'invenzione*, etching and engraving (copper plate), 1749-61 (Istituto Centrale per la Grafica, Roma). Various ways of rendering tonal gradients: (a) spacing and crossing of lines; (b) tips of different thickness; (c) multiple 'stoppings-out'.

Reflections on the apparent depth of Piranesi's *Carceri*

Piranesi's *Carceri* are perspectives constructed without the projective rigour that would allow the spaces represented to be known through the method of perspective restitution. However, the spaces can be interpreted through other analyses.

One of these analyses involves breaking down the plates into depth planes, as if they were backdrops or stage flats, to provide an idea of the spatial relationship between the elements represented, at least in relative terms. This operation is carried out by intervening where solutions of continuity between groups of architectural elements are visible. Sergej

Ejzenštejn had already observed the singular discontinuity of the perspectives of the *Carceri*: "Nowhere in the *Carceri* do we find an uninterrupted perspective view into the depths. But everywhere the initial movement of deepening perspective is interrupted by a bridge, a column, an arch, a passage. Each time behind such a column or semicircle of an arch the perspective movement is caught up again. However, it is not in the same perspective mode but in a new one: usually in a much more reduced scale of representation than you would expect or might suggest" [transl. from Ejzenštejn 1980, p. 106].

The cases given as examples, which concern the first edition of the frontispiece and plate VII, show the division into five planes of depth.

In the frontispiece (fig. 5), the foreground includes the stone arch that frames the upper left margin. Immediately after comes the complex with the epigraph and the prisoner. Further on is the stone bridge on the right and the wooden footbridge above it. The fourth plane concerns the staircase below the bridge, and the last plane involves the background above, towards the sky.

The foreground of plate VII (fig. 6) is again an arch, this time framing the plate in the upper right corner and from the top of which a rope descends. Next is the large staircase with the well and the wall behind it. Further on is the stone bridge with the epigraph and the wood-

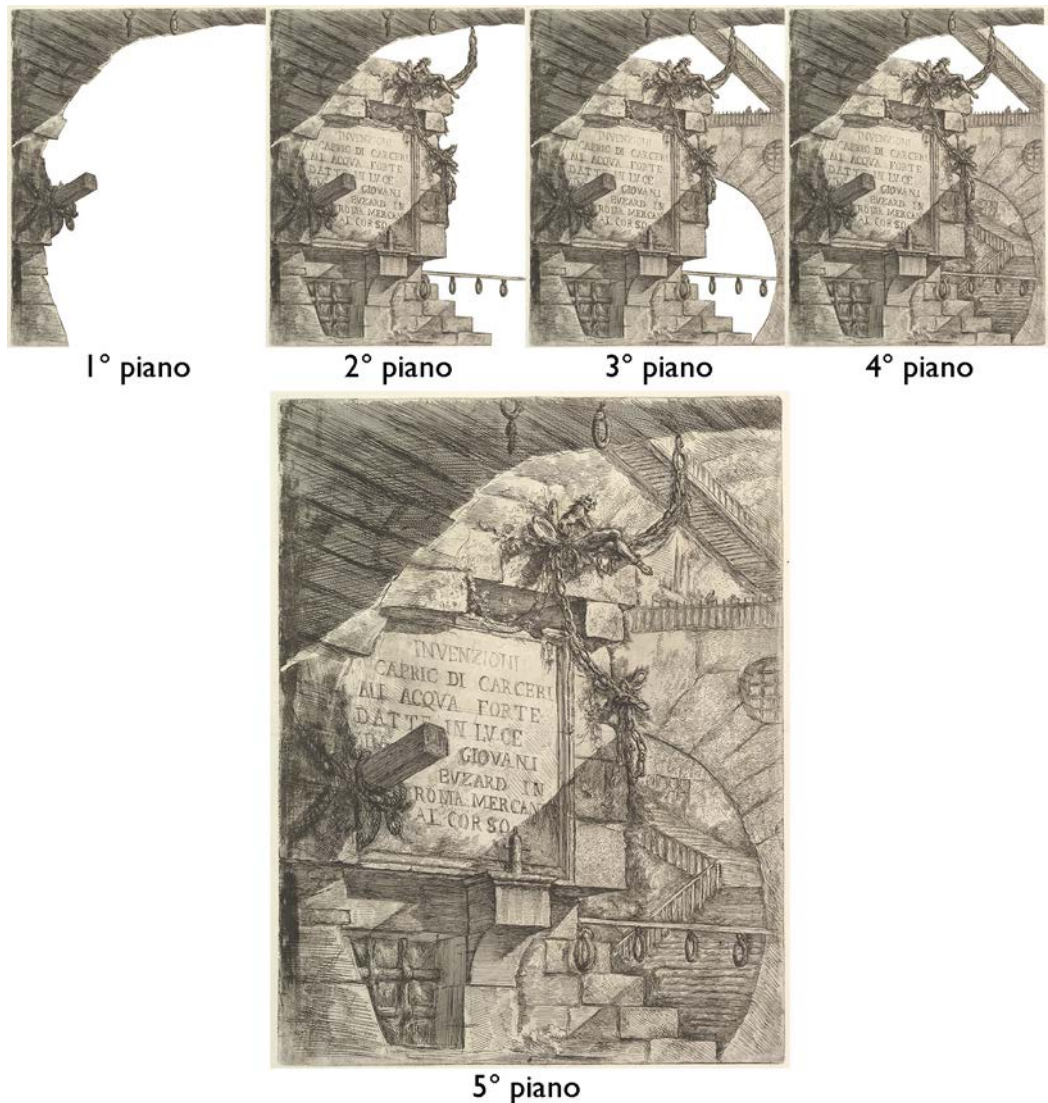


Fig. 5. Giovanni Battista Piranesi, *Frontispiece* from *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*, etching (print), 1749-1750 (Metropolitan Museum of Art, Washington): breakdown into depth planes.

en drawbridge. Then there is a group of various architectures, including the two towers with the spiral staircase. Finally, a background that looks like an interior.

It is possible to extend this type of study to the other plates in the series: what recurs is the presence of a foreground created by an element that frames the plate, a sort of proscenium arch treated in darker tones than the rest. Another element contributing to the definition of the planes of depth is the graphic treatment associated with the various parts of the images. As the depth increases, the marks engraved in the etching become less close together and fewer in number and less defined.

A synthesis figure was created, where a different brightness was attributed to each plane, to highlight and synthesise the planes of depth found in the two plates examined. In the first case (fig. 7), the assigned brightness amplifies, but follows, the aerial perspective given by Piranesi, and it is evident how, in this way, the perception of the spaces makes one think of external settings. In the second case (fig. 8), the brightness is assigned oppositely: the planes become darker in the distance, as should happen in a closed environment subject to ambient occlusion. In this second case, the spaces are perceptually smaller.

Ten years after the first etchings, the engraver took the old copper plates and modified them, removing and adding lines [5]. The resulting prints are more contrasty, with deeper darks that further accentuate the aerial perspective (fig. 9).

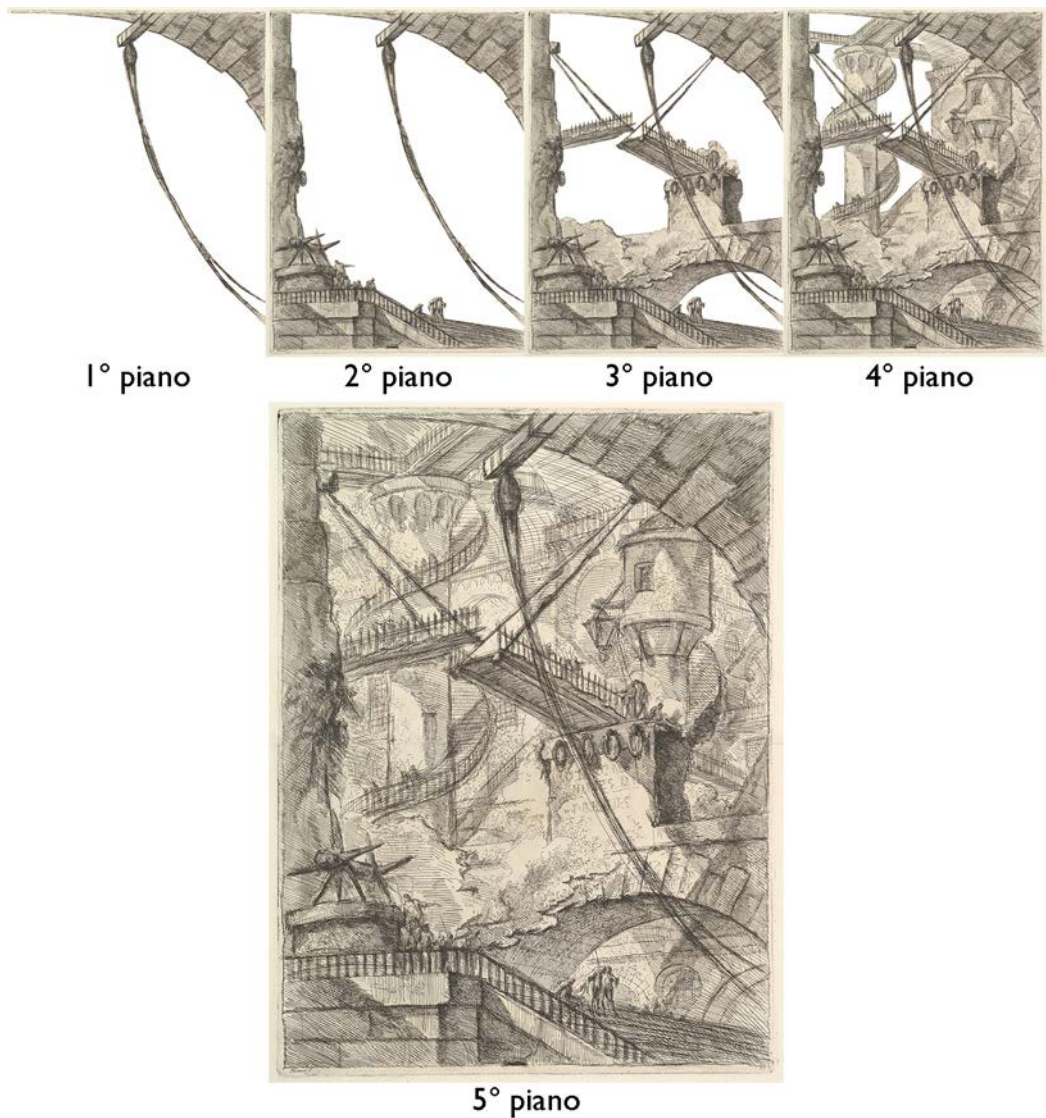


Fig. 6. Giovanni Battista Piranesi, *The drawbridge*, plate VII from *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*, etching (print), 1749-50 (Metropolitan Museum of Art, Washington): breakdown into depth planes.



Fig. 7. Graphic elaboration of the frontispiece (left) and plate VII (right) of *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*. The processing accentuates the aerial perspective given by Piranesi.



Fig. 8. Graphic elaboration of the frontispiece (left) and plate VII (right) of *Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*. The processing shows the opposite effect to the aerial perspective given by Piranesi.

Conclusions

Piranesi's effect to his *Carceri* consists of assigning lighter tones as distance increases in line with aerial perspective principles, even though the environments are supposed to represent interior spaces, dark and underground, in which light does not have the strength to cross great distances. This effect leads to an inconsistency between the represented subject and its perception. As it is usually observed in landscapes, the aerial perspective gives the *Carceri* a feeling of immensity, although experience would suggest seeing darker environments in the distance.

There are two main reasons why the engraver may have misused the aerial perspective. Because the spaces are so complex and articulated and are not subject to the rigid rules of linear perspective, the aerial perspective is crucial for a comprehensible reading of the plates. On the other hand, this expedient only confirms the language of sublime magnificence with which Piranesi characterises all his works, from the Roman ruins to the *Carceri* themselves: a syntax made up of perspectives with great architectures, low horizons, little human figures and the ingenious use of aerial perspective to create the illusion of amplified distances.

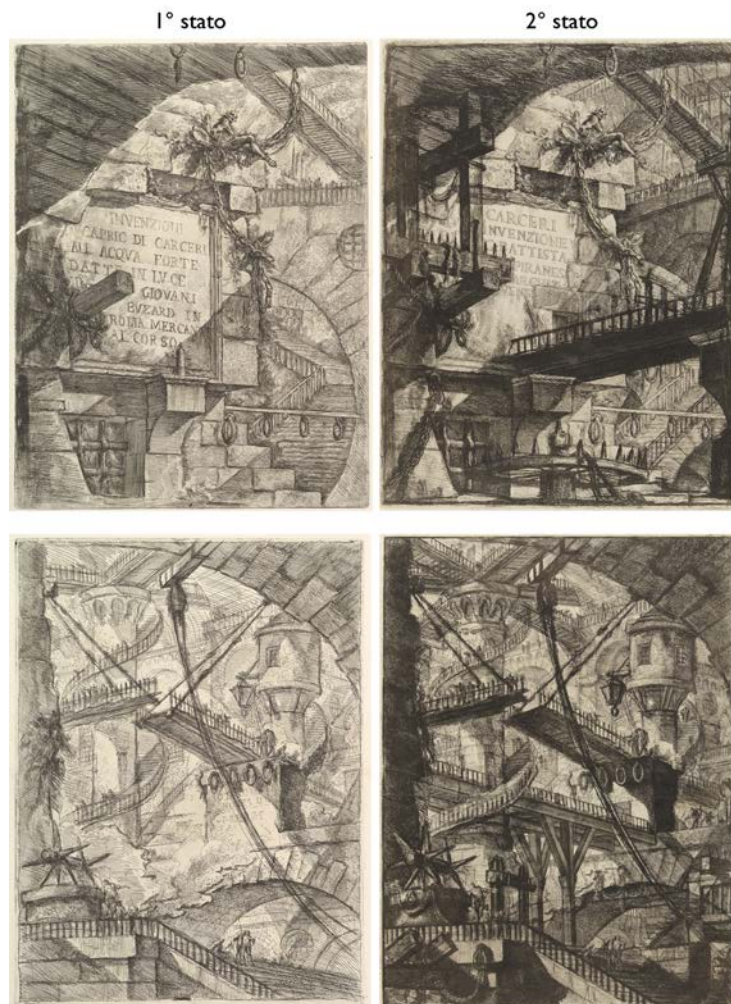


Fig. 9. First (*Invenzioni capricciose di Carceri all'acquaforte*, Metropolitan Museum of Art, Washington) and second edition (*Carceri d'invenzione*, Princeton University Art Museum) of frontispiece (above) and plate VII (below) of Piranesi's *Carceri*.

Acknowledgements

The author would like to thank the scientific coordinators of the collaboration agreement between the Istituto Centrale per la Grafica (M.C. Misiti, G. Scaloni, L. Ghedin) and the Department of History, Representation and Restoration of Architecture (L. Carnevali, M. Fasolo, L. Baglioni) through which this research was initiated.

Notes

[1] In particular, in the first edition, the plates showing parts set outdoors are the frontispiece, IV and IX; in the second edition, II, IV, V and IX.

[2] "E quando hai a ffare le montagne che paiono più a lungi, più fa scuri i tuo colori; e quando le fai dimostrare più appresso, fa i colori più chiari". The passage is taken from chapter LXXXV *Del modo del colorire una montagna in fresco o in secco* of Cennini's *Libro dell'arte* [Ricotta 2019, p. 202]. This passage and the following one by Alberti (cf. footnote 3) state that the chromatic consequence of distance is the darkening of the object. This is not entirely wrong, but it is certainly incomplete, since, as Leonardo da Vinci pointed out in chapter CII of the *Trattato della pittura*: "Delle cose più oscure che l'aria, quella si dimostrerà di minor oscurità, la quale sia più remota: e delle cose più chiare che l'aria, quella si dimostrerà di minor bianchezza, che sarà più remota all'occhio: perche delle cose più chiare e più oscure che l'aria, in lunga distanza scambiando colore, la chiara acquista oscurità, e l'oscura acquista chiarrezza" [Leonardo da Vinci 1651, p. 26].

[3] Alberti, speaking of visual rays, affirms that "per molta distanza indeboliscono; credo ne sia ragione che, carichi di lume e di colore, trapassano l'aere, quale, umido di certa grassezza, stracca i carichi razzi. Onde traemmo regola: quanto maggiore sarà la distanza, tanto la veduta superficie parrà più fusca" [Alberti 2011, pp. 217-218].

[4] *Della prospettiva aerea* is the chapter CLXV of the *Trattato della pittura* in which we read: "Evi un'altra prospettiva, la quale si dice aerea [...]. E da figurarsi un'aria un poco grossa. Tu fai che in simil aria l'ultime cose vedute in quella, come son le montagne, per la gran quantità dell'aria che si trova infra l'occhio tuo e dette montagne, paiono azzurre, quasi del color dell'aria, quando il sole è per levante" [Leonardo da Vinci 1651, p. 45]. In the chapter CXLIX *Prospettiva de' colori* we read: "I primi colori debbono essere semplici, & i gradi della loro diminutione insieme con li gradi delle distanze si debbono convenire, cioè che le grandezze delle cose parteciperanno più della natura del punto quanto essi gli faran più vicini, & i colori han tanto più a partecipare del colore del suo orizzonte, quanto essi à quello son più propinqui" [Leonardo da Vinci 1651, p. 39].

[5] In addition to the best-known reworking, there are several states of the copper plates of the *Carceri*, which have made minimal changes. These states are illustrated in [Robison 1986, pp 139-210]. In the present study, reference is made only to the two main editions.

References

Alberti L.B. (2011). *De pictura* (redazione volgare). Firenze: Edizioni Polistampa.

Amoruso G., Firenze V.M. (2014). *Prospettiva del colore. Significati geometrici e cromatici nell'architettura di quadratura*. In M. Rossi, V. Marchiafava (a cura di) *Colore e colorimetria. Contributi multidisciplinari. Atti della decima Conferenza del Colore*. Genova, 11-12 settembre 2014. Sant'Arcangelo di Romagna (RN): Maggioli. vol. XA, pp. 691-700.

Bell J.C. (1993). Zaccolini's theory of color perspective. In *The Art Bulletin*, n.75 (1), pp.91-112. <<https://doi.org/10.2307/3045933>> (accessed 2021, January 27).

Brooks K.R. (2017). Depth perception and the history of three-dimensional art: who produced the first stereoscopic images? In *i-Perception*, n. 8 (1), pp. 1-22. <<https://doi.org/10.1177/2041669516680114>> (accessed 2021, January 27).

Ejzenštejn S.M. (1980). Piranesi o la fluidità delle forme. In M. Tafuri, *La sfera e il labirinto. Avanguardie e architettura da Piranesi agli anni '70*. Torino: Einaudi, pp. 89-110.

Garms J. (1982). Piranesi e la scenografia. In Schnapper A. (a cura di), *La scenografia barocca*. Bologna: Clueb, pp. 117-122.

Gavuzzo-Stewart S. (1999). *Nelle Carceri di G.B. Piranesi*. Leeds: Northern University Press.

Guidolin F. (2015). *Il colore della lontananza. Matteo Zaccolini, pittore e teorico di prospettiva*. Tesi di dottorato in Storia delle Arti, tutor prof.ssa Martina Frank. Università Ca' Foscari Venezia.

Leonardo da Vinci (1651). *Trattato della pittura*. Parigi: Giacomo Langlois.

Mancini M.F. (2015). *Ragione e intuizione nell'illuminismo prospettico*. Tesi di dottorato in Scienza della Rappresentazione e del Rilievo, tutor proff. L. De Carlo e R. Migliari. Sapienza Università di Roma.

Pane R. (1938). *L'acquaforte di G.B. Piranesi*. Napoli: Ricciardi.

Panofsky E. (1967). *La vita e le opere di Albrecht Dürer*. Milano: Feltrinelli.

Ricotta V. (2019). *Il Libro dell'arte di Cennino Cennini*. Edizione critica e commento linguistico. Milano: FrancoAngeli.

Robison A. (1986). *Piranesi. Early architectural fantasies. A catalogue raisonné of the etchings*. Washington: National Gallery of Art.

Author

Sofia Menconero, Sapienza Università di Roma, sofia.menconero@uniroma1.it

To cite this chapter: Menconero Sofia (2021). Distanze illusorie: l'uso della prospettiva aerea nelle *Carceri* piranesiane/Illusory distances: the use of aerial perspective in Piranesi's *Carceri*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1760-1779.



La campagna d’Egitto: il contributo essenziale di Bonaparte e Monge alla moderna egittologia

Daniele Giovanni Papi

Abstract

Il 15 luglio del 1799, durante i lavori di riparazione di Fort Julien, nella città di Rosetta, sul delta del Nilo (l’odierna Rashid), un soldato semplice rimasto anonimo, agli ordini del capitano Pierre Bouchard, si trovò di fronte un blocco di basalto nero ricoperto di iscrizioni. La superficie era suddivisa in tre settori: una lunga sequenza geroglifica, un testo in antico demotico e uno in greco. Per ordine del generale Jacques François Menou, la stele fu trasportata ad Alessandria e affidata ad alcuni classicisti che erano al seguito della spedizione napoleonica. Essi iniziarono la traduzione della parte in greco (abbandonata, poi ripresa, infine ultimata nel 1803), un decreto di Tolomeo V, e immaginarono che il testo demotico e quello geroglifico ne fossero la trascrizione.

Ci vollero due decenni ma, nel 1822, Jean François Champollion, al quale erano rimaste le copie a contatto che la Commission des Sciences et des Arts aveva fatto eseguire prima che, nel 1801, la stele fosse accorpata al bottino di guerra che gli Inglesi pretesero, dopo la sconfitta di Napoleone, riuscì a decifrare i caratteri geroglifici.

La tradizione culturale dell’Occidente fa risalire a questo l’inizio della moderna egittologia, tuttavia riteniamo che sia possibile valutare gli eventi in modo leggermente diverso e sostenere che almeno una battaglia per il disegno, sia stata consapevolmente sostenuta nella storia.

Parole chiave

Monge, Egitto, Napoleone, archeologia, campagna



Description de l’Egypte,
Edition Impériale,
Frontespizio del Volume I.
Parigi, 1809.

L'Egitto, mito e storia

A partire dal ritrovamento cinquecentesco di una statua di Iside nel sottosuolo di Torino, in Europa, era via via invalsa una forma di curiosità crescente verso tutto ciò che era egizio. Tale interesse crebbe fino a tutto il XVIII secolo, quando si può parlare della prima vera e propria 'egittomania' (la seconda sarà negli anni '20 del XX secolo dopo la scoperta di Howard Carter che viola la tomba di Tut-Ankh-Amon). Proprio nel corso del XVIII secolo, tradizionalmente attraverso il contributo di Winkelmann, il collezionismo tende a diventare archeologia e iniziano le prime domande scientifiche iniziano ad essere poste. Le istanze analitiche e metodologiche lentamente prendono il posto di quello che era stato, fino a quel punto, essenzialmente un fenomeno di costume [1]. Questo, come ovvio, non pone bruscamente ordine nella considerazione dei reperti e delle testimonianze legate alle rovine ma rappresenta una presa di coscienza della civiltà occidentale verso il passato.

Lo stesso Giovan Battista Piranesi, nel 1769, pubblica le *Diverse maniere di adornare i cammini*, un volume ricchissimo di decorazioni esplicitamente dette 'all'egizia' (fig. 1) [2].

Possiamo bene immaginare come il mistero nascosto negli indecifrabili geroglifici, sovente ricondotti al ruolo simbolico di iscrizioni magiche piuttosto che a quello di scrittura vera e propria, contrastasse la svolta verso lo studio analitico.

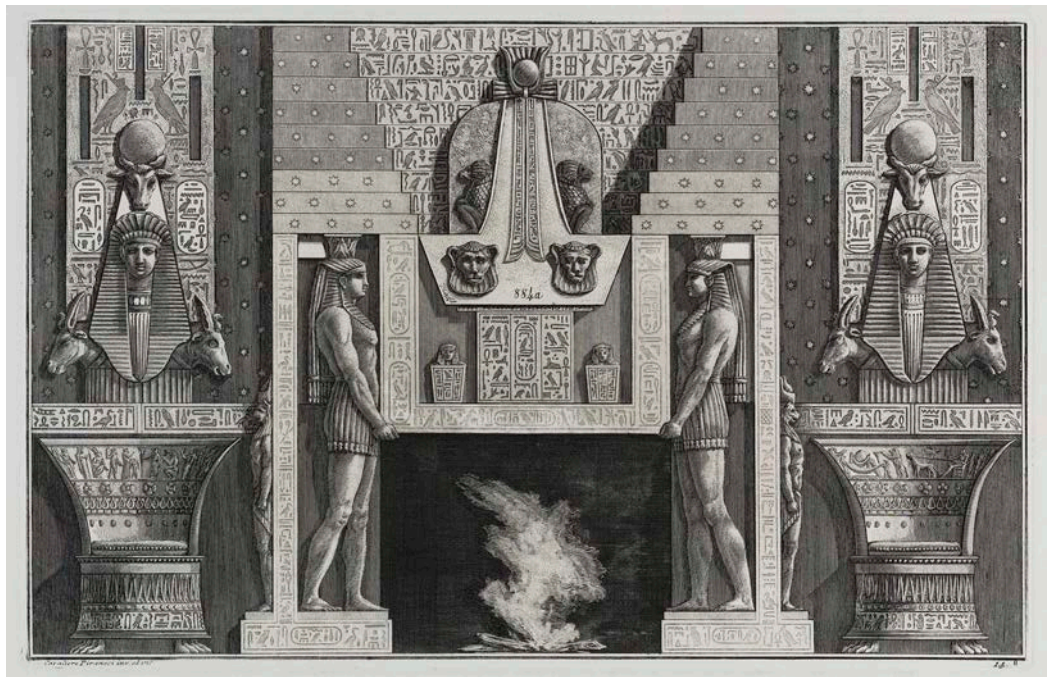


Fig. 1. G.B. Piranesi, *Diverse maniere di adornare i cammini*, Tavola 14. Roma, 1769.

Fin dai primi racconti di viaggiatori tornati dalla Turchia a metà del XVI secolo, l'idea che nell'Antico Egitto si celassero radici magiche impenetrabili era forte e viva. La polvere di mummia era venduta come panacea e base per pozioni e sortilegi e, ancora a metà dell'ottocento, si trovano stampe popolari dove le sfingi sono rappresentate con volto di donna, per via dell'inveterata confusione con la Sfinge della mitologia greca (fig. 2).

Tuttavia, l'inizio della grande trasformazione dell' 'egittomania' in egittologia è normalmente considerato in coincidenza con l'esito del lungo lavoro di Champollion che, dopo quindici secoli di oblio, restituisce alla lettura – e allo studio – la grafia degli antichi (il geroglifico) e, più in generale, a quanto è stato prodotto nella Francia dei primi due decenni del XIX secolo. Nel frattempo, in ragione della presenza francese e poi inglese in Egitto, le antiche vestigia erano divenute oggetto di predazione: viaggiatori (non è possibile parlare di archeologi, piut-



Fig. 2. J. Clark, *Sphinx*,
Stampa da incisione.
Londra, 1735.

tosto di avventurieri) con pochi scrupoli di ordine metodologico, stavano riempiendo i depositi e le sale di tutti i musei d'Europa con opere d'arte egizia, costituendo collezioni tanto ricche quanto disparate e prive di valore archeologico in senso moderno. Parallelamente a questa disordinata disgregazione dei reperti materiali (e a suo parziale indennizzo), un contributo fondamentale nella direzione della nascita e dello sviluppo dei primi, numerosi, studi di carattere scientifico della cultura dell'antico Egitto, giunge dalla rappresentazione, in breve dal disegno. Il resoconto di viaggio di Denon, ricchissimo di illustrazioni precise e attendibili (fig. 3) e, soprattutto, la pubblicazione di un'opera monumentale come la *Description de l'Égypte* hanno contribuito, quantomeno da principio, in maniera decisiva alla formazione nella consapevolezza degli uomini di scienza di una nuova 'disciplina' (figg. 4, 5).



Fig. 3. D.V. Denon,
*Voyage dans la Basse et
la Haute Égypte pendant
les campagnes du général
Bonaparte*, Tavole nel
testo. Parigi, 1802.

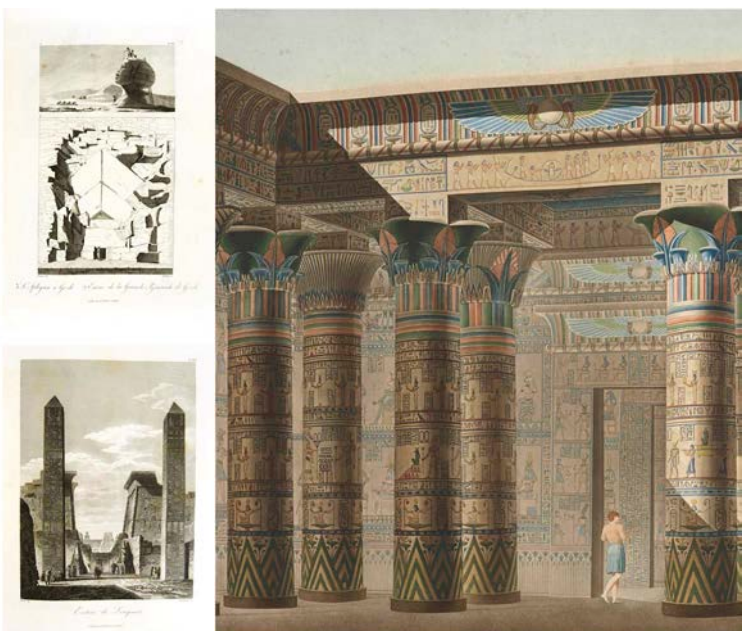


Fig. 4. *Description de
l'Égypte*, Edition De Luxe,
Volume 2, Tavola XXIV.
Parigi, 1821.

Fig. 5. *Déscription de l'Égypte*, Edition De Luxe, Volume 4, Pl. 72. Volume 5, Pl. 14. Parigi, 1821. Fig.

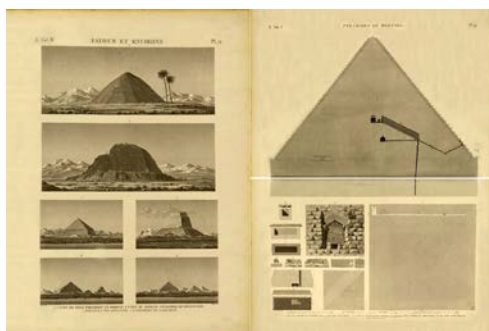


Fig. 6. F.A. Bridgman, *The Procession of the Sacred Bull, Apis*, Londra, c.1879.



Il ruolo di Monge

Quasi un anno esatto prima del ritrovamento della Stele di Rosetta, Napoleone dispone la requisizione del palazzo di Hassan-Kashif a Il Cairo per insediare l'Institut d'Égypte. L'iniziativa non rappresenta un fatto isolato, il futuro Imperatore aveva un quadro molto preciso di quanto l'avanzamento culturale giovasse all'evoluzione dei popoli e, al tempo stesso, anche alla propria possibilità di avvalersi del sostegno degli *ideologues*, categoria di intellettuali post-rivoluzionari che era materialmente in grado di esercitare una forte influenza sulle scelte della politica repubblicana.

Era stato appunto nella cornice di queste relazioni che il 18 ottobre 1797, Bonaparte aveva affidato a Gaspard Monge, oltre che al Capo di Stato Maggiore della sua armata, il generale Berthier, l'incarico di tenere al Direttorio la relazione sul trattato di Campoformio.

Monge, nel 1797, aveva cinquantun anni e un solido passato a cavaliere tra la scienza e l'amministrazione dello stato. La *Géométrie Descriptive*, grazie alla quale aveva ottenuto ventiduenne la cattedra di matematica, era stata un ben custodito segreto militare pre-rivoluzionario ma l'adesione entusiastica all'insurrezione generale del 1789 l'aveva condotto, tre anni dopo, a ricoprire l'incarico di Ministro della Marina. E fu lo stesso Monge, in un sintetico rapporto, a proporre all'Institut National il generale Bonaparte in sostituzione di Lazare Carnot, suo stesso allievo all'Accademia Militare di Mézières, provvisoriamente rifugiato in Svizzera per le sfortunate conseguenze del putsch del 18 fruttidoro (4 settembre).

Con queste premesse, è facile capire come la struttura del Institut d'Égypte fosse ricalcata su quella dell'Institut de France, con Gaspard Monge come presidente.

Sotto la direzione diretta, ferrea ed entusiastica dello stesso Monge, fu quindi organizzata la redazione della *Description*.

Applicando alla campagna di rilievo i criteri di una campagna militare, Monge dispone nel novembre del 1798, la costruzione di strumenti specifici: goniometri di precisione, longimetri, canne ad acqua e cannocchiali graduati.

L'Institut aveva perduto la propria dotazione per gli eventi bellici, parte nelle navi affondate da Nelson nella baia di Abū Qīr ad agosto e parte durante la rivolta popolare de Il Cairo,

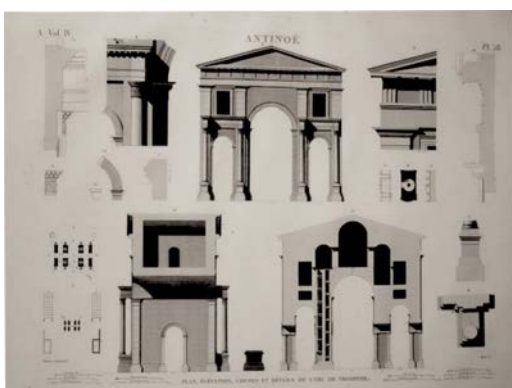
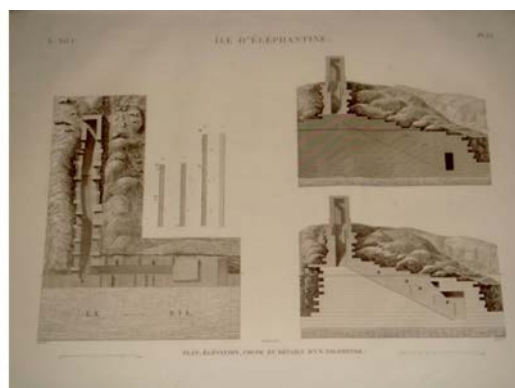


Fig. 7. *Déscription de l'Égypte*, Edition De Luxe, Volume 4, Pl. 58. Volume 1, Pl. 33. Parigi, 1821.



due mesi dopo. Monge, tuttavia, colse l'occasione per progettarne e farne realizzare di migliori, secondo la logica di progresso tecnico che ormai da decenni aveva sostituito il conservativismo accademico nella valutazione dei *maître à penser*.

L'Institut d'Égypte era nato con lo stesso obiettivo statutario del gemello francese, in sintesi, quello di sostenere e promuovere la diffusione della conoscenza. Ancora prima di iniziare la campagna di rilievo, Gaspard Monge organizza infatti, la pubblicazione di un giornale, il *Courier d'Égypte* e di una rivista, la *Decade Egyptienne*, che, oltre alla funzione di accentrare e ufficializzare l'informazione politica e, in un certo senso, anche militare, davano conto dell'attività svolta dalla *Commission des Sciences et Arts d'Égypte* e dallo stesso Institut.



Fig. 8. *Déscription de l'Égypte*, Edition Impériale, Volume II, Pl. 37. Parigi, 1809.

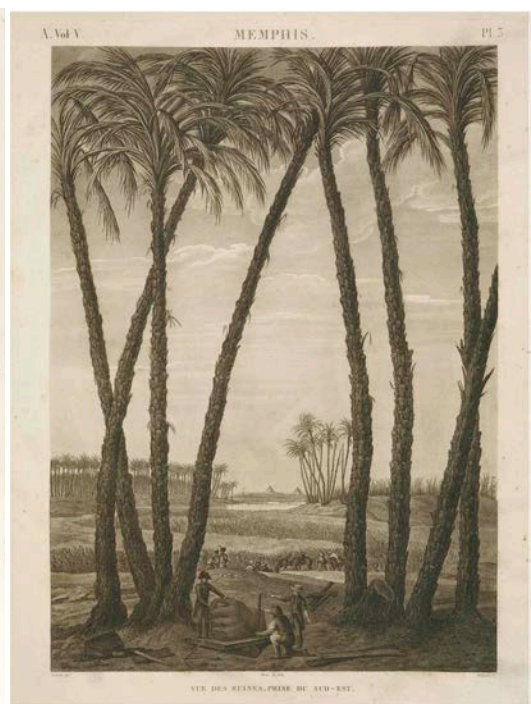


Fig. 9. *Déscription de l'Égypte*, Edition Impériale, Volume V, Pl. 3. Parigi, 1809.

L'Egitto come patria primigenia

Alla redazione della *Description*, che inizia grossomodo con il 1799, collaborano più di centocinquanta studiosi francesi. Il dispiegamento di una così impressionante forza de frappe si deve alla lungimiranza di Bonaparte e alla capacità organizzativa dello stesso Monge.

Ancora prima di partire per la campagna d'Egitto, Monge coinvolge quasi segretamente l'amico Claude Louis Berthollet, chimico di alto vaglio, già allievo di Lavoisier a Parigi, e politico rivoluzionario, nel reclutamento dei futuri membri della *Commission des Sciences et des Arts* che Bonaparte aveva in mente di portare con sé in Egitto.

Come aveva già ampiamente noto e dimostrato, durante la campagna d'Italia, Bonaparte era ben consapevole che il diretto coinvolgimento dei *savants* era fondamentale per trasformare un successo militare in un successo storico. Lo studio delle *racines culturelles* dei popoli assoggettati (fig. 6), consolidava la relazione con l'invasore che, con una logica post-alessandrina, legittimava sé stesso anche agli occhi del mondo, come *porteur de l'insigne*. E quale luogo aveva più da rivelare, del misterioso Egitto?

Su questo punto, vediamo la possibilità che l'Egitto sia stato scelto dallo stesso Bonaparte come obiettivo militare, proprio per questo.

All'inizio del 1798, i generali Maximilian Caffarelli du Falga, Jean-Baptiste Kléber, Louis Desaix coordinati dallo stesso Bonaparte affrontano la sconvolgente, segretissima proposta del Direttorio di invadere l'Inghilterra. Giungono persino a viaggiare per settimane nel Nord della

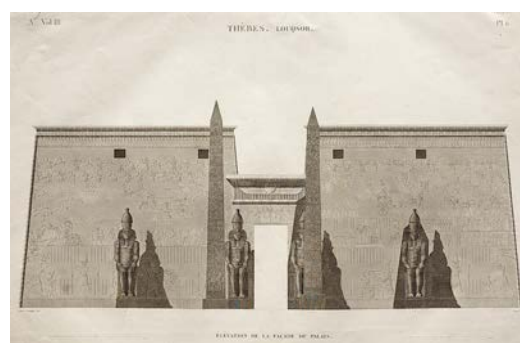
Francia e in Belgio, per prefigurare le linee dei rifornimenti, gli imbarchi e le riparazioni navali. Napoleone si presenta il 21 di febbraio nell'aula del Direttorio e dichiara che l'invasione è possibile ma prematura. È in quell'occasione che avanza il suggerimento di una strategia erosiva ai danni dell'Impero Britannico, proponendo furbamente due obiettivi, dei quali uno particolarmente ostico, per la vicinanza con il suolo francese e la durezza del nemico. Il Direttorio, prevedibilmente, ritiene che attaccare l'Hannover, luogo di origine genealogica della casa regnante inglese (Sassonia-Coburgo-Gotha, poi ufficialmente mutata nel 1917 in Windsor, per stemperare la popolare ostilità antigermanica, nel corso della Prima Guerra Mondiale) sia troppo rischioso e ripiega proprio dove il generale Bonaparte voleva arrivare. Il Direttorio deliberò quindi di agire in Egitto, dove l'autorità dell'Impero Ottomano traballava, non riuscendo più a controllare il territorio con gli ormai decaduti Mamelucchi, e l'Inghilterra intratteneva rapporti commerciali particolarmente proficui. A sostenere questa decisione hanno certamente contribuito i rapporti di Charles Magallon, console della Repubblica ad Alessandria, rapporti che Talleyrand aveva in mano dal 9 febbraio. Magallon, nei dispacci, disegnava un quadro di estrema, quasi eccessiva, facilità militare e, a questo proposito, riteniamo che Bonaparte, sulla scorta dell'esperienza fatta durante la campagna d'Italia, possa aver strategicamente influenzato tanto la redazione dei contenuti, quanto lo straordinariamente tempestivo invio al Direttorio, precedente di una sola settimana la sua relazione del 21 febbraio 1798.

“Bonaparte veut se présenter, avec la force des concepts nouveaux, comme le héros civilisateur par excellence. Son programme de civilisation en marche se fonde sur l'idée inlassablement reprise que l'expédition en Égypte est le retour des sciences et des arts dans leur patrie d'origine” [Laurens 1989, p. 31].

Fig. 10. *Déscription de l'Égypte*, Edition Impériale, Volume V, Pl. 11. Parigi, 1809.



Fig. 11. *Déscription de l'Égypte*, Edition Impériale, Volume III, Pl. 6. Parigi, 1809.



Conclusioni

La campagna coordinata dall'Institut e la pubblicazione dei relativi resoconti grafici rappresentano la più grande affermazione della campagna napoleonica in Egitto.

Nei grossomodo due anni (1799-1801) di attività sul campo fu raccolto materiale sufficiente per l'impianto praticamente da zero di una disciplina nuova: l'egittologia. Questo straordinario successo scientifico è da ascrivere storicamente alla lucida volontà di Bonaparte e tecnicamente all'azione determinata e proficua di Gaspard Monge. L'applicazione rigorosa dei metodi della *Géometrie Descriptive*, oggetto di serratissime classi nel palazzo Hassan-Kashif, ha dato luogo a una ciclopica opera nella quale l'omogeneità dei codici e la qualità del dettaglio hanno di fatto indicato gli standard della rappresentazione per l'archeologia tutta (figg. 7, 8).

È particolarmente significativo notare come l'idea di una pubblicazione che contenesse ogni scoperta francese in Egitto sia stata pubblicamente esplicitata nel novembre 1798 da Joseph Fourier: questo rappresenta l'esito di un processo decisionale necessariamente più ampio, iniziato qualche mese prima, riteniamo già alla fine di febbraio, dopo la risoluzione del Direttorio di assecondare la proposta di Bonaparte per una campagna d'Egitto.

La tradizionale data del febbraio 1802, quella dell'emissione del decreto di Napoleone per costituzione di una singola pubblicazione di *esprit encyclopédique* che presentasse l'enorme mole di materiale raccolto sembra quindi da intendere come l'inizio del processo che conduce alla realizzazione pratica ma non come l'inizio del progetto generale della *Description*. Esso è da anticipare a prima della stessa partenza delle truppe e a noi sembra debba essere ritenuto ragionevolmente coevo alla stessa delibera del Direttorio che decide la Campagna. La richiesta di Jean-Antoine Chaptal per la formazione di una *Commission Spéciale* non è quindi un'idea indipendente ma è parte di un processo che, nella luce della storia, trasforma la il senso prevalente della *Campagne d'Egypte da militaire a scientifique*. Il procedimento seguito per la compilazione di volumi mostra altresì una pianificazione a priori. Le ricerche già pubblicate sul *Courier*, sulla *Decade* e soprattutto nelle allegate *Mémoires sur l'Egypte* erano state indirizzate da Gaspard Monge, che interpretava la propria carica di Presidente dell'Institut in modo tutt'altro che onorario ed esercitava un pieno potere di controllo, verso la produzione di materiale omogeneo e interconnesso. Cionondimeno il processo fu oneroso e mastodontico e l'edizione finale nel formato *mammutfolio* di 1000x801 mm (talora chiamato *éléphant*) raccoglie la rappresentazione in forma di modello geometrico e visivo della quasi totalità dei siti archeologici allora noti (figg. 9-11) e di molte delle presenze architettoniche significative (fig. 12). Esso rappresenta il vero grande imperituro successo della *Campagne d'Egypte*.



Fig. 12. *Description de l'Égypte*, Edition Mammuth, Volume I, Pl. 38 - Pl. 28. Parigi, 1809.

Note

[1] Si pensi, a titolo esemplificativo, al volume *Augusta Taurinorum* del 1577 che fa risalire a un'improbabile origine egizia la stessa città piemontese. Opera tutt'altro che secondaria, se si nota come Emanuele Tesauro, pochi decenni dopo, scrivendo la *Historia della Augusta Città di Torino*, ribadisce e sottolinea le (immaginarie) radici egizie di casa Savoia.

[2] Un esempio della funzione sostanzialmente esotica dell'Egitto ci è data dall'opera teatrale di Mozart *Il flauto magico* (1791). Il culto della civiltà egizia era ancora un fenomeno di massa.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (1809-1822). *Description de l'Égypte ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française, publiée par les ordres de S.M. l'Empereur Napoléon*. Paris: Imprimerie Impériale.
- Aubry P.V. (1954). Monge, le savant ami de Napoléon: 1746-1818. Paris: Gauthier-Villars. In De Launay, L. (ed.) (1933). *Un grand français: Monge, fondateur de l'École Polytechnique*. Paris: Roger.
- Denon D.V. (1802). *Voyage dans la Basse et la Haute Égypte pendant les campagnes du Général Bonaparte*. Paris: Imprimerie de P. Didot.
- Gillespie C. C. (1989). Aspects scientifiques de l'Expédition d'Égypte (1798-1801). In Laurens H. (ed.). *L'expédition d'Égypte, 1798-1801*. Paris: Colin, pp. 371-396.
- Humbert J., Pantazzi M. M., Ziegler C. (1994). *Egyptomania: L'Égypte dans l'art occidental: 1730-1930, Paris, Louvre, 20 jan-18 avr. Catalogue*. Paris: R. M. N.
- Laissus Y. (1960). Gaspard Monge et l'expédition en Égypte (1798-1799). In *Revue de Synthèse*, vol. XIX-XX, pp. 309-336.
- Laurens H. (1988). Bonaparte, l'Orient et la Grande Nation. In *Annales Historiques de la Révolution Française*, n. 273, pp. 289-301.
- Pepe L. (1996). Gaspard Monge in Italia: La formazione e i primi lavori dell'Istituto Nazionale della Repubblica Romana. In *Bollettino di storia delle scienze matematiche*, n. 16, pp. 45-100.
- Taton R. (1951). *L'oeuvre scientifique de Gaspard Monge*. Paris: P.U.F.
- Vercoutter J. (1998). *À la recherche de l'Égypte oubliée*. Paris: Gallimard.
- Wassef A.S. (1975). *L'information et la presse officielle en Égypte jusqu'à la fin de l'occupation française*. Le Caire: I.F.A.O.

Autore

Daniele Giovanni Papi, Politecnico di Milano, daniele.papi@polimi.it

Per citare questo capitolo: Papi Daniele Giovanni (2021). La campagna d'Egitto: il contributo essenziale di Bonaparte e Monge alla moderna egittologia/ The Egypt Campaign: the essential contribution of Bonaparte and Monge to modern egyptology. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1780-1795.



The Egypt Campaign: the Essential Contribution of Bonaparte and Monge to Modern Egyptology

Daniele Giovanni Papi

Abstract

On July 15, 1799, during the repair work of Fort Julien, in the city of Rosetta, on the Nile delta (today's Rashid), a private soldier who remained anonymous, under the orders of Captain Pierre Bouchard, found himself facing a block of black basalt covered with inscriptions. The surface was divided into three sectors: a long hieroglyphic sequence, a text in ancient Demotic and one in Greek. By order of General Jacques François Menou, the stele was transported to Alexandria and entrusted to some classicists who were following the Napoleonic expedition. They began the translation of the part into Greek (abandoned, then resumed, finally completed in 1803), a decree of Ptolemy V, and imagined that the demotic and hieroglyphic text were the transcription.

It took two decades but, in 1822, Jean François Champollion, who had the contact copies that the Commission des Sciences et des Arts had made before, in 1801, the stele was merged with the spoils of war that the British demanded, after the defeat of Napoleon, he managed to decipher the hieroglyphic characters.

The Western cultural tradition traces this to the beginning of modern Egyptology, however we believe that it is possible to evaluate events in a slightly different way and to argue that at least one battle for drawing has been consciously supported in history.

Keywords

Monge, Egypt, Napoleon, Archaeology, Campaign



Description de l'Égypte,
Edition Impériale,
Title page, Volume I, Paris,
1809.

Egypt, myth and history

Starting from the sixteenth-century discovery of a statue of Isis in the subsoil of Turin, a form of growing curiosity towards everything that was Egyptian gradually invaded Europe. This interest grew until the whole of the eighteenth century, when we can speak of the first real *Egyptomania* (the second will be in the 20s of the twentieth century after the discovery of Howard Carter who violates the tomb of Tut-Ankh-Amon). In the course of the 18th century, traditionally through the contribution of Winkelmann, collecting tends to become archaeology and the first scientific questions begin to be asked. The analytical and methodological instances slowly take the place of what had been, up to that point, essentially a phenomenon of custom [1]. This, obviously, does not abruptly place order in the consideration of the finds and testimonies linked to the ruins but represents an awareness of Western civilization towards the past.

Giovan Battista Piranesi himself, in 1769, published the *Diverse maniere di adornare i Cammini*, a volume rich in decorations explicitly referred to as *alla egizia*. (fig. 1) [2]

We can well imagine how the mystery hidden in the indecipherable hieroglyphs, often traced back to the symbolic role of magical inscriptions rather than to that of actual writing, contrasted the turn towards analytic study.

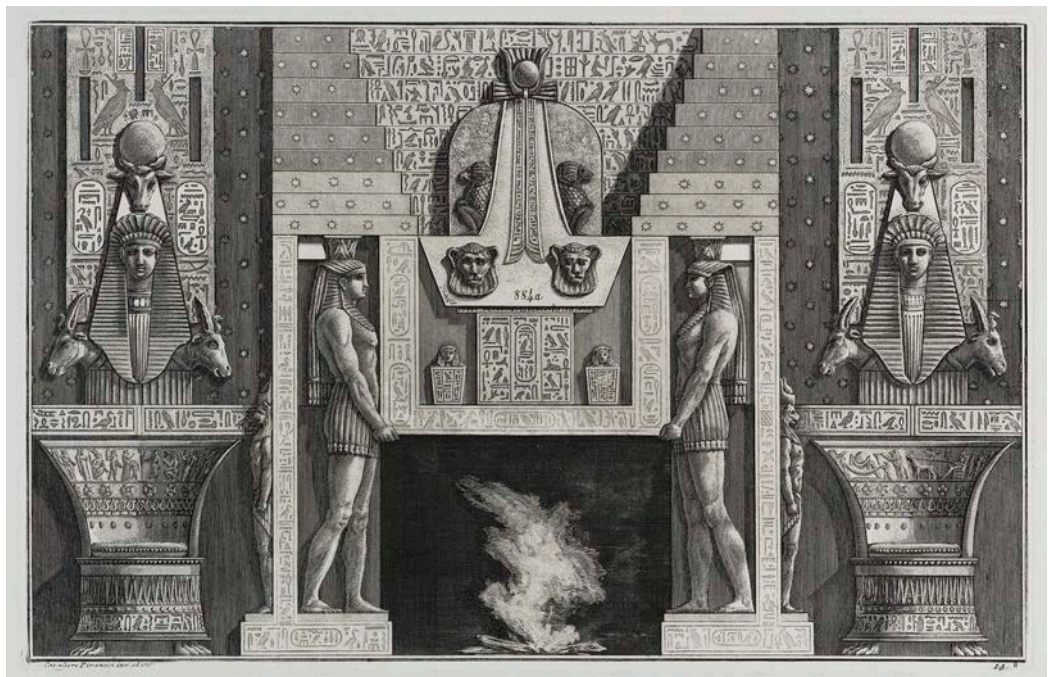


Fig. 1. G.B. Piranesi, *Diverse maniere di adornare i cammini*, Table 14. Rome, 1769.

From the earliest stories of travellers returning from Turkey in the mid-16th century, the idea that impenetrable magical roots were hidden in Ancient Egypt was strong and alive. Mummy dust was sold as a panacea and base for potions and spells and, still in the mid-nineteenth century, there are popular prints where the sphinxes are represented with a woman's face, due to the inveterate confusion with the Sphinx of Greek mythology (fig. 2).

However, the beginning of the great transformation of *Egyptomania* into Egyptology is normally considered to coincide with the outcome of Champollion's long work who, after fifteen centuries of oblivion, returns to reading –and studying– the handwriting of the ancients (the hieroglyph) and, more generally, to what was produced in France in the first two decades of the nineteenth century.

Meanwhile, due to the French and then English presence in Egypt, the ancient vestiges had become objects of predation: travellers (it is not possible to speak of archaeologists, rather



Fig. 2. J. Clark, *Sphinx*, engraving print. London, 1735.

of adventurers) with few methodological scruples, were filling the deposits and exposition galleries of all the museums of Europe with Egyptian works of art, forming collections as rich as they are disparate and without archaeological value in the modern sense. Parallel to this disordered disintegration of the material finds (and to its partial compensation), a fundamental contribution in the direction of the birth and development of the first, numerous, scientific studies of ancient Egyptian culture, comes from representation, in short from drawing. Denon's travel report, very rich in precise and reliable illustrations (fig. 3) and, above all, the publication of a monumental work such as the *Description de l'Égypte* contributed, at least from the beginning, in a decisive way to the formation in the awareness of men of science of a new 'discipline' (figs. 4, 5).



Fig. 3. D.V. Denon, *Voyage dans la Basse et la Haute Égypte pendant les campagnes du général Bonaparte*, Tables in the text. Paris, 1802.

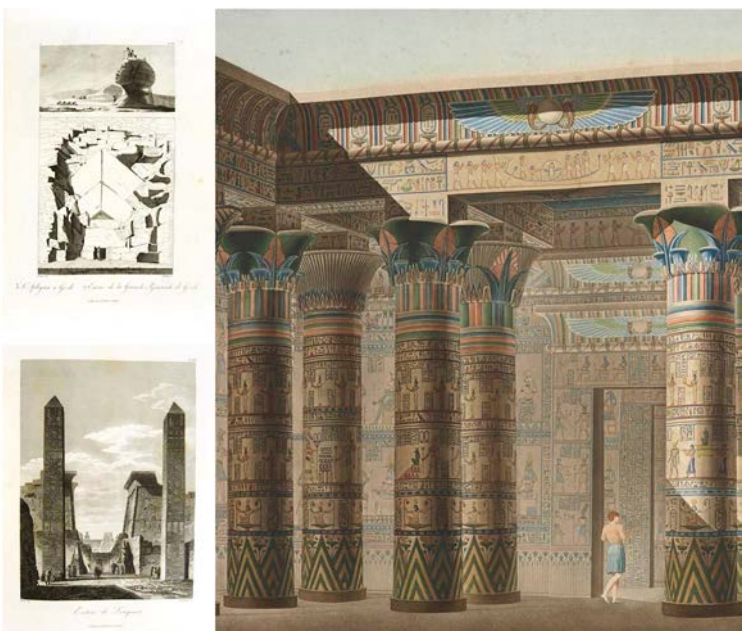


Fig. 4. *Description de l'Égypte*, Edition De Luxe, Volume 2, Tab. XXIV. Paris, 1821.

Fig. 5. *Déscription de l'Égypte*, Edition De Luxe, Volume 4, Pl. 72. Volume 5, Pl. 14. Paris, 1821.

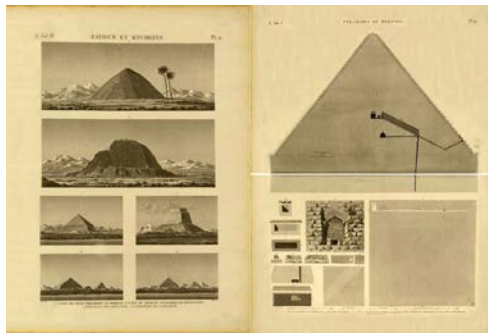


Fig. 6. F.A. Bridgman, *The Procession of the Sacred Bull, Apis*, London, around 1879.



The role of Monge

Almost exactly one year before the discovery of the Rosetta Stone, Napoleon ordered the requisition of the palace of Hassan-Kashif in Cairo to establish the *Institut d'Égypte*. The initiative does not represent an isolated event, the future *Empereur* had a very precise picture of how much cultural advancement benefited the evolution of peoples and, at the same time, also to his own possibility of availing himself of the support of ideologues, a category of post-revolutionaries who were physically able to exert a strong influence on the choices of republican politics.

It was precisely in the framework of these reports that on 18 October 1797, Bonaparte had entrusted Gaspard Monge, as well as the Chief of Staff of his army, General Berthier, with the task of keeping the report on the treaty of Campoformio in the Directorate.

Monge, in 1797, was fifty-one years old and had a solid past as a knight between science and state administration. The *Géométrie Descriptive*, thanks to which he had obtained the chair of mathematics at only twenty-two, had been a well-kept pre-revolutionary military secret but the enthusiastic adherence to the general uprising of 1789 had led him, three years later, to cover the post of Minister of the Navy. And it was Monge himself, in a brief report, who proposed General Bonaparte to the Institut National to replace Lazare Carnot, his own pupil at the Military Academy of Mézières, who had temporarily taken refuge in Switzerland due to the unfortunate consequences of the putsch of 18 *Fructidor* (September 4).

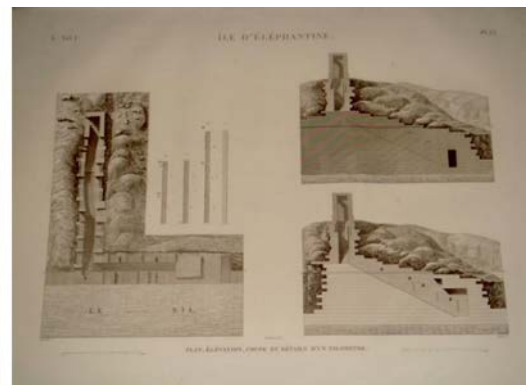
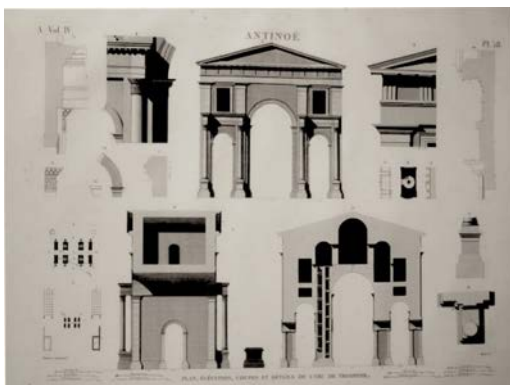
With these premises, it is easy to understand how the structure of the Institut d'Égypte was modelled on that of the Institut de France, with Gaspard Monge as president.

Under the direct, iron and enthusiastic direction of Monge himself, the drafting of the 'Description' was organized.

Applying the criteria of a military campaign to the survey campaign, Monge ordered the construction of specific instruments in November 1798: precision goniometers, longimeters, water level pipes and graduated telescopes.

The Institut had lost its equipment due to war events, partly in the ships that Nelson sank in Abu Qir bay in August and partly during the popular uprising in Cairo, two months later.

Fig. 7. *Déscription de l'Égypte*, Edition De Luxe, Volume 4, Pl. 58. Volume 1, Pl. 33. Paris, 1821.



Monge, however, took the opportunity to design and build better ones, according to the logic of technical progress that for decades had replaced academic conservatism in the evaluation of *maître à penser*.

The Institut d'Égypte was born with the same statutory objective as the French twin, in short, that of supporting and promoting the dissemination of knowledge. Even before starting the major survey campaign, Gaspard Monge organized the publication of a newspaper, the *Courier d'Égypte* and a magazine, the *Decade Egyptienne*, which, in addition to the function of centralizing and formalizing political information and, in a certain sense, even military, accounted for the activity carried out by the *Commission des Sciences et Arts d'Égypte* and by the Institut itself.



Fig. 8. *Description de l'Égypte*, Édition Impériale, Volume II, Pl. 37. Paris, 1809.



Fig. 9. *Description de l'Égypte*, Édition Impériale, Volume V, Pl. 3. Paris, 1809.

Egypt as a primeval homeland

More than one hundred and fifty French scholars collaborate on the drafting of the *Description*, which roughly begins in 1799. The deployment of such an impressive *force-de-frappe* is due to Bonaparte's foresight and to the organizational capacity of Monge himself.

Even before leaving for the Egyptian campaign, Monge almost secretly involves his friend Claude Louis Berthollet, a highly rated chemist, former student of Lavoisier in Paris, and revolutionary politician, in the recruitment of future members of the *Commission des Sciences et des Arts* that Bonaparte had in mind to take with him to Egypt.

As he had already widely known and demonstrated, during the Italian campaign, Bonaparte was well aware that the direct involvement of the savants was essential to transform a military success into a historic success. The study of the *racines culturelles* of the subjugated peoples (fig. 6) consolidated the relationship with the invader who, with a post-Alexandrian logic, legitimized himself even in the eyes of the world, as a *porteur de l'insigne*. And what place had more to reveal than mysterious Egypt?

On this point, we see the possibility that Egypt was chosen by Bonaparte himself as a military target, *precisely for this reason*.

At the beginning of 1798, the generals Maximilian Caffarelli du Falga, Jean-Baptiste Kléber, Louis Desaix coordinated by Bonaparte himself faced the shocking, very secret proposal of the Directorate to invade England. They even travel for weeks in the north of France and

Belgium, to foreshadow supply lines, shipments and ship repairs. Napoleon shows up on February 21 in the chamber of the Directorate and declares that the invasion is possible but premature. It is on that occasion that he advances the suggestion of an erosive strategy against the British Empire, cleverly proposing two objectives, one of which is particularly difficult, due to the proximity to French soil and the toughness of the enemy. The Directorate, predictably, believes that attacking Hanover, the place of genealogical origin of the English ruling house (Sachsen-Coburg-Gotha, then officially changed in 1917 to Windsor; to temper the popular anti-German hostility, during the First World War) was too risky and falls back exactly where General Bonaparte wanted to arrive.

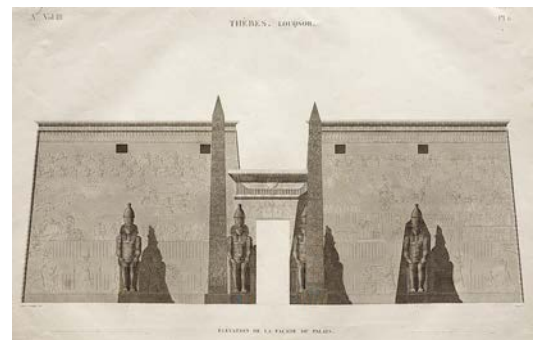
The Directorate therefore decided to act in Egypt, where the authority of the Ottoman Empire was wavering, no longer able to control the territory with the now decayed Mamluks, and England had particularly profitable commercial relations. The reports of Charles Magallon, consul of the Republic in Alexandria, certainly contributed to this decision, reports that Talleyrand had in hand since February 9. Magallon, in the dispatches, drew a picture of extreme, almost excessive, military ease and, in this regard, we believe that Bonaparte, on the basis of the experience gained during the Italian campaign, may have strategically influenced both the drafting of the contents and the extraordinarily timely sending to the Directorate, preceding his report of February 21, 1798 by only one week.

"Bonaparte veut se présenter, avec la force des concepts nouveaux, comme le héros civilisateur par excellence. Son programme de civilisation en marche se fonde sur l'idée inlassablement reprise que l'expédition en Égypte est le retour des sciences et des arts dans leur patrie d'origine" [Laurens 1989, p. 31].

Fig. 10. *Déscription de l'Égypte*, Edition Impériale, Volume V, Pl. 11. Paris, 1809.



Fig. 11. *Déscription de l'Égypte*, Edition Impériale, Volume III, Pl. 6. Paris, 1809.



Conclusions

The campaign coordinated by the Institut and the publication of the related graphic reports represent the greatest success of the Napoleonic campaign in Egypt.

In roughly two years (1799-1801) of activity in the field, enough material was collected for the implantation of a new discipline practically from scratch: Egyptology. This extraordinary scientific success is historically to be ascribed to Bonaparte's lucid will and technically to the determined and profitable action of Gaspard Monge. The rigorous application of the methods of the *Géométrie Descriptive*, the subject of very tight classes in the Hassan-Kashif palace, has given rise to a gigantic work in which the homogeneity of the codes and the quality of the detail have in fact indicated the standards of representation for the whole archaeology (figs. 7,8).

It is particularly significant to note how the idea of a publication containing every French discovery in Egypt was publicly made explicit in November 1798 by Joseph Fourier: this represents the outcome of a necessarily broader decision-making process, which began a few months earlier; we believe already to the end of February, after the resolution of the Directorate to go along with Bonaparte's proposal for a campaign in Egypt.

The traditional date of February 1802, that of the issuance of Napoleon's decree for the constitution of a single publication of *esprit encyclopédique* presenting the enormous amount of material collected therefore seems to be understood as the beginning of the process that leads to the practical realization but not as the beginning of the general project of the Description. It is to be anticipated before the same departure of the troops and it seems to us that it should be reasonably considered contemporary with the same resolution of the Directorate that decides the Campaign.

Jean-Antoine Chaptal's request for the formation of a Commission Spéciale is therefore not an independent idea but is part of a process that, in the light of history, transforms the prevailing sense of the *Campagne d'Egypte* from *militaire* to *scientifique*.

The procedure followed for the compilation of volumes also shows a priori planning. The research already published in the *Courier*, on the *Decade* and above all in the attached *Mémoires on the Egypte* had been addressed by Gaspard Monge, who interpreted his position as President of the Institut in a way that was anything but honorary and exercised full power of control, towards the production of homogeneous and interconnected material. Nonetheless, the process was onerous and gigantic and the final edition in the *mammutfolio* format of 1000x801 mm (sometimes called *éléphant*) collects the representation in the form of a geometric and visual model of almost all the archaeological sites known at the time (figs. 9-11) and of many of the significant architectural presences (fig. 12) and represents the real great undying success of the *Campagne d'Egypte*.



Fig. 12. *Description de l'Égypte*, Edition Mammuth, Volume I, Pl. 38 - Pl. 28. Paris, 1809.

Notes

[1] Consider, by way of example, the volume *Augusta Taurinorum* of 1577 which traces the Piedmontese city itself to an unlikely Egyptian origin. A work that is anything but secondary, if we note as Emanuele Tesauro, a few decades later, writing the *Historia della Augusta città di Torino*, reaffirms and underlines the (imaginary) Egyptian roots of the House of Savoy.

[2] An example of the essentially exotic function of Egypt is given by Mozart's play *The Magic Flute* (1791). The cult of Egyptian civilization was still a mass phenomenon.

References

- AA.VV. (1809-1822). *Description de l'Égypte ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française, publiée par les ordres de S.M. l'Empereur Napoléon*. Paris: Imprimerie Impériale.
- Aubry P.V. (1954). Monge, le savant ami de Napoléon: 1746-1818. Paris: Gauthier-Villars. In De Launay, L. (ed.) (1933). *Un grand français: Monge, fondateur de l'École Polytechnique*. Paris: Roger.
- Denon D.V. (1802). *Voyage dans la Basse et la Haute Égypte pendant les campagnes du Général Bonaparte*. Paris: Imprimerie de P. Didot.
- Gillespie C. C. (1989). Aspects scientifiques de l'Expédition d'Égypte (1798-1801). In Laurens H. (ed.). *L'expédition d'Égypte, 1798-1801*. Paris: Colin, pp. 371-396.
- Humbert J., Pantazzi M. M., Ziegler C. (1994). *Egyptomania: L'Égypte dans l'art occidental: 1730-1930, Paris, Louvre, 20 jan-18 avr. Catalogue*. Paris: R. M. N.
- Laissus Y. (1960). Gaspard Monge et l'expédition en Égypte (1798-1799). In *Revue de Synthèse*, vol. XIX-XX, pp. 309-336.
- Laurens H. (1988). Bonaparte, l'Orient et la Grande Nation. In *Annales Historiques de la Révolution Française*, n. 273, pp. 289-301.
- Pepe L. (1996). Gaspard Monge in Italia: La formazione e i primi lavori dell'Istituto Nazionale della Repubblica Romana. In *Bollettino di storia delle scienze matematiche*, n. 16, pp. 45-100.
- Taton R. (1951). *L'oeuvre scientifique de Gaspard Monge*. Paris: P.U.F.
- Vercoutter J. (1998). *À la recherche de l'Égypte oubliée*. Paris: Gallimard.
- Wassef A.S. (1975). *L'information et la presse officielle en Égypte jusqu'à la fin de l'occupation française*. Le Caire: I.F.A.O.

Author

Daniele Giovanni Papi, Politecnico di Milano, daniele.papi@polimi.it

To cite this chapter: Papi Daniele Giovanni (2021). La campagna d'Egitto: il contributo essenziale di Bonaparte e Monge alla moderna egittologia/ The Egypt Campaign: the essential contribution of Bonaparte and Monge to modern egyptology. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42^o Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1780-1795.



L'invisibile rivelato. Disamina e progetto per un itinerario museale diffuso dell'antica Contea di Mascali

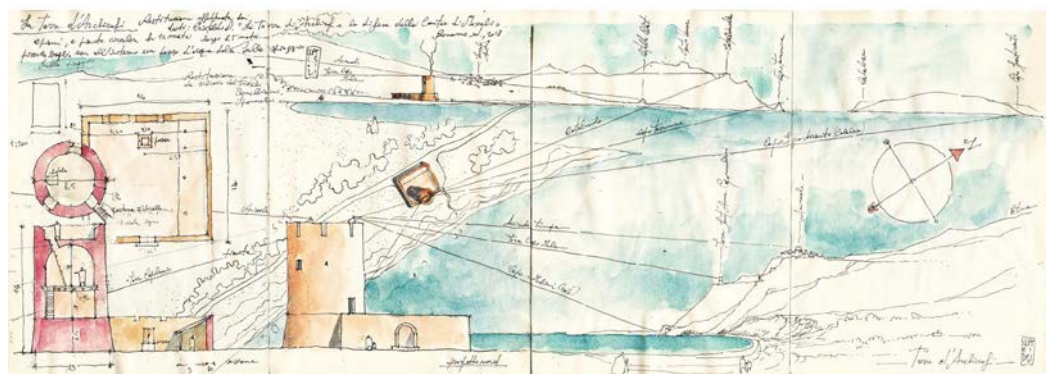
Claudio Patanè
Dario Calderone

Abstract

Il contributo presenta, una ricerca ed un progetto di 'rigenerazione del patrimonio culturale' di uno specifico ambito geografico, corrispondente al tratto di costa che si affaccia sul Mar Ionio e si radica alle pendici dell'Etna, in Sicilia. Questo "paesaggio terracqueo" è stato in passato contrassegnato puntualmente da architetture verticali, le torri d'avvistamento costiere, presenti in tutto il Mediterraneo. Artefatti che, come 'macchine del tempo', permettono ancora oggi, di viaggiare immobili per contemplare quell'orizzonte fatto di cielo e di mare, che a noi contemporanei ormai è fin troppo conosciuto, ma in cui regna ancora quell'altrove proteso verso un desiderio, che unisce il presente, la memoria ed il prossimo futuro. Tra queste le Torri d'Archirafi e di Laviefeuille sono due architetture militari non più esistenti, 'invisibili', che sorgevano nel litorale di Riposto in provincia di Catania, appartenenti ad un sistema fortificato molto più esteso, a difesa della Contea di Mascali. Lo studio di questi manufatti, le analisi, la disamina di testi, le cartografie storiche, le mappe, i disegni del passato, il loro ridisegno critico analogico, la restituzione e modellazione tridimensionale, hanno portato gli autori a sviluppare un programma strategico di rigenerazione del 'patrimonio culturale invisibile' di questa porzione di paesaggio terracqueo. Sviluppando degli inediti scenari ed itinerari tra il reale e il virtuale, la rappresentazione analogica e digitale, con l'obiettivo di fornire agli enti e amministratori, che gestiscono il patrimonio locale, dei progetti pilota per far riemergere in superficie e ri-connettere l'abitante contemporaneo ormai distratto, a quei luoghi latenti e invisibili che popolano, seppur inconsciamente, la sua memoria.

Parole chiave

heritage, disegno analogico, disegno digitale, invisibile, torri di guardia.



Claudio Patanè,
Geometrie dello sguardo,
2021. Restituzione
geometrica/critica della
Torre di Archirafi e delle
relazioni visive con il
paesaggio terracqueo
circostante. Acquerello e
inchiostro su carnet de
voyage.

Introduzione

“E dov'è la Fortezza allora?” chiese Drogo, improvvisamente irritato contro quell'uomo. ‘Che Fortezza? Forse quella?’ e così dicendo lo sconosciuto tendeva un braccio, ad indicare qualcosa” [Buzzati 1998, p. 7].

L'ambito che tratteremo in questo contributo, fa riferimento ad un progetto di rigenerazione di un itinerario culturale percettivo fatto di piccole architetture militari (torri, piazzeforti, fortificazioni bastionate, garitte e così via) ormai scomparse, disseminate in maniera puntiforme lungo il paesaggio costiero siciliano. Architetture-sentinella contro gli assalti pirateschi, costruite per la maggior parte durante l'epoca Viceregnale spagnola ed il Regno Borbonico tra i secoli XVI e XVIII secolo. In particolare viene individuato quel breve ambito geografico relativo alla costa nord orientale della Sicilia, bagnata dal Mar Ionio e sovrastato dall'imponenza del vulcano Etna. A 30 km a nord di Catania, superato l'irto promontorio delle antiche gradinate laviche etnee della Timpa di Acireale, si discende verso un fertile territorio un tempo appartenente alla Contea di Mascali, feudo fondato nel XVI sec., comprendenti oggi i comuni di Mascali, Fiumefreddo, Piedimonte Etneo, Giarre, Sant'Alfio, Milo, Santa Venerina e Riposto. Quest'ultima città, per la sua posizione geografica, d'innanzi al Mar Ionio, fu in passato un borgo marinaro, “luogo di magazzini nei quali si ‘ripostavano’ i vini delle decime della Contea” [Iachello 1991, p. 26] e porto per trafficarne i prodotti agricoli e quant'altro di reddito generava la terra. La Contea fu dotata nel tempo di torri di guardia poste sul territorio collinare e sulla costa a difesa dalle scorrerie piratesche. Se ne contavano, addirittura sette, oggi non più visibili, se non fosse solo per la presenza di poche tracce, ruderi, ma soprattutto documenti e memorie sparse tra antiche mappe, disegni e descrizioni delle ricognizioni fatte dagli architetti militari e cartografi tra il XVI e il XX sec. “Forse l'oblio sarebbe stato proprio il degno epilogo della storia di questo litorale in passato cinto di torri e ridotte, che la mano umana non è stata capace di preservare,

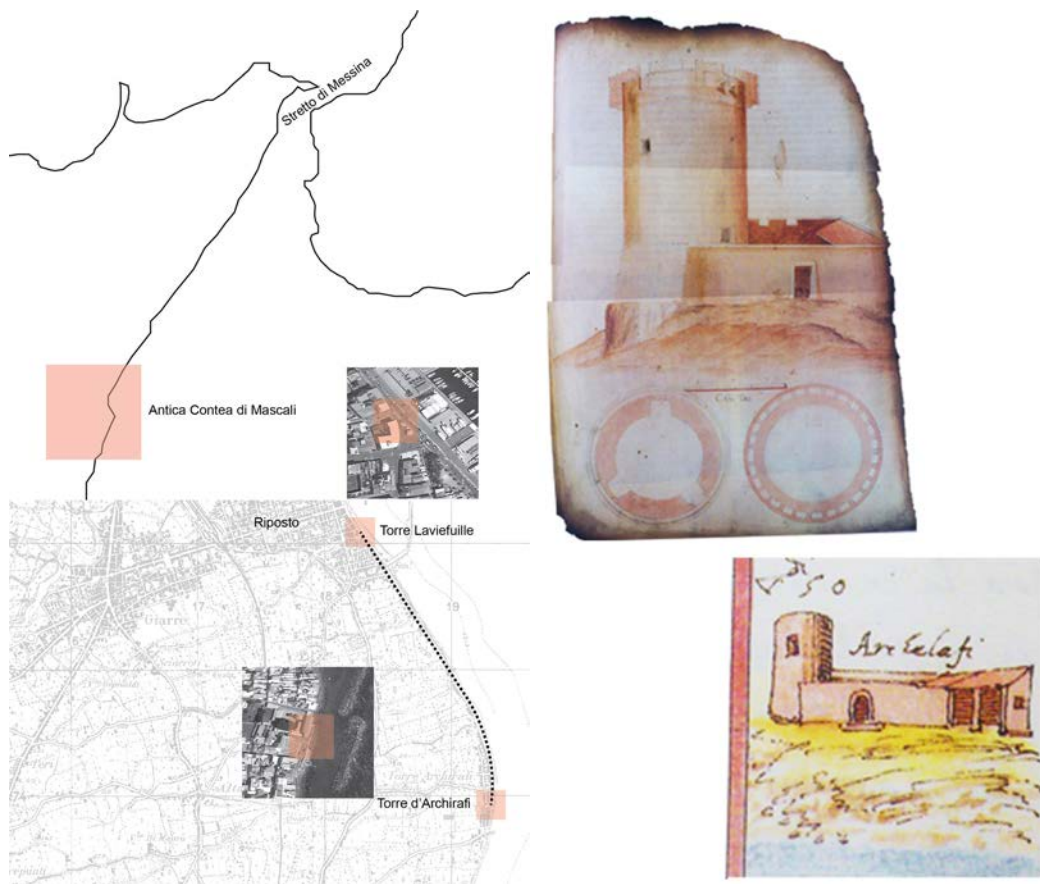


Fig. 1. Inquadramento territoriale della Contea di Mascali e localizzazione delle due Torri Laviefeuille e d'Archirafi nel territorio di Riposto (Catania). Ortofoto estrapolate da Google Earth Pro 2020 e Cartografia IGM.

Fig. 2. La Torre d'Archirafi disegnata da Camillo Camilliani (1584 c.) e da Tiberzio Spannocchi (1578 c.). Gentile concessione di Salvatore D'Urso da Riposto (Catania).

mentre solerte ha distrutto” [Cristaldi 2018, p.14] e fu questa la sorte toccata alle due torri d’Archirafi e Laviefeuille oramai invisibili nel territorio di Riposto, l’una distrutta dagli agenti atmosferici: marosi, venti impetuosi e dalla noncuranza dell’uomo, l’altra abbattuta volontariamente dall’amministrazione locale nel 1925.

Stato dell’arte

Questa invisibilità è stata sempre fonte di una ricerca appassionata di molti storici di architettura militare locale, che nel tempo sono riusciti ad individuarne la corretta collocazione di entrambe le torri sul litorale, come nella pregevole ricerca e messa in ordine effettuata dallo studioso Davide Cristaldi con il suo scritto del 2018 sulle difese della Contea di Mascali. L’inedita disamina del nostro, ha portato, gli autori del presente contributo, a sviluppare una ricerca volta a riportare in superficie questi due manufatti del passato, con l’obiettivo di rigenerare un territorio ricco di memorie e ‘archeologie latenti’ dimenticate, mediante un museo diffuso a scala territoriale: l’itinerario storico-culturale del patrimonio delle torri di guardia della Contea di Mascali.

Metodologia e research questions

Il progetto, ancora in fase preliminare, mette in connessione le prime due torri d’Archirafi e Laviefeuille distanti solo alcuni chilometri l’una dall’altra sul litorale di Riposto (fig. 1). Dalla poca, ma soddisfacente documentazione cartografica e fotografica siamo riusciti, immedesimandoci nel progetto dell’anonimo architetto militare che le generò, prima a immaginarle, poi a

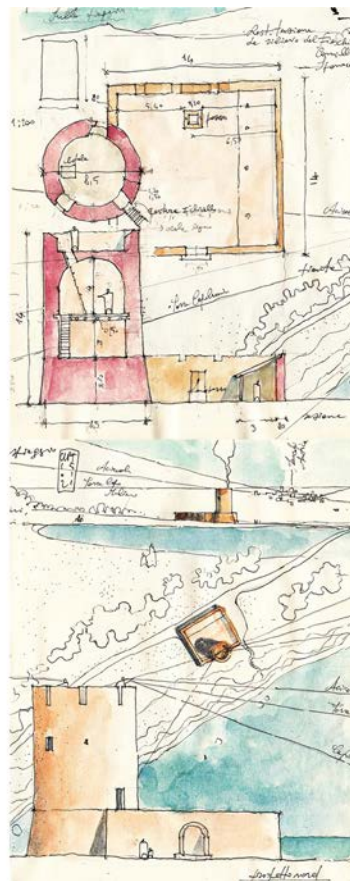
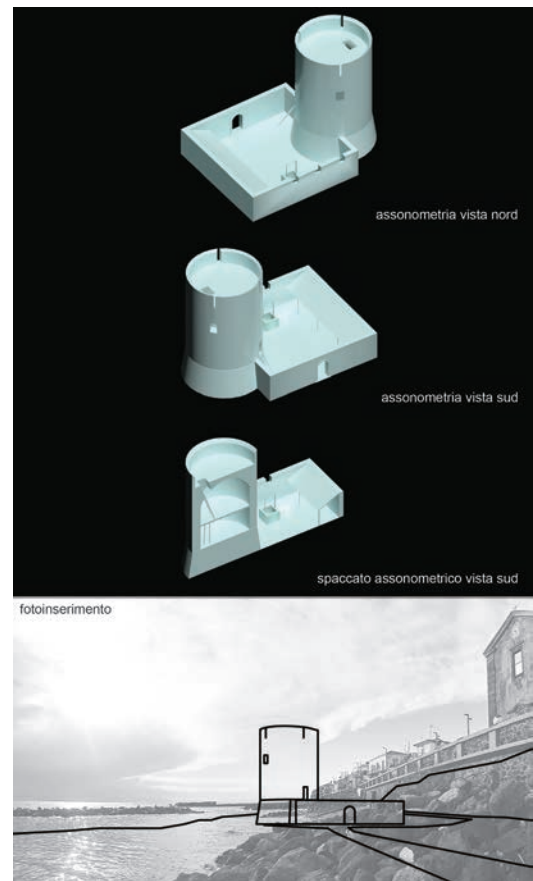


Fig. 3. Claudio Patanè, Geometrie dello sguardo (dettaglio), 2021. Restituzione geometrica/critica (pianta, sezione e prospetto) della Torre di Archirafi. Acquerello e inchiostro su carnet de voyage.

Fig. 4. Elaborazione del modello tridimensionale solido della Torre d’Archirafi. Viste assonometriche e spaccato assonometrico (modellazione di Dario Calderone). Fotoinserimento della Torre d’Archirafi nel contesto attuale (elaborazione grafica Claudio Patanè).



rivellarle, disegnarle e infine ricostruirne i modelli. Attestandone la loro possibile veridicità di architetture come *machinationes*, macchine del tempo incapaci di muoversi lungo il tempo, ma capaci di “muovere il tempo [...] specializzate nel produrre ritardo. La vera arma della fortezza sarà (n.a.) dunque la lentezza, l'attesa, dilatare il tempo fino a renderlo inoffensivo” [Del Giudice 2007, p. 30].

L'itinerario permetterà all'abitante-visitatore, di prendere parte di un percorso immersivo tra percezione analogica e multimediale. Stimolandolo mediante architetture e spazi dedicati, per la conoscenza del proprio passato e delle proprie origini culturali.

'Archeologie invisibili', dunque, nel tentativo di ricostruire non solo la fisionomia strutturale delle torri, così come già avvenuto, ma anche di comprendere meglio quale potesse essere il rapporto tra i suddetti sistemi difensivi e la morfologia del territorio. Allo scopo di ricostruire anche altri fattori determinanti come la viabilità e la distribuzione degli insediamenti. Da ciò è risultato fondamentale la creazione di un'apposita piattaforma GIS, capace d'indicare con precisione l'esatta collocazione spaziale delle torri, degli insediamenti e di tutti quegli altri aspetti che, riportati su cartografia, hanno fornito risposte importanti sulle modalità attraverso le quali l'area Ionico-etnea “mascalese” venne occupata a cavallo tra il XVI e XIX secolo. Dalla quale, partendo da quest'ultime osservazioni si può cercare di capire fino a che punto la distribuzione delle torri si appoggiasse anche a precedenti strutture d'epoca medievale o se, di contro, la loro distribuzione fosse figlia di piani logistici esclusivamente moderni [1].

Quelli sopradescritti sono quesiti dalla difficile risoluzione, ma che senza dubbio grazie all'utilizzo delle nuove tecnologie possono essere affrontati con un maggior grado di consapevolezza, come ampiamente dimostrato dalla ricca letteratura esistente sull'utilizzo delle piattaforme GIS per la lettura integrata dei contesti antichi, archeologici e della morfologia del territorio [2].



Fig. 5. La Torre Laviefeuille in due cartoline e una foto d'epoca, 1900. Gentile concessione di Gaetano Cannavò e Vera Pennisi da Riposto (Catania).

Fig. 6. Claudio Patanè, Restituzione geometrico/critica (schizzi iniziali, piante, sezioni, prospetti e viste prospettiche) della Torre Laviefeuille, 2021. Acquerello e inchiostro su carnet de voyage.

Casi studio

Della torre d'Archirafi avevamo come riferimenti le descrizioni, i rilievi e i disegni dell'esistente e di restauro effettuate durante le ricognizioni tra il 1578 ed il 1584 da Tiburzio Spannocchi, Giovan Battista Fieschi Garaventa e Camillo Camiliani (fig. 2). Lo storico Cristaldi così trascrive l'estratto dalla relazione effettuata dal Fieschi, attuando le dovute conversioni da palmi e canne al sistema metrico decimale: "La Torre di Archirafi si presenta come una struttura di due piani a pianta circolare, dell'altezza di circa 14 metri, larghezza di circa 8,5 metri e affiancata da un piccolo baglio, all'interno del quale è presente un pozzo d'acqua dolce" [Cristaldi 2018, p. 31]. La torre, all'epoca dei fatti, versava in condizioni conservative precarie, riconducibili all'azione erosiva degli eventi atmosferici di questo territorio, che porterà alla sua lenta e definitiva scomparsa intorno alla metà del XIX sec. Nella *Descrittione dell'isola di Sicilia* [Scarlata 1993, p. 539] Camillo Camiliani oltre ad un'attenta rappresentazione grafica della torre, in cui conferma l'impianto circolare e la presenza del rivellino perimetrale, propone un progetto di manutenzione e messa in sicurezza della stessa. Ne dà conferma della sua geometria e forma anche Tiburzio Spannocchi nella sua ricognizione avvenuta precedentemente nel 1578, mediante una descrizione capillare del territorio in cui sorgeva la torre d'Archirafi, delle distanze e connessioni con le altre fortezze circostanti e della funzione predominante di controllo e difesa della Contea di Mascali. La torre si relazionava a sud con il promontorio ove era collocata la Torre di Sant'Anna di Capo Mulini nel territorio di Acireale e a nord con la fortezza di Castelmola, oltre ad avere un'ampia visibilità con la costa calabra e dello Stretto di Messina.

La ricostruzione grafica analogica (schizzi preliminari, pianta, prospetti e sezioni) (fig. 3) ed il modello tridimensionale della torre, e quindi la resa virtuale e dinamica della stessa mediante fotoinserimento (fig. 4), sono stati elaborati dalla disamina della documentazione illustrata.

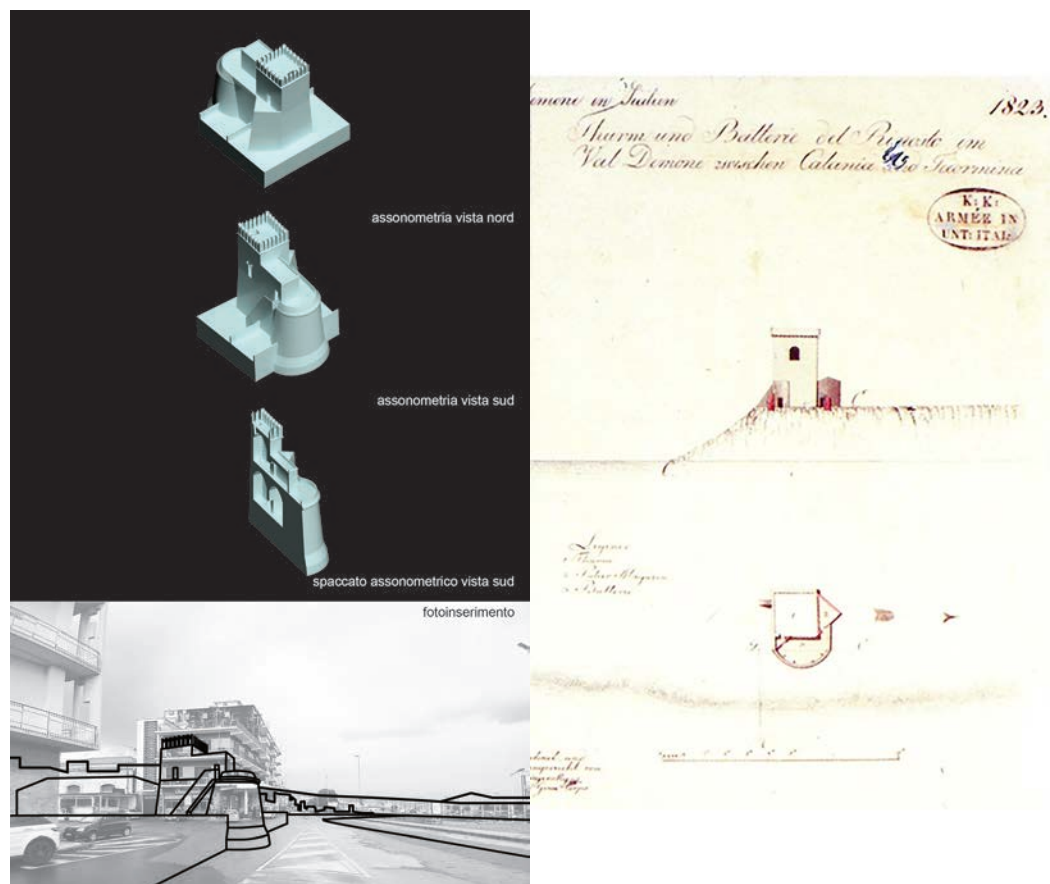


Fig. 7. Elaborazione del modello tridimensionale solido della Torre Laviefeuille. Viste assonometriche e spaccato assonometrico (modellazione di Dario Calderone). Fotoinserimento della Torre d'Archirafi nel contesto attuale (elaborazione grafica di Claudio Patané).

Fig. 8. La Torre Laviefeuille in un disegno del 1823 redatto dal *Militärlich-topographische Beschreibung von Sizilien* [Russo 1994, p. 536]. Gentile concessione di Salvatore D'Urso da Riposto (Catania).

Lo studio diretto delle proporzioni dettate dalla pura geometria della torre, l'analisi del corollario stilistico e tipologico confrontato con altre torri della stessa epoca, ha restituito un disegno controllato dalla misurazione, ottenendo una sorta di rilevamento "rovesciato". Inoltre ha permesso di sviluppare una risemantizzazione del manufatto visibile e del suo progetto inserito in un contesto oggigiorno difforme da come doveva presentarsi in passato. Differente il caso della torre Laviefeuille, costruita forse per sostituire la torre d'Archirafi, ormai in macerie. La sua costruzione risale infatti al 1752 "quando fu edificata una nuova struttura difensiva, secondo il volere del vicerè Eustachio Laviefeuille, per la protezione del caricatore di Riposto" [Cristaldi 2018, p. 55]. La torre fu "inconsultamente" [Correnti 1985, p. 166] abbattuta dal sindaco del borgo marinaro nel 1925.

In mancanza di documentazione soddisfacente la disamina è avvenuta attraverso un repertorio fotografico (XX sec.) e cartografico (fig. 5) che ne ha permesso la ricostruzione grafica analogica, schizzi preliminari e le restituzioni ortogonali di piante, prospetti e sezioni (fig. 6). Ne è seguita la costruzione del modello tridimensionale con un ulteriore confronto dimensionale e geometrico sul tessuto urbano mediante fotoinserimento (fig. 7).

Il forte si presentava con un bastione avanzato ad impianto circolare troncoconico con cordone sommitale marcapiano e basamento in pietra lavica. Inglobava un torrione ad impianto quadrangolare rastremato fino al vano superiore. Il prospetto esposto a nord, in mancanza di repertorio fotografico è stato ricavato dalla disamina di un rilievo del 1823 (fig. 8) [Russo 1994, p. 536]. Ne consegue una ipotesi di ricostruzione a completamento del fortilizio, con il torrione ad impianto quadrangolare inglobato dal rafforzamento della rastremazione, che a settentrione avanzava come bastione saliente e terrazzato. Esso era collegato da una passerella alla piazza d'armi del bastione circolare esposto verso il mare. Si ipotizza che l'interno fosse suddiviso in due livelli, un primo livello all'interno del corpo bastionato con due vani voltati e connessi mediante una scala in legno al vano superiore, collegato mediante una botola alla terrazza merlata. Una superfetazione costruita posteriormente si sovrappone alla piazza d'armi del bastione circolare.

Il forte doveva presentarsi incastonato tra la quota del terrapieno del borgo marinaro, più alta rispetto al livello del mare. Ne consegue l'ipotesi che il bastione circolare fu costruito come contenimento e rafforzamento al torrione quadrangolare già preesistente.

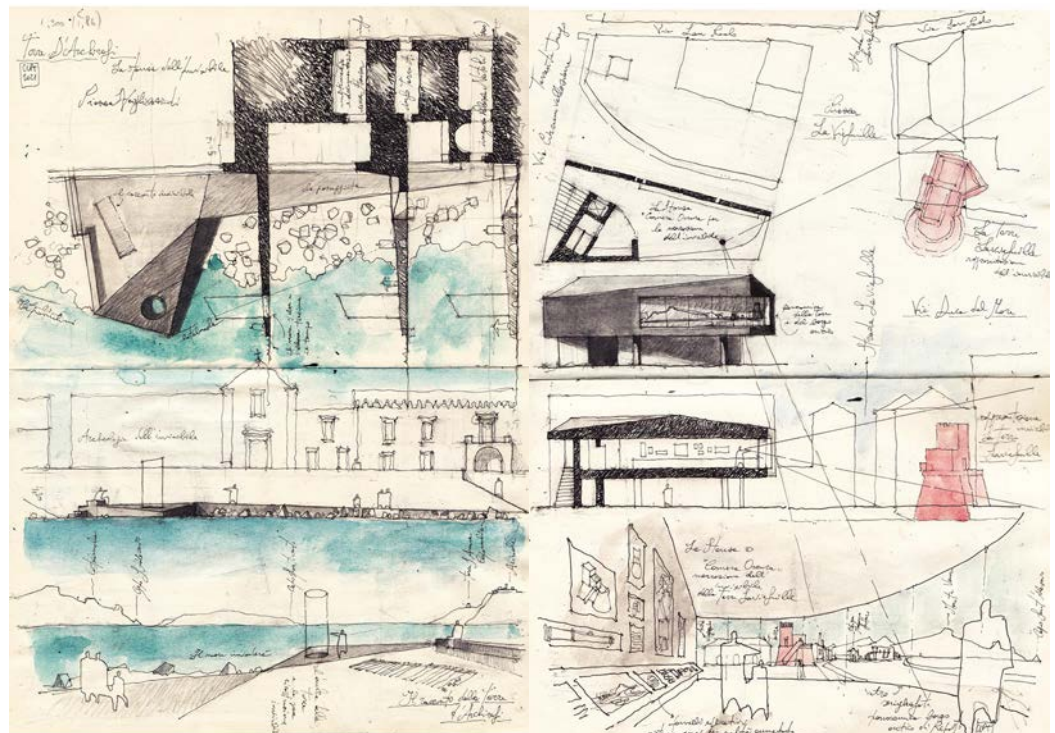


Fig. 9. Claudio Patanè, Disegno della stanza (camera chiara), 2021. Piattaforma narrativa/informativa analogica, localizzata a pelo d'acqua, nel contesto in cui sorgeva la Torre di Archirafi. Lo storico palazzo Vigo ospiterà la 'stanza' (camera oscura) digitale, per la realtà immersiva e interattiva. Acquerello e inchiostro su carnet de voyage.

Fig. 10. Claudio Patanè, Disegno della 'stanza' (camera oscura), 2021. Spazio narrativo/informativo analogico e digitale, localizzato nel contesto in cui sorgeva la Torre di Laviefeuille. La realizzazione dello padiglione permetterà inoltre di ridefinire e ridare qualità allo spazio urbano. Acquerello e inchiostro su carnet de voyage.

Conclusioni

Dal lavoro di restituzione e ricostruzione dei due artefatti, eseguito in modalità "mista" [Patanè 2020, pp.157-165] analogica e digitale; dal confronto degli elaborati disegnati tramite tecniche classiche di rappresentazione diretta e tramite la costruzione di un modello virtuale, è scaturita la necessità di progettare un itinerario museale diffuso che mettesse in connessione le due 'architetture invisibili'. L'inizio e il completamento dell'itinerario saranno segnati dalla presenza di due 'stanze narrative', o padiglioni, che raccontino la storia e la loro connessione con un sistema territoriale più ampio, facente capo a quello dell'antica difesa della Contea di Mascali, del suo paesaggio terracqueo e del suo entroterra. Le 'stanze' saranno degli spazi costruiti che riqualificheranno il contesto urbano in cui le torri d'Archirafi e Laviefeuille erano collocate. La 'stanza', sarà un dispositivo spaziale, attraversabile dagli abitanti/visitatori che ne faranno momento esperienziale interattivo tra realtà e virtualità. "Non si tratta di restituire in modo identico ciò che è stato demolito ma di fare appello alla memoria degli abitanti attraverso una serie di richiami, dando al centro storico una nuova dimensione. Questa pratica permette agli architetti di collegare l'esistente al passato ma anche di mettere in rilievo, degli stessi luoghi, elementi nuovi e specifici che ne garantiscono l'identità" [Burkhardt 1999, p. 34].

Nel caso della torre d'Archirafi una 'camera chiara' all'aperto farà da piattaforma, tra cielo e mare, sul paesaggio terracqueo, a pelo d'acqua, ricordando la presenza del forte come costruzione di un giacimento archeologico riemerso in superficie attraverso le tracce del passato (fig. 9). "La mossa proposta è quella di conferire spessore al suolo" [Viganò 1999, p. 181] al limite dell'orizzonte del mare, in cui il tracimare dei flutti attribuisca inediti significati di assenza, scomparsa e oblio. Il disegno costruisce questa volontà di legarsi all'invisibile mediante simboli e geometrie. Il cilindro vuoto della torre, scavato dall'acqua del mare, forato e

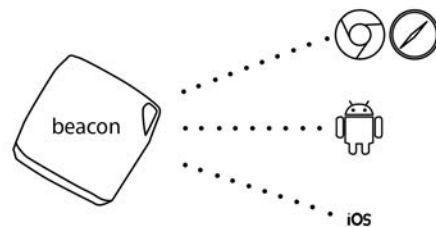
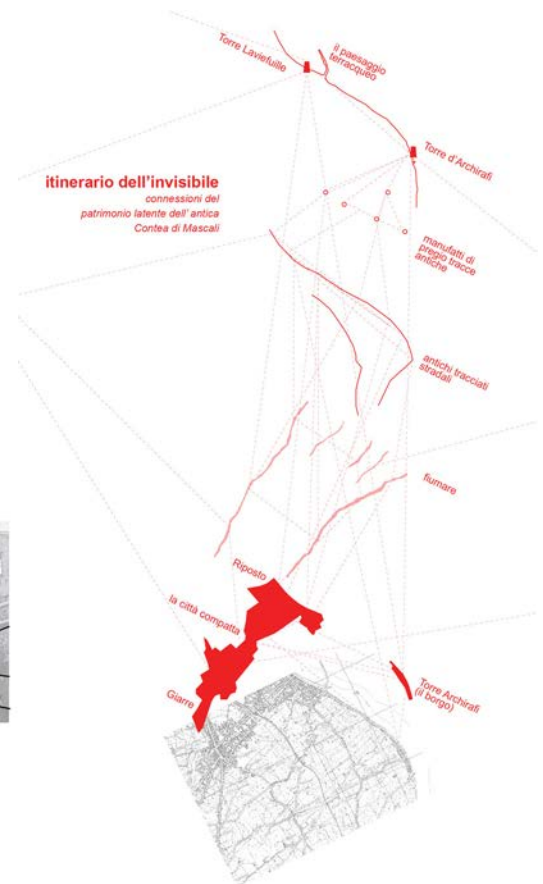


Fig. 11. Immagine esemplificativa di dispositivi digitali per l'iterazione immersiva e virtuale della Torre di Archirafi (elaborazione grafica e modellazione Claudio Patanè e Dario Calderone).



Fig. 12. Mappa esplosa, dell'itinerario dell'invisibile. Connessioni del patrimonio latente dell'antica Contea di Mascali. Il diagramma rappresenta, una inedita mappa concettuale, costruita dalle connessioni intermittenti tra le due torri d'Archirafi e Laviefeuille con il restante sistema difensivo del territorio della Contea di Mascali. Interagendo, inoltre, con quelle tracce visibili o invisibili di carattere paesaggistico, antropico, archeologico e urbano.



inclinato sulla piattaforma che sarà direzionata verso Castelmola e Torre Sant'Anna di Capo Mulini. Narrazioni incise sul pavimento e sedute, per con-templare e costruire un orizzonte fatto di cielo e di mare. Una "camera oscura", multimediale, all'interno dello storico Palazzo Vigo permetterà d'interagire scientemente alla documentazione storica ed alla rappresentazione virtuale del passato della torre.

Il contesto della torre Laviefeuille è ricco di contraddizioni ed eccessi di carattere edilizio-speculativo e infrastrutturale per il fronte mare della città di Riposto. Restano solo tracce impercettibili nelle perimetrazioni degli isolati, ma ne sono mutati i caratteri morfologici e orografici di aderenza, approdo e affaccio verso il mare. La sezione del sedime stradale si è slabbrata, aumentandone il carico carrabile. L'attuale porto turistico ha allontanato definitivamente "lo sguardo del mare [...] 'personificazione' della distesa equorea" [Purpura 2010, p. 13] che guardava l'abitante, oggi ormai distratto e disinteressato. La 'stanza narrativa' della torre Laviefeuille, si presenta come una 'camera oscura', il cui spazio catalizzerà l'immagine dell'antico borgo marinaro, della sua torre e della Contea di Mascali e le proietterà dal suo interno. Una proiezione panoramica su vetro serigrafato rappresenterà la città antica e il suo fortilizio. L'abitante/visitatore interagirà con dispositivi per la realtà immersiva e dispositivi a contatto diretto per consultare, toccare, immaginare, inventare ciò che è scomparso. La costruzione della 'stanza narrativa', si ergerà sospesa su di uno vuoto urbano, legando e ricucendo quel tessuto di città ormai privo di qualità architettonica e urbana. La costruzione di questo spazio sospeso seguirà le tracce oramai invisibili dell'antica foce del Torrente Jungo, oggi via Circumvallazione-Largo Carmine e il tracciato longitudinale dell'odierna Via Duca del Mare (fig. 10).

Combinando l'utilizzo dei modelli tridimensionali e delle informazioni inserite all'interno delle piattaforme GIS sarà possibile infine dar vita a quei processi di valorizzazione e promozione del patrimonio basate anche sulla realtà aumentata [Solima 2019, pp. 177-215], tecnologia che sta riscuotendo tra gli addetti ai lavori del settore culturale, così come del suo pubblico di riferimento, un crescente apprezzamento. L'elaborazione di applicazioni culturali basate sull'utilizzo della realtà aumentata [Bonacini 2014, pp. 89-111] (fig. 11), renderà la digitalizzazione del patrimonio architettonico e archeologico dell'antica Contea, una risorsa molto importante anche per il suo territorio protagonista della nostra ricerca, allo scopo di tutelarne la memoria di luoghi e contesti che pur non essendo più esistenti fisicamente, possono ancora trasmettere cultura e conoscenza attraverso le nuove e innovative forme di fruizione (fig. 12). "Mettere in relazione un sistema puntuale di manufatti, esistenti e non, costituito dalle torri d'avvistamento, per renderle 'chiavi' di un sistema di luoghi della cultura e carattere diffuso, che 'avvista e accoglie' in forma tangibile, palpabile, quell'orizzonte fatto di mare o di terra, di storia, di memoria e di conoscenza" [Fatta 2019, p. 902].

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano Maria Coppolino, Davide Cristaldi, Salvatore D'Urso, Gaetano Cannavò e Vera Pennisi per il supporto dato a questa ricerca.

Note

[1] Anche in quest'ottica la restituzione digitale degli edifici perduti si rivela fondamentale allo scopo di avviare analisi approfondite dell'architettura dei monumenti atte all'eventuale individuazione di componenti architettoniche relative a periodi precedenti al XVI secolo.

[2] L'utilizzo delle applicazioni GIS allo scopo di ricostruire le logiche con cui veniva gestito e occupato un determinato territorio nell'antichità, in campo archeologico ha sviluppato un approccio metodologico ben definito. Per ulteriori esempi, che ben descrivono le possibilità offerte dall'approccio in questione vedi: [Gioia 2016, pp. 137-148]; [Calderone 2020, pp. 75-88]; [Pizziolo 2017, pp. 381-387].

Riferimenti bibliografici

Bonacini E. (2014). La realtà aumentata e le app culturali in Italia: storie da un matrimonio in mobilità. In *Il capitale culturale Studies on the Value of Cultural Heritage*. vol. 9, pp. 89-111.

Buzzati D. (1998). *Il deserto dei Tartari*. Milano: Mondadori. [Prima ed. Il deserto dei Tartari. Milano 1940].

- Burkhardt F. (1999). Ricostruzione della Chiesa Madre e ridisegno di piazza Alicia e delle strade adiacenti, Salemi, Trapani. In *Domus*. n.813, pp.34-42.
- Calderone D. (2020). Rotte e vie di comunicazione attraverso i monti Sicani durante il Neolitico: Ipotesi di viabilità di lunga durata tra Campofranco e Milena (CL). In *Ipotesi di Preistoria*. vol. 13, 2020, pp. 75-88.
- Correnti S. (1985). *RIPOSTO nella storia, nell'arte e nella vita del suo popolo*. Catania:Tringale Editore.
- Cristaldi D. (2018). *La Torre di Archirafi e le difese della Contea di Mascalì*. Acireale-Roma: Gruppo Editoriale Bonanno.
- Del Giudice D., Scolari M. (2007). Un numeroso mondo. In Marzari G., (a cura di) Massimo Scolari. Milano: Skira.
- Fatta F., Maraffa A., Patanè C., (2020). Geometrie dello sguardo nel paesaggio calabrese. In Palazón J.N., García-Pulido L.J., (eds). *FORTMED 2020, Defensive Architecture of Mediterranean*. Atti del convegno Granada (ESP), vol. XI, pp. 899-906.
- Gioia D., et al. (2016). A Geoarchaeological study of the Metaponto coastal belt, souther Italy, based on geomorphological mapping and GISsupported classification of landforms. In *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* n. 39, pp.137-148.
- Iachello E. (1991). *Il vino e il mare. "Trafficienti" siciliani tra '700 e '800 nella Contea di Mascalì*. Catania: Maimone Editore.
- Patanè C., et al. (2020). Farsi di/segno La Calzada de Béjar narrazione grafica di un borgo. In Agustín-Hernández L., Vallespín Muniesa A., Fernández-Morales A. (eds.). *EGA Saragoza 2020*. Atti del XVIII convegno. Springer; vol. III, pp.157-165.
- Pizziolo G., et al. (2017). Il paesaggio archeologico del Gargano. In Radina F. (a cura di). *Studi di Preistoria e Protostoria - 4, Preistoria e Protostoria della Puglia, tra Neolitico antico ed Eneolitico finale*. Firenze: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, pp. 381-387.
- Purpura M. A. (2010). *Lo sguardo del mare. Scrittori al confino e rappresentazione letteraria dell'immagine marina nel Novecento*. Palermo: Gruppo Editoriale Kalós.
- Russo F. (1994). *La difesa costiera del Regno di Sicilia dal XVI al XIX secolo*. Tomo I e II. Roma: Ufficio Storico Stato Maggiore Esercito.
- Scarlata M. (1993). *L'opera di Camillo Camilliani*. Roma: Ist. Poligrafe Zecca dello Stato.
- Solima L. (2019). *Management per l'impresa culturale*. Roma: Carocci ed.
- Viganò P. (1999). *La città elementare*. Ginevra-Milano: Skira ed.

Autori

Claudio Patanè, Università Mediterranea di Reggio Calabria, claudio.patane@unirc.it
 Dario Calderone, Università degli studi di Catania, dario.calderone@phd.unict.it

Per citare questo capitolo: Patanè Claudio, Calderone Dario (2021). L'invisibile rivelato. Disamina e progetto per un itinerario museale diffuso dell'antica Contea di Mascalì/The invisible revealed. Analysis and plan for a widespread museum itinerary of the Ancient County of Mascalì. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 1796-1813.



The Invisible Revealed. Analysis and Plan for a Widespread Museum Itinerary of the Ancient County of Mascali

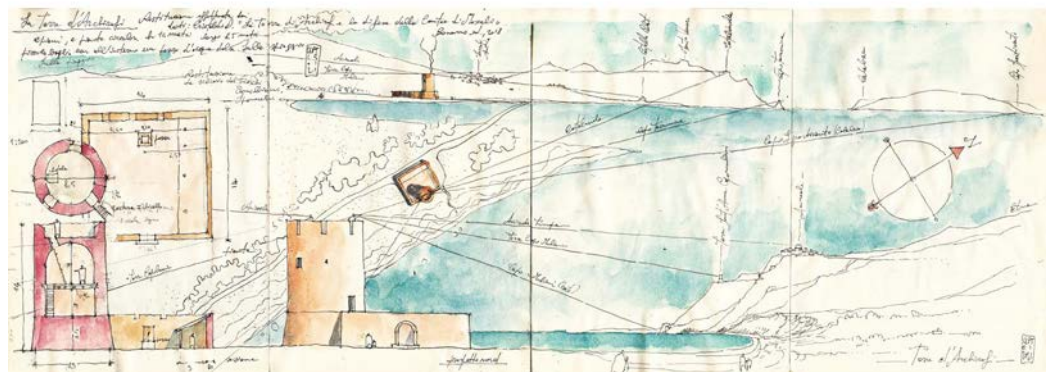
Claudio Patanè
Dario Calderone

Abstract

The text presents a research and a design for the 'regeneration of the cultural heritage' of a specific geographical area, corresponding to the stretch of coastline that faces the Ionian Sea and is rooted at the bottom of Etna, in Sicily. This "terracqueous landscape" has in the past been punctually marked by vertical architectures, the coastal watchtowers, which can be found all over the Mediterranean. Artifacts that, like "time machines", still allow us to travel motionless to contemplate that horizon made of sky and sea, which we contemporaries are all too familiar with by now, but where that elsewhere still reigns, reaching out towards a desire that unites the present, memory and the near future. Among these, the Archirafi and Laviefeuille Towers are two military architectures that no longer exist, "invisible", which stood on the coast of Riposto in the province of Catania, belonging to a much larger fortified system defending the Contea of Mascali. The study of these artefacts, the analysis, examination of texts, historical cartographies, maps, drawings of the past, their critical analogical drawing, restitution and 3D modelling, have led the authors to develop a strategic programme of regeneration of the 'invisible cultural heritage' of this portion of the terracqueous landscape. Developing new scenarios and itineraries between the real and the virtual, analogue and digital representation, with the aim of providing institutions and administrators who manage local heritage with pilot projects to bring to the surface and re-connect the distracted contemporary resident with those latent and invisible places that populate, albeit unconsciously, his memory.

Keywords

heritage, analogue drawing, digital drawing, invisible, watchtowers.



Claudio Patanè,
'Geometries of the gaze',
2021. Geometrical/critical
restitution of the Archirafi
Tower and its visual
relationships with the
surrounding landscape.
Watercolour and ink on
carnet de voyage.

Introduction

“Where is the Fortress then?” asked Drogo, suddenly irritated at the man. “What Fortress? Perhaps that one?” and so saying the stranger held out an arm, indicating something” [Buzzati 1998, p. 7].

The area addressed in this contribution refers to a designed to regenerate a perceptive cultural itinerary made up of small military architectures (towers, strongholds, bastioned forts, garitte, etc.) which have now disappeared, scattered in a punctiform manner along the Sicilian coastal landscape. Sentinel-architectures against pirate assaults, built for the most part during the Spanish Viceroyalty and the Bourbon Kingdom between the 16th and 18th centuries. In particular, the short geographical area of the north-eastern coast of Sicily, washed by the Ionian Sea and dominated by the imposing Etna volcano, is identified. 30 km north of Catania, after passing the steep promontory of the ancient Etnean lava steps of Timpa di Acireale, we descend towards a fertile territory that once belonged to the Contea di Mascali, a feud founded in the 16th century and now comprising the municipalities of Mascali, Fiumefreddo, Piedimonte Etneo, Giarre, Sant’Alfio, Milo, Santa Venerina and Riposto. This last city, for the geographical position on the Ionian Sea, was in the past a fishing village, “a place of warehouses in which the wines of the county’s tithes were stored”. [Iachello 1991, p. 26] and port to traffic in agricultural products and whatever else the land generated. Over time, the county was equipped with watchtowers on the hills and on the coast to defend it from pirate raids. There were as many as seven of them, which are no longer visible today, if it were not for the presence of a few traces, ruins, but above all documents and memories scattered among old maps, drawings and descriptions of the survey carried out by military architects and cartographers between the 16th and 20th centuries. “Perhaps oblivion would have been a fitting end to the history of this coastline, once girded with

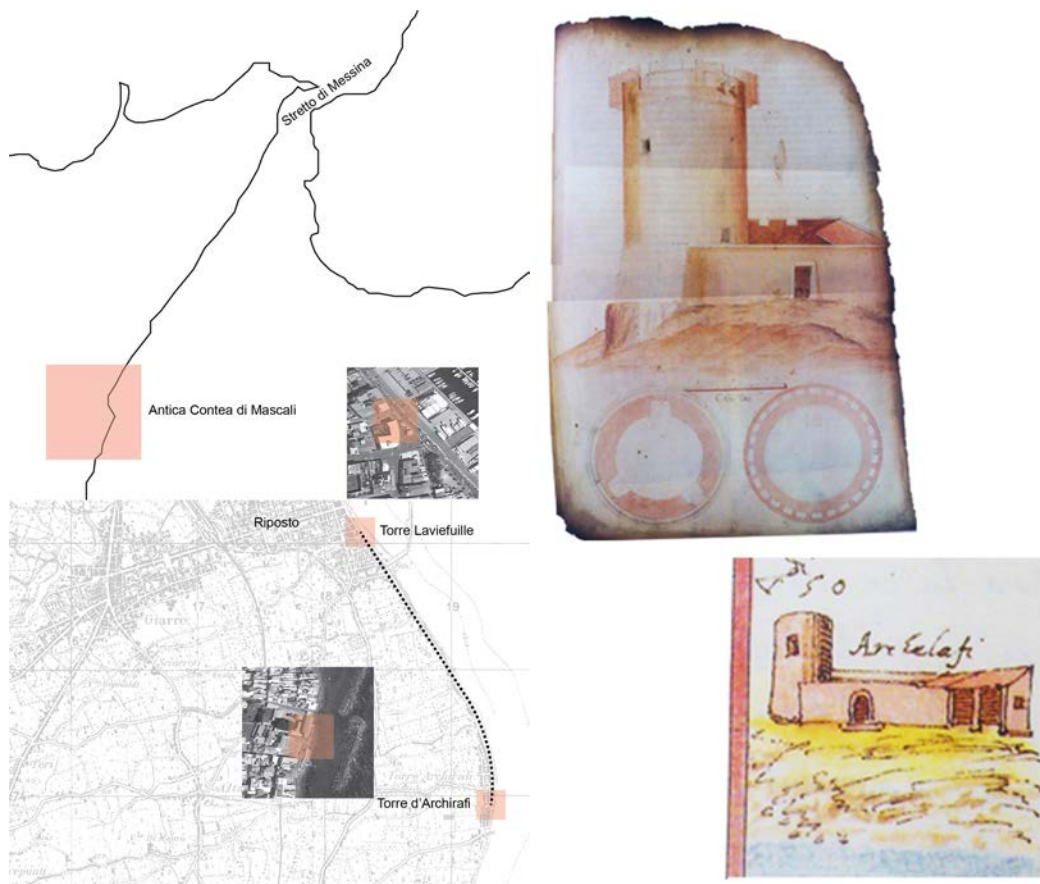


Fig. 1. Territorial overview of the Contea di Mascali and location of the Laviefeuille and d'Archirafi Towers in the territory of Riposto (Catania). Orthophotos extrapolated from Google Earth Pro 2020 and IGM Cartography.

Fig. 2. The Archirafi Tower surveyed by Camillo Camilliani (c. 1584) and Tiburzio Spannocchi (c. 1578). Courtesy of Salvatore D'Urso from Riposto (Catania).

towers and redoubts, which the human hand has been unable to preserve, while zealously destroying". [Cristaldi 2018, p.14] and this was the fate of the two towers of Archirafi and Laviefeuille, now invisible in the territory of Riposto, one destroyed by the atmospheric agents: heavy seas, strong winds and human carelessness, the other demolished voluntarily by the local administration in 1925.

State of the art

This invisibility has always been the source of passionate research by many historians of local military architecture, who over time have identified the correct location of both towers on the coast, as in the valuable research and tidying up carried out by researcher Davide Cristaldi with his 2018 paper on the defences of the Contea di Mascali. The unprecedented examination of our area has led the authors of this contribution to develop a research project aimed at bringing these two artefacts of the past to the surface, with the objective of regenerating a territory rich in memories and forgotten 'latent archaeologies', by means of a widespread museum on a territorial scale: the historical-cultural itinerary of the heritage of the watchtowers of the Contea di Mascali.

Methodology e research questions

The project, which is still in its preliminary phase, connects the first two towers of Archirafi and Laviefeuille, which are only a few kilometres apart on the Riposto coastline (fig.1). From the scarce but satisfactory cartographic and photographic documentation we were able, by

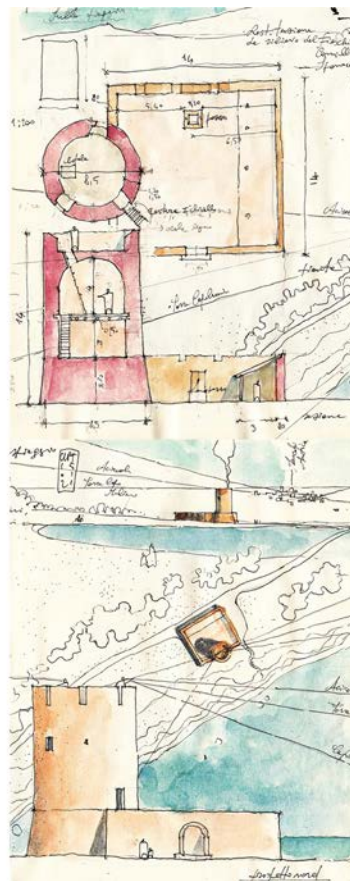
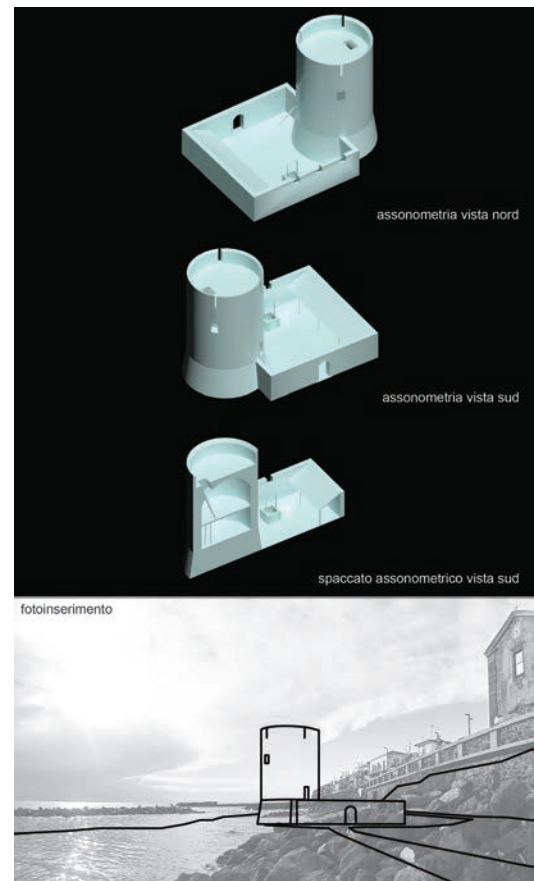


Fig. 3. Claudio Patanè, 'Geometries of the gaze' (detail), 2021. Geometric/critical restitution (plan, section and elevation) of the Archirafi Tower. Watercolour and ink on carnet de voyage.

Fig. 4. Elaboration of the 3D solid model of the Archirafi Tower. Axonometric views and cross-section (modelling by Dario Calderone). Photo-insertion of the Archirafi Tower in its current context (graphic elaboration by Claudio Patanè).



identifying ourselves with the design of the anonymous military architect who created them, first to imagine them, then to reveal them, draw them and finally reconstruct the models. Attesting to their possible veracity of architectures as 'machinations', time machines incapable of moving along time, but capable of "moving time" [...] 'specialised in producing delay. The real weapon of the fortress will (n.a.) therefore be slowness, waiting, dilating time until it becomes inoffensive'" [Del Giudice, Scolari 2007, p. 30].

The itinerary will allow the inhabitant-visitor to take part in an immersive journey between analogue and multimedia perception. Stimulating him through dedicated architectures and spaces, for the knowledge of his own past and cultural origins.

'Invisible archaeologies', therefore, in an attempt to reconstruct not only the structural physiognomy of the towers, as has already been done, but also to better understand what the relationship between these defensive systems and the morphology of the territory might have been. In order to reconstruct other determining factors such as the road network and the distribution of settlements. This made the creation of a dedicated GIS platform essential, capable of indicating the exact spatial location of the towers, the settlements and all those other aspects that, shown on the map, have provided important answers as to how the Ionian-Etrurian 'Mascalese' area was occupied between the 16th and 19th centuries. On the basis of the latter observations, we can try to understand to what extent the distribution of the towers was also based on previous medieval structures or whether, on the contrary, their distribution was the result of exclusively modern logistical plans [1].

These questions are difficult to solve, but thanks to the use of new technologies they can be addressed with a greater degree of awareness, as amply demonstrated by the rich literature on the use of GIS platforms for the integrated reading of ancient contexts, archaeology and morphology of the territory [2].

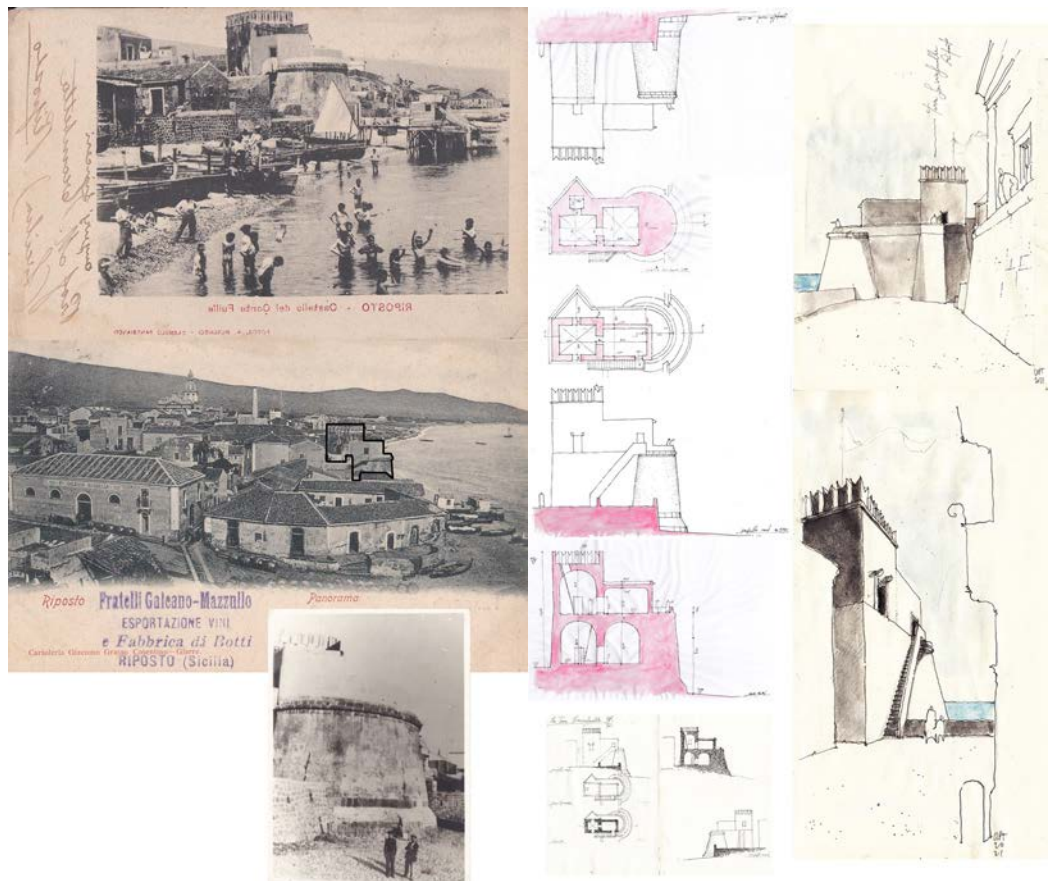


Fig. 5. The Laviefeuille Tower in two postcards and a historical photo (1900). Courtesy of Gaetano Cannavò and Vera Pennisi from Riposto (Catania).

Fig. 6. Claudio Patanè, Geometric/critical restitution (initial sketches, plans, sections, elevations and perspective views) of the Laviefeuille Tower, 2021. Watercolour and ink on carnet de voyage.

Case studies

Of the Archirafi tower, we had as references the descriptions, surveys and drawings of the existing and restoration work carried out during surveys between 1578 and 1584 by Tiburzio Spannocchi, Giovan Battista Fieschi Garaventa and Camillo Camilliani (fig. 2). The historian Cristaldi transcribes the extract from the report made by Fieschi as follows, making the necessary conversions from palms and canes to the metric system: 'The Tower of Archirafi appears as a two-floor structure with a circular plan, about 14 metres high, about 8.5 metres wide and flanked by a small courtyard, inside which there is a fresh water well' [Cristaldi 2018, p. 31]. At the time of the event, the tower was in a precarious state of preservation, due to the erosive action of atmospheric events in this area, which led to its slow and definitive disappearance around the middle of the 19th century. In the Description dell'isola di Sicilia [Scarlata 1993, p. 539] Camillo Camilliani, in addition to a careful graphic representation of the tower, in which he confirms the circular layout and the presence of the perimeter ravelin, proposes a project for its maintenance and safety. Its geometry and shape is also confirmed by Tiburzio Spannocchi in his survey carried out earlier in 1578, with a detailed description of the territory in which the Archirafi tower stood, the distances and connections with the other surrounding fortresses and the predominant function of control and defence of the Contea di Mascali. The tower was related to the south with the promontory where the Tower of Sant'Anna di Capo Mulini was located in the territory of Acireale and to the north with the fortress of Castelmola, as well as having a wide visibility with the Calabrian coast and the Strait of Messina. The analogue graphic reconstruction (preliminary sketches, plan, elevations and sections) (fig. 3) and the 3D model of the tower, and thus the virtual and dynamic rendering of the tower by means of photoinsertion (fig. 4), were elaborated from the examination of the illustrated documentation.

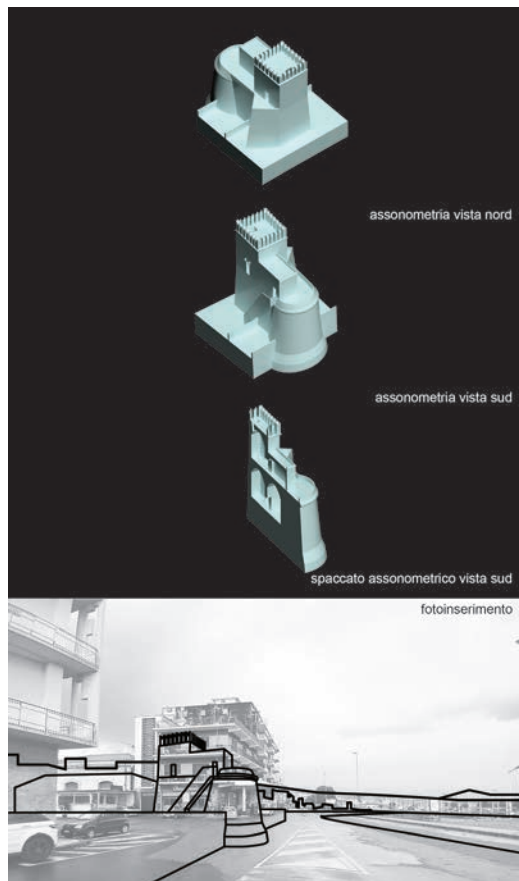


Fig. 7. Elaboration of the 3D solid model of the Laviefeuille Tower. Axonometric views and cross-section (graphic elaboration by Dario Calderone). Photo-insertion of the Archirafi Tower in its current context (graphic elaboration by Claudio Patanè).

Fig. 8. The Laviefeuille Tower in an 1823 drawing by the Militärisch-topographische Beschreibung von Sizilien [Russo 1994, p. 536]. Courtesy of Salvatore D'Urso from Riposto (Catania).



The direct study of the proportions dictated by the pure geometry of the tower, the analysis of the stylistic and typological corollary compared with other towers of the same period, has returned a design controlled by measurement, obtaining a sort of "inverted" survey. It also made it possible to develop a re-semanticisation of the visible artefact and its design inserted in a context which today is different from how it must have appeared in the past. The Laviefeuille tower is a different matter, perhaps built to replace the ruined Archirafi tower. Its construction in fact dates back to 1752 "when a new defensive structure was built, according to the will of the viceroy Eustachio Laviefeuille, for the protection of the loader of Riposto" [Cristaldi 2018, p. 55]. The tower was 'inconsolably' [Correnti 1985, p. 166] demolished by the mayor of the seaside village in 1925. In the absence of satisfactory documentation, the examination took place through a photographic (20th century) and cartographic (fig. 5) repertory that allowed the analogical graphic reconstruction, preliminary sketches and orthogonal restitution of plans, elevations and sections (fig. 6). This was followed by the construction of the three-dimensional model with a further dimensional and geometric comparison of the urban fabric by means of photo-insertion (fig. 7). The fort had an advanced circular truncated cone-shaped bastion with a summit string-course and lava stone base. It incorporated a quadrangular tower tapering to the upper room. In the absence of a photographic repertory, the north-facing façade was taken from a survey of 1823 (fig. 8) [Russo 1994, p. 536]. The result is a hypothesis of reconstruction to complete the fortress, with the quadrangular tower incorporated by the reinforcement of the tapering, which advanced to the north as a salient and terraced bastion. It was connected by a walkway to the parade ground of the circular bastion facing the sea. It is assumed that the interior was divided into two levels, a first level inside the bastion with two vaulted rooms connected by a wooden staircase to the upper room, connected by a trapdoor to the crenellated terrace. A superstructure built later overlaps the parade ground of the circular bastion. The fort must have been embedded in the height of the embankment of the fishing village, higher than the sea level. Hence the hypothesis that the circular bastion was built as a containment and reinforcement for the pre-existing quadrangular keep.

Fig. 9. Claudio Patanè, Drawing of the 'room' (camera chiara), 2021. Analogue narrative/information platform, located at the water's level, in the context where the Archirafi Tower once was located. The historic Palazzo Vigo will host the digital "room" (camera oscura), for immersive and interactive reality. Watercolour and ink on carnet de voyage.

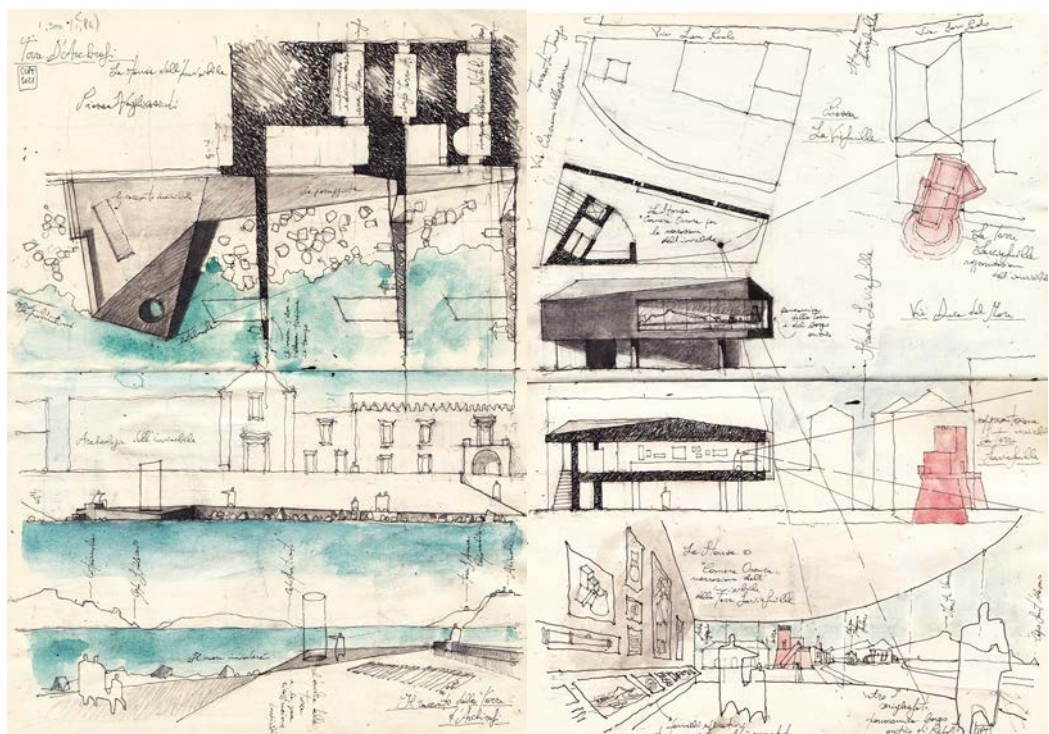


Fig. 10. Claudio Patanè, Drawing of the 'room' (camera oscura), 2021. Analogue and digital narrative/informative space, located in the context of the former Laviefeuille Tower. The construction of the pavilion will also allow the urban space to be redefined and given new quality. Watercolour and ink on carnet de voyage.

Conclusions

The work of restitution and reconstruction of the two artefacts, carried out in 'mixed' mode [Patanè 2020, pp. 157-165], analogue and digital; the comparison of the drawings made using classic techniques of direct representation and the construction of a virtual model, led to the need to design a widespread museum itinerary connecting the two 'invisible architectures'. The beginning and completion of the itinerary will be marked by the presence of two 'narrative rooms', or pavilions, that tell the story and their connection with a wider territorial system, referring to that of the ancient defence of the Contea di Mascali, its landscape and its hinterland. The 'rooms' will be constructed spaces that will redevelop the urban context in which the Archirafi and Laviefeuille towers were located. The 'room' will be a spatial device, crossable by the inhabitants/visitors who will make it an interactive experiential moment between reality and virtuality. "It is not a question of restoring identically what has been demolished, but of appealing to the memory of the inhabitants through a series of references, giving the historic centre a new dimension. This practice allows architects to link the existing to the past but also to highlight new and specific elements of the same places that guarantee their identity" [Burkhardt 1999, p. 34].

In the case of the Archirafi tower, an open-air 'camera chiara' will act as a platform, between sky and sea, on the terracqueous landscape, at the water's level, recalling the presence of the fort as the construction of an archaeological deposit that has re-emerged on the surface through the traces of the past (fig. 9). "The proposed move is to give depth to the ground" [Viganò 1999, p. 181] at the limit of the horizon of the sea, where the overflowing of the waves gives new meanings of absence, disappearance and oblivion. The drawing constructs this desire to connect with the invisible through symbols and geometries. The empty cylin-

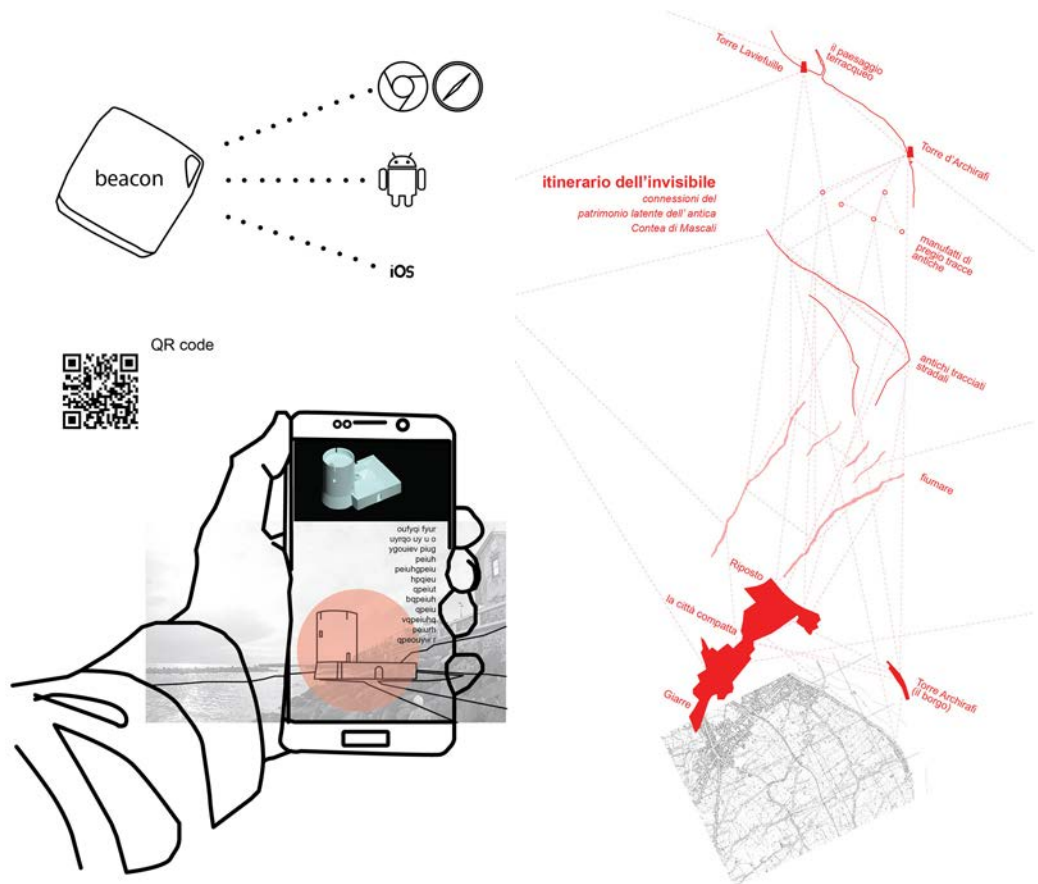


Fig. 11. Example image of digital devices for immersive and virtual iteration of the Archirafi Tower. (graphic elaboration by Claudio Patanè and Dario Calderone).

Fig. 12. Exploded map of the 'itinerary of the Invisible'. Connections of the latent heritage of the ancient Contea di Mascali. The diagram represents an unusual conceptual map, constructed from the intermittent connections between the two towers of Archirafi and Laviefeuille with the remaining defensive system of the territory of the Contea di Mascali. Interacting, moreover, with those visible or invisible traces of landscape, anthropic, archaeological and urban character.

der of the tower, excavated by the water of the sea, perforated and inclined on the platform that will be directed towards Castelmola and Torre Sant'Anna di Capo Mulini. Narrations engraved on the floor and seated, to con-temple and build a horizon made of sky and sea. A multimedia 'camera oscura' inside the historic Palazzo Vigo will allow for informed interaction with the historical documentation and virtual representation of the tower's past. The context of the Laviefeuille tower is full of contradictions and excesses of a building and infrastructural nature for the sea front of the town of Riposto. Only imperceptible traces remain in the perimeter of the blocks, but the morphological and orographical characteristics of adherence, landing and facing the sea have changed. The cross-section of the roadbed has sloped, increasing the load on vehicles. The current tourist port has definitively removed "the gaze of the sea [...] 'personification' of the equorea extension" [Purpura 2010, p. 13], which used to look at the inhabitant, now distracted and disinterested. The "narrative room" of the Laviefeuille tower looks like a 'camera oscura', whose space will catalyse the image of the ancient fishing village, its tower and the Contea di Mascali and project it from within. A panoramic projection on screen-printed glass will represent the ancient city and its fortress. The inhabitant/visitor will interact with immersive reality devices and direct contact devices to consult, touch, imagine, invent what has disappeared. The construction of the 'narrative room' will stand suspended over an urban void, binding and stitching together the fabric of the city, now devoid of architectural and urban quality. The construction of this suspended space will follow the now invisible traces of the ancient mouth of the Torrente Jungo, today Via Circumvallazione-Largo Carmine and the longitudinal layout of today's Via Duca del Mare (fig.10).

Finally, by combining the use of 3D models and the information embedded in GIS platforms, it will be possible to create those processes of heritage valorisation and promotion that are also based on augmented reality [Solima 2019, pp.177-215], a technology that is gaining increasing appreciation among those working in the cultural sector, as well as its target audience. The elaboration of cultural applications based on the use of augmented reality [Bonacini 2014, pp.89-111] (fig. 11), will make the digitisation of the architectural and archaeological heritage of the ancient Contea, a very important resource also for its territory protagonist of our research, in order to protect the memory of places and contexts that although no longer physically existing, can still transmit culture and knowledge through the new and innovative forms of fruition (fig. 12). "To relate a punctual system of artefacts, existing and not, constituted by the watchtowers, to make them 'keys' of a system of places of culture and widespread character, which 'sight and welcome' in tangible, palpable form, that horizon made of sea or land, of history, memory and knowledge" [Fatta 2019, p. 902].

Acknowledgements

The authors would like to thank Maria Coppolino, Davide Cristaldi, Salvatore D'Urso, Gaetano Cannavò and Vera Pennisi for their support in this research.

Notes

[1] The digital restitution of lost buildings is also fundamental in this respect in order to initiate in-depth analyses of the architecture of the monuments with a view to identifying any architectural components relating to periods prior to the 16th century.

[2] The use of GIS applications in order to reconstruct the logic with which a certain territory was managed and occupied in antiquity has developed a well-defined methodological approach in the field of archaeology. For further examples, which well describe the possibilities offered by this approach see: [Gioia 2016, pp. 137-148]; [Calderone 2020, pp. 75-88]; [Pizziolo 2017, pp. 381-387].

References

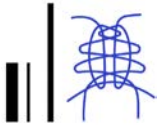
- Bonacini E. (2014). La realtà aumentata e le app culturali in Italia: storie da un matrimonio in mobilità. In *Il capitale culturale Studies on the Value of Cultural Heritage*. vol. 9, pp. 89-111.
- Buzzati D. (1998). *Il deserto dei Tartari*. Milano: Mondadori. [Prima ed. Il deserto dei Tartari. Milano 1940].

- Burkhardt F. (1999). Ricostruzione della Chiesa Madre e ridisegno di piazza Alicia e delle strade adiacenti, Salemi, Trapani. In *Domus*. n.813, pp.34-42.
- Calderone D. (2020). Rotte e vie di comunicazione attraverso i monti Sicani durante il Neolitico: Ipotesi di viabilità di lunga durata tra Campofranco e Milena (CL). In *Ipotesi di Preistoria*. vol. 13, 2020, pp. 75-88.
- Correnti S. (1985). *RIPOSTO nella storia, nell'arte e nella vita del suo popolo*. Catania:Tringale Editore.
- Cristaldi D. (2018). *La Torre di Archirafi e le difese della Contea di Mascali*. Acireale-Roma: Gruppo Editoriale Bonanno.
- Del Giudice D., Scolari M. (2007). Un numeroso mondo. In Marzari G. (a cura di) Massimo Scolari. Milano: Skira.
- Fatta F., Maraffa A., Patanè C., (2020). Geometrie dello sguardo nel paesaggio calabrese. In Palazón J.N., García-Pulido L.J. (eds). *FORTMED 2020, Defensive Architecture of Mediterranean*. Atti del convegno Granada (ESP), vol. XI, pp. 899-906.
- Gioia D., et al. (2016). A Geoarchaeological study of the Metaponto coastal belt, souther Italy, based on geomorphological mapping and GISsupported classification of landforms. In *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* n. 39, pp.137-148.
- Iachello E. (1991). *Il vino e il mare. "Trafficienti" siciliani tra '700 e '800 nella Contea di Mascali*. Catania: Maimone Editore.
- Patanè C., et al. (2020). Farsi di/segno La Calzada de Béjar narrazione grafica di un borgo. In Agustín-Hernández L., Vallespín Muniesa A., Fernández-Morales A. (eds.). *EGA Saragoza 2020*. Atti del XVIII convegno. Springer; vol. III, pp.157-165.
- Pizziolo G. et al. (2017). Il paesaggio archeologico del Gargano. In Radina F. (a cura di). *Studi di Preistoria e Protostoria - 4, Preistoria e Protostoria della Puglia, tra Neolitico antico ed Eneolitico finale*. Firenze: Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, pp. 381-387.
- Purpura M. A. (2010). *Lo sguardo del mare. Scrittori al confino e rappresentazione letteraria dell'immagine marina nel Novecento*. Palermo: Gruppo Editoriale Kalós.
- Russo F. (1994). *La difesa costiera del Regno di Sicilia dal XVI al XIX secolo*. Tomo I e II. Roma: Ufficio Storico Stato Maggiore Esercito.
- Scarlata M. (1993). *L'opera di Camillo Camilliani*. Roma: Ist. Poligrafe Zecca dello Stato.
- Solima L. (2019). *Management per l'impresa culturale*. Roma: Carocci ed.
- Viganò P. (1999). *La città elementare*. Ginevra-Milano: Skira

Authors

Claudio Patanè, Università Mediterranea di Reggio Calabria, claudio.patanè@unirc.it
 Dario Calderone, Università degli studi di Catania, dario.calderone@phd.unict.it

To cite this chapter: Patanè Claudio, Calderone Dario (2021). L'invisibile rivelato. Disamina e progetto per un itinerario museale diffuso dell'antica Contea di Mascali/The invisible revealed. Analysis and plan for a widespread museum itinerary of the Ancient County of Mascali. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1796-1813.



Un approccio collaborativo di tipo BIM per colmare distanze fisiche, sociali e culturali

Anna Sanseverino
Victoria Ferraris
Davide Barbato
Barbara Messina

Abstract

Il paper illustra gli esiti di un'esperienza rivolta, come primo livello di destinatari, agli studenti dell'insegnamento di Informatica Grafica del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università di Salerno e incentrata sul tema della rappresentazione di dati integrati mediante un approccio di tipo BIM. In particolare, sfruttando le peculiarità di una didattica a distanza imposta dall'emergenza sanitaria in corso, incentrata su una triangolazione "Sud Italia – Sudamerica – Sudafrica" è stata testata la capacità di scambio e interazione internazionale e interuniversitaria tra docenti e studenti chiamati, in questa situazione, a sviluppare attività grafiche di gruppo. Il caso studio selezionato è la Coromandel House, in Sudafrica, di Marco Zanuso – considerato tra i padri fondatori del design industriale italiano – per la quale sono stati realizzati modelli intesi quali contenitori di informazioni. Il metodo proposto ha previsto in una prima fase una modellazione cooperativa e l'elaborazione di render mediante applicativi *user friendly*. Gli elaborati grafici prodotti e la documentazione esistente sono poi confluiti in un database informativo collegato al modello 3D, secondo un approccio di tipo OpenBIM in grado di rendere il modello accessibile e facilitare così uno scambio culturale e formativo continuo.

Parole chiave

linguaggio, metodologia tecnica, open BIM, IFC, Coromandel House.



Modello IFC della Casa Coromandel accessibile tramite QR code.

Introduzione

Il presente lavoro si propone come momento di riflessione a valle dell'esperienza svolta nell'ambito dell'insegnamento di Informatica Grafica per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università degli Studi di Salerno, che ha visto la collaborazione dei docenti del gruppo di Disegno con *visiting professors* dell'Universidad Nacional de Córdoba. Lo scopo del corso è stato quello di introdurre i futuri architetti e ingegneri alla metodologia tecnica BIM.

L'utilità didattica di sviluppare le competenze grafico-progettuali degli studenti mediante un approccio di tipo BIM è argomento alquanto dibattuto. I diversi studi condotti in tale ambito [Banfi 2017; Calvano 2016; Osello 2012; Sacchi 2016] si soffermano sulle nuove possibilità offerte da tale metodologia: queste consistono innanzitutto nella capacità di visualizzare lo spazio tridimensionale, non solo come volumetria, ma anche come insieme degli elementi costruttivi che lo compongono. Al contempo però, sfruttando la logica della interoperabilità delle informazioni e dei dati correlati, il BIM affina la capacità collaborativa degli studenti che imparano così a lavorare in modo partecipato e integrato [LoTurco 2011; Yousefzadeh 2015]. La Coromandel Estate Manor House [https://architizer.com; http://hiddenarchitecture.net], edificata in Sudafrica su progetto dell'architetto Zanuso, si presenta come caso studio particolarmente indicato per analizzare i risultati scaturiti dalla commistione di culture differenti e testare l'efficacia dell'approccio suggerito (fig. 1). In particolare, lo studio intende analizzare strutture in muratura portante, tipiche della tecnologia costruttiva locale tradizionale, con il supporto dei moderni strumenti di indagine e, al contempo, risolvere il dualismo tra due discipline complementari quali l'ingegneria e l'architettura. Inoltre, l'esercizio accademico ha permesso di confermare l'importanza del lavoro di gruppo, di un approccio interdisciplinare e i benefici di una metodologia di tipo BIM (*Building Information Modelling*) come strumento di analisi e ricerca [Comisión es. BIM 2018].

Il metodo grafico proposto ha previsto un approccio di tipo speditivo, procedendo direttamente a una modellazione del manufatto architettonico in SketchUp. Al modello geometrico così elaborato è stato poi sovrapposto un primo *layer* informativo, consistente nella texturizzazione degli elementi costruttivi. Il lavoro è sfociato quindi nella realizzazione di una serie di rendering sviluppati singolarmente dagli studenti, tramite l'applicativo Enscape per SketchUp. Gli elaborati grafici così prodotti sono infine confluiti – insieme all'esistente documentazione scritta, grafica e fotografica del sito, pubblica e non – in un sistema di informazioni collegato al modello tridimensionale, operando dunque secondo i dettami della tecnologia BIM [Sacks et al. 2018].



Fig. 1. Modello della Coromandel House in ambiente Enscape per SketchUp.

Il manufatto architettonico

Marco Zanuso, architetto e disegnatore industriale italiano, è riuscito, attraverso la ricerca e l'esplorazione di diverse soluzioni tipologiche, a interpretare il paesaggio, il clima e la tecnologia costruttiva locale di Mpumalanga in Sudafrica [Barba 2016], in modo da trasformare il suo progetto in una proposta che racchiude tanto lo spazio costruito quanto il contesto naturale che lo circonda [Steyn 2016]. In particolare, combinando esigenze di tipo ambientale – come le condizioni climatiche – con le richieste della committenza, ha saputo affrontare in maniera originale ed efficiente il tema della residenza privata, che assurge in questo caso a esempio magistrale di architettura regionale sudafricana.

La Coromandel Estate Manor House è il connubio dei sogni di un cliente sudafricano – mosso da un forte interesse per l'architettura – e la risposta sensibile di un progettista in grado di interpretare un paesaggio e una cultura non sua, che si traduce in un'opera degna di valore. Rappresenta l'interazione tra differenti mondi, aree di studio, idiosincrasie, ma sopra ogni cosa la ricerca della soluzione ottimale a un problema non solo architettonico, ma prevalentemente paesaggistico e climatico. "Il viaggio attraverso la casa è misterioso, stretti percorsi ventosi si insinuano nella possente struttura muraria intagliata in pietra dolerite e adagiata lungo un versante ascendente collinare. Concettualmente la casa riflette le qualità di una città italiana, il cui cuore, come una piazza rappresenta il punto di confluenza dei passaggi sinuosi che conducono alla parte più privata, le camere da letto. Per far fronte al forte soleggiamento locale la struttura è caratterizzata da zone d'ombra, zone verdi e specchi d'acqua. La casa può dunque essere descritta come una drammatica manipolazione del paesaggio atta a offrire pratici e periodici punti di ristoro organizzati attraverso spazi e linee razionali" [Peres 2013].

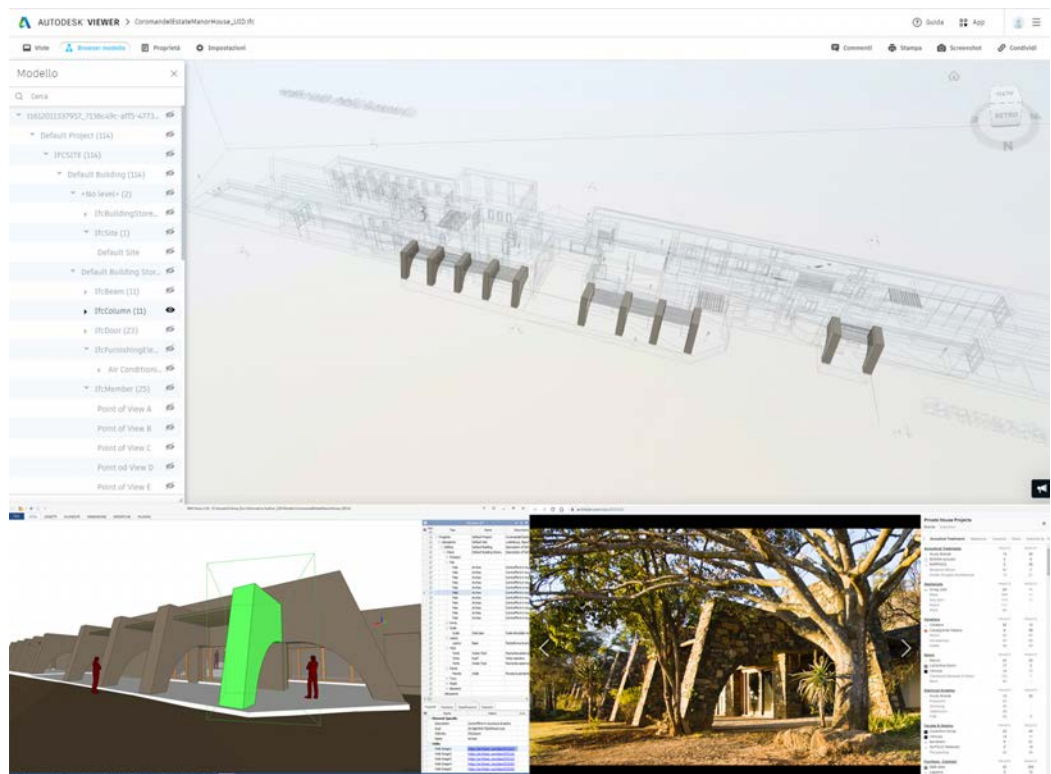


Fig. 2. Setti murari in pietra categorizzati come *IfcColumns* con esempio di *Web Image* collegata.

Metodologia: l'ambiente di lavoro

L'emergenza sanitaria che stiamo vivendo ha indubbiamente favorito l'informatizzazione dell'intero sistema educativo, affidandosi alle molteplici piattaforme presenti in rete e ai tools a esse correlati. Se però tale situazione ha fatto sì che tutti fossero un po' più lontani, la tecnologia oggi a disposizione ha messo in luce anche i diversi vantaggi legati a



Fig. 3. Contesto territoriale in formato IFC Site e relative proprietà collegate (Links).

forme e strumenti di didattica a distanza, finora poco utilizzate dagli Atenei di tipo tradizionale. Prima tra tutti la capacità di avvicinare digitalmente gli utenti e permettere loro di condividere informazioni e dati in tempo reale, secondo approcci basati sul principio della interoperabilità. La piattaforma Microsoft Teams ha dunque ospitato le lezioni e le attività pratiche e laboratoriali rivolte agli studenti del terzo anno del Corso di laurea magistrale in Ingegneria Edile-Architettura dell'Università degli Studi di Salerno. Se da un lato l'esperienza didattica ha evidenziato una grande efficacia in termini pratici e operativi, consentendo la condivisione di materiale grafico, immagini e informazioni di varia natura inerenti all'architettura scelta come esempio su cui testare l'approccio digitale seguito, dall'altro ha permesso di colmare la distanza fisica tra 3 paesi – Italia, Argentina e Sudafrica – che su tale tema hanno avuto modo di confrontarsi nell'ambito di un progetto di cooperazione internazionale [1] trovando un “terreno comune” nel quale incontrarsi e dialogare. Infatti, i dati raccolti nel corso delle numerose visite congiunte di studenti e docenti delle università coinvolte – nei mesi che hanno preceduto l'emergenza sanitaria mondiale – sono stati digitalmente condivisi al fine di permettere una più profonda comprensione del luogo e dell'architettura da rappresentare. Con riferimento all'ambiente software, ci si è orientati su SketchUp della Trimble, guardando da un lato all'accessibilità dal punto di vista economico – il costo ridotto lo fa rientrare infatti in una fascia di mercato accessibile anche ai non professionisti – dall'altro all'interfaccia grafica *user-friendly*, alla sua nota diffusione e compatibilità con la maggior parte dei motori di rendering commerciali. Altro aspetto considerato è la possibilità offerta da tale software di svolgere una modellazione che rispetti i criteri di un'applicazione tecnologica di tipo BIM, semplicemente operando piccoli accorgimenti e scegliendo con attenzione gli strumenti da adottare.

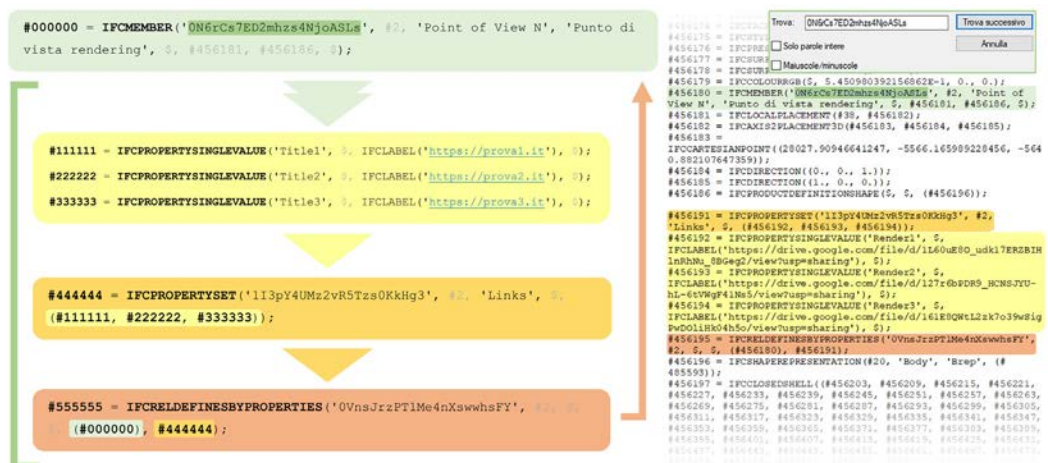
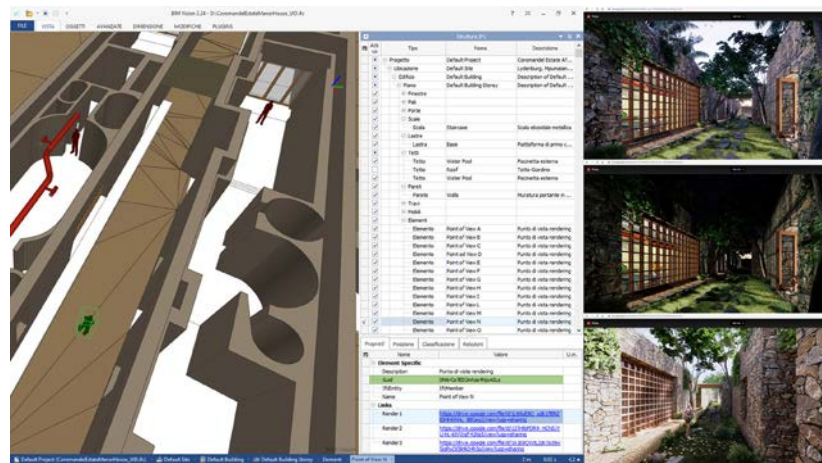


Fig. 4. Schema esplicativo della metodologia adottata per l'editing diretto di un file IFC.

Fig. 5. Risultato dell'editing di un file IFC per collegamento dei render ai Point of View predisposti.



Un approccio conforme alla metodologia tecnica di tipo BIM

Note le peculiari caratteristiche dell'oggetto di studio, l'irregolarità strutturale, la forte anisotropia degli spazi interni e la materialità assorbita e fusa con il contesto ambientale, si è riconosciuto un primo vantaggio oggettivo nella scelta software, consistente nell'agevolezza con la quale è stato possibile restituire le geometrie complesse dello spazio costruito e del contesto da rappresentare.

L'approccio collaborativo ha seguito indubbiamente i dettami della metodologia BIM: una modellazione di tipo *object-oriented*, parametrica e informativa. A tale scopo, gli elementi costruttivi che compongono la Estate Manor sono stati discretizzati e organizzati in componenti, secondo il paradigma *object-oriented*. Tramite l'impiego di tool gratuiti, interni all'ambiente software prescelto, sono stati poi modellati in modo parametrico gli elementi di finitura che richiedono un livello di dettaglio più elevato, quali infissi e scale elicoidali, comunque ridimensionabili a posteriori.

Un primo tipo di informazione collegata al modello così strutturato è stata la geolocalizzazione, con accesso diretto da SketchUp alla mappa del sito disponibile in Google: di questo è stata quindi ricostruita l'orografia, seppur semplificata, per la necessaria fase di contestualizzazione.

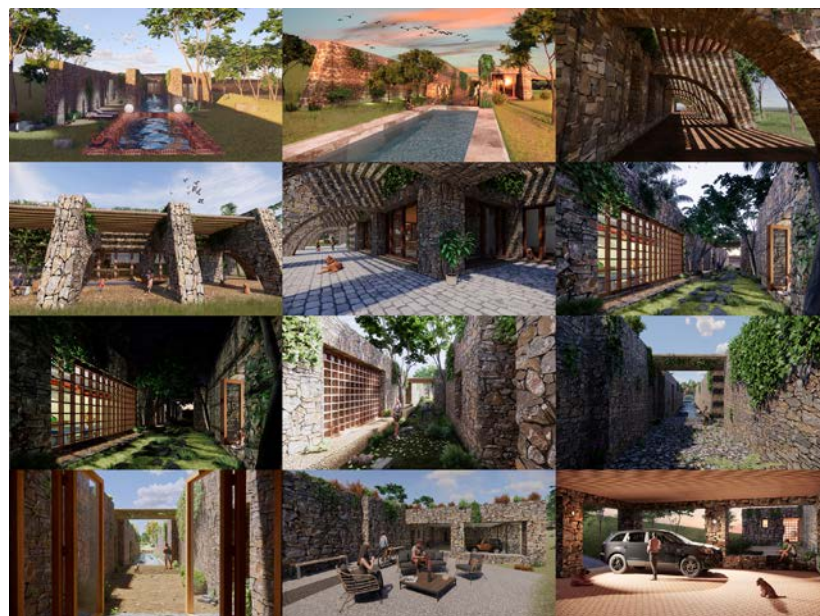
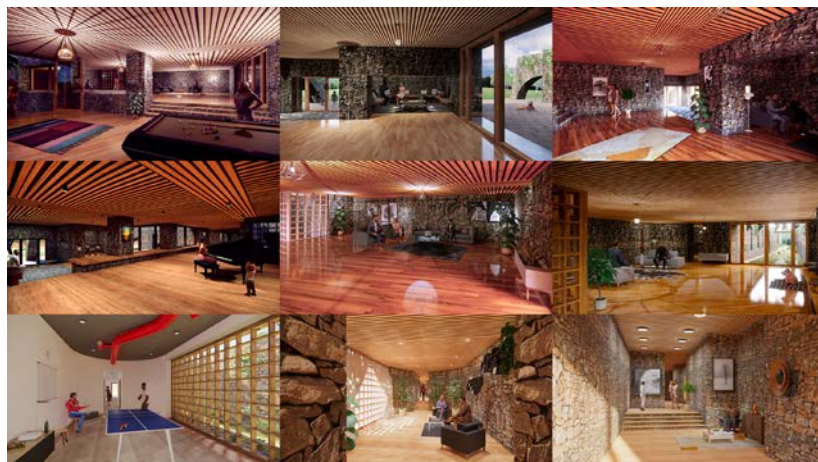


Fig. 6. Immagini renderizzate degli esterni prodotte individualmente dagli studenti.

Fig. 7. Immagini renderizzate degli interni prodotte individualmente dagli studenti.



Ulteriori informazioni hanno riguardato le caratteristiche costruttive e materiche dell'edificio. In particolare, la possibilità di accedere a licenze educative, la compatibilità con i principali software di modellazione e la facilità di utilizzo, hanno portato alla scelta del *plug-in* di *real time rendering* e *virtual reality* *Enscape* della *Enscape GmbH*, quale strumento per lo sviluppo di ipotesi ricostruttive di tipo fotografico della materialità attuale e pregressa della *Coromandel House*.

Con l'obiettivo di perseguire il paradigma informativo, che distingue propriamente un *Building Information Model* da un semplice modello tridimensionale, si è infine provveduto a categorizzare i "componenti" costruttivi individuati secondo una classificazione IFC 2x3 (fig. 2). È questa un'azione propedeutica all'esportazione del modello geometrico in formato IFC – Standard sviluppato dalla *Building Smart*, universalmente riconosciuto nelle applicazioni di tipo *Open BIM*: tale conversione rende il modello ispezionabile attraverso un qualsiasi visore gratuito disponibile online.

Uno standard di tipo aperto (*Open BIM*) è il fondamento per raggiungere la tanto agognata interoperabilità: lo scambio di informazioni basate su linguaggi e formati condivisi è la chiave per riuscire a ottimizzare ogni fase del lavoro, durante tutto il ciclo di vita di un edificio, rendendo il processo trasparente e pienamente collaborativo [Rossi 2019; Tchouangouem 2019; <<https://technical.buildingsmart.org>>].

Le immagini renderizzate sono dunque confluite in un repository online condiviso e accessibile a tutti, collegate al modello operando modifiche puntuali all'interno del codice testuale del file IFC. L'implementazione dei dati prodotti ha previsto quindi una fase di *editing* dello *script* del file IFC strutturato secondo la logica del *data modeling language Express G*.

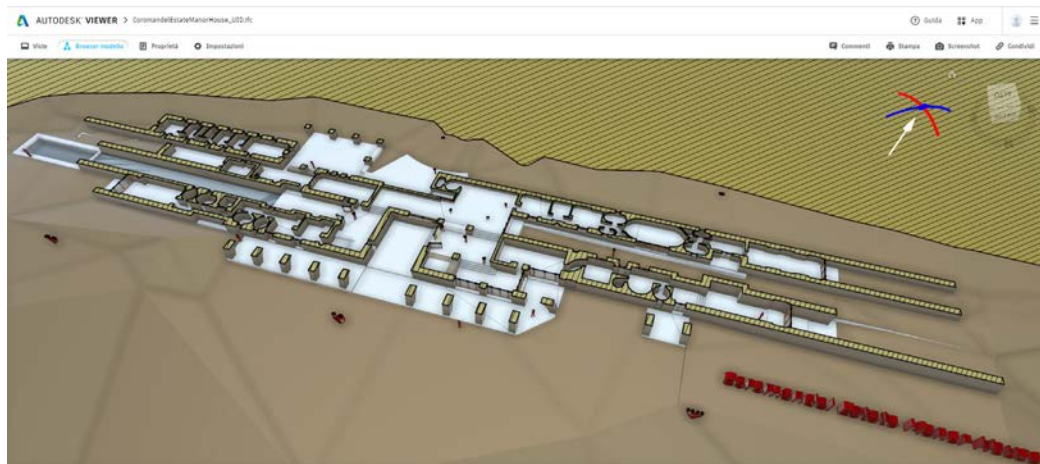


Fig. 8. Modello ispezionabile in formato IFC visualizzato tramite piattaforma online Autodesk Viewer.

Elementi modellati con sembianze umane fungono da appoggio per una disposizione, all'interno dell'opera d'architettura, di punti di vista privilegiati (*Point of View*), mentre *Info Points* sono funzionali all'accesso tanto all'ulteriore documentazione prodotta quanto a quella già disponibile online, ma fino ad ora non ancora organizzata in un unico database strutturato a servizio della pubblicizzazione dell'opera di Zanuso.

Non va dimenticato poi il richiamo alle Google Earth Coordinates e il relativo progetto KML *for the localisation* (fig. 3), inseriti quali ulteriori proprietà del contesto territoriale.

Editando lo script associato al file IFC è quindi possibile definire compiutamente anche proprietà preesistenti, completandone le descrizioni laddove necessario ed elevando così il LOI – *Level of Information* – associato. In figura (figg. 4, 5) si illustra la metodologia adottata per l'*editing* 'diretto' del modello in formato IFC [Zhang 2014].

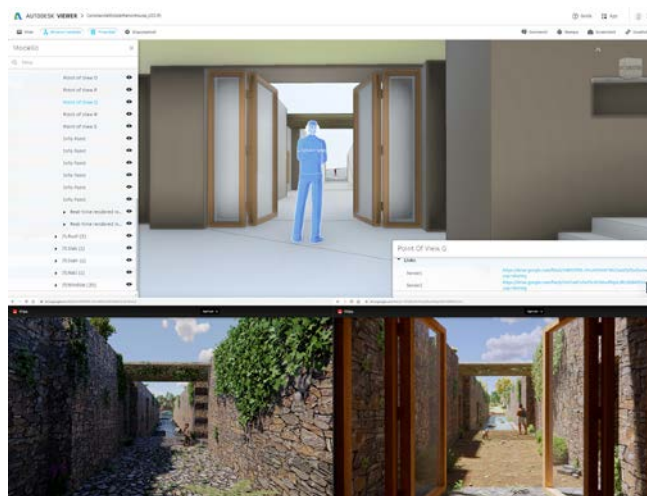


Fig. 9. Modello IFC con segnalazione di un *Point of View* antropomorfo e dei render collegati.

Risultati

A valle dell'esperienza didattica sono stati prodotti modelli geometrici con un LOD – *Level of Development* – 300 secondo la classificazione dell'American Institute of Architects o LOD C secondo la normativa italiana; in particolare, ogni studente ha sviluppato un proprio render per un totale di ventuno immagini (dodici degli esterni – fig. 6 e nove degli interni – fig. 7), definendo con cura la materialità degli elementi strutturali, la resa grafica, le luci, l'esposizione fotografica, e avendo cura di inserire elementi di arredo e figura umana per una contestualizzazione e quale riferimento metrico.

Si è quindi predisposto, secondo le modalità indicate, un repository informativo per la raccolta dei nuovi dati prodotti, procedendo poi a collegare questi dati, e quelli già disponibili online, al modello. Quest'ultimo, visualizzato attraverso piattaforma online (Autodesk Viewer – fig. 8) o applicativo per la visualizzazione di file IFC (BIM Vision) – entrambi gratuiti – funge da chiave di lettura grafica per la divulgazione della Coromandel Estate Manor House.

Nello specifico, le immagini online (Proprietà corrispondente: *WebImage*), raccolte sotto la voce 'Links', sono state collegate agli elementi costruttivi in esse visibili, provvedendo inoltre alla compiuta definizione delle relative descrizioni.

Per i rendering sono stati disposti all'interno del modello elementi antropomorfi orientati concordemente alle viste prescelte cui collegare le relative immagini (Proprietà: 'Render' – fig. 9). Anche i documenti e le foto realizzate durante i viaggi di studio organizzati di concerto dalle tre università coinvolte sono stati collegati a modelli di info point (Proprietà: 'A travel journal', 'Paper' e 'Web Site' – fig. 10) omogeneamente disposti intorno all'oggetto architettonico. Punti informativi in formato volumetrico-testuale (*Real-time rendered model* – fig. 11) sono stati infine disposti per il collegamento a due versioni del modello ispezionabili e percorribili esportati come *Web Standalones*, realizzati ancora una volta tramite l'applicativo *Enscape*.

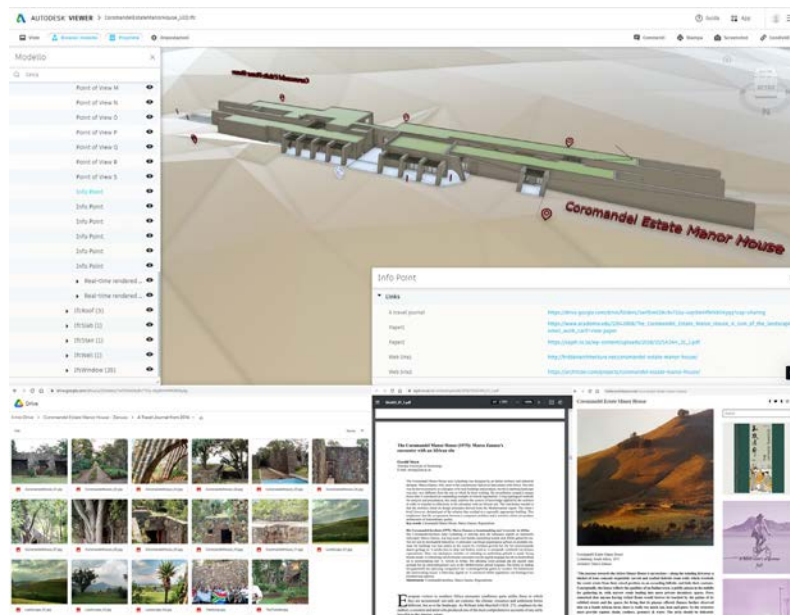


Fig. 10. Modello IFC con segnalazione di un *Info Point* e delle informazioni a esso collegate (Links).

Conclusioni

Appare chiaro come l'utilizzo di tecnologie accessibili ai più sia riuscito a fare utile integrare tutti gli stakeholders coinvolti nel processo, dai docenti e ricercatori agli studenti (utenti finali dell'esperienza didattica), facilitando così uno scambio culturale e formativo continuo. L'impiego di metodologie tecniche pienamente condivise, quali l'approccio BIM adottato, e del linguaggio grafico che si fonda sul 'vocabolario' condiviso del disegno, hanno quindi consentito di superare barriere fisiche e distanze, in ciò includendo anche quelle culturali, in un processo che ha sicuramente arricchito tutte le parti coinvolte. Si ricorda in ultima istanza l'importanza dell'adozione di un linguaggio di programmazione di facile comprensione per un approccio di tipo OpenBIM, che si configura come ulteriore strumento di condivisione accessibile.

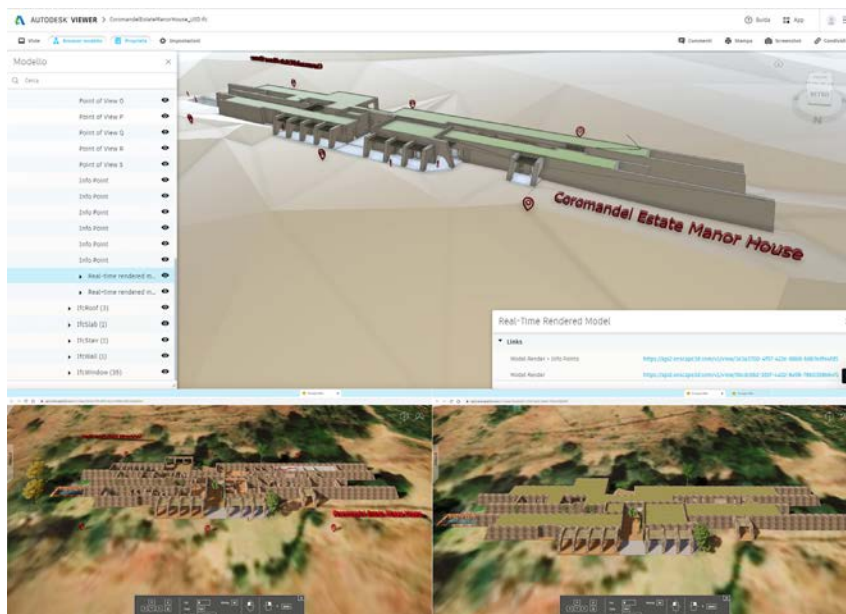


Fig. 11. Modello IFC con segnalazione di un punto informativo volumetrico-testuale (*Real-Time Rendered Model*) e dei modelli *Web Standalone* a esso collegati (*Model Render*).

Ringraziamenti

Si ringraziano, per la collaborazione e la tempestiva condivisione del materiale in proprio possesso, i professori Jacques Laubscher (Dean of the Architectural Department), Mostert Van Schoor (Professor of Survey) e Marinda Bolt (Professor of Design II) della Tshwane University of Technology di Pretoria.

Note

[1] La Coromandel Estate Manor House è stata scelta quale oggetto di studio a valle di un'esperienza che ha coinvolto l'Università degli Studi di Salerno, la Tshwane University of Technology di Pretoria e la Universidad Nacional de Córdoba, nell'ambito di attività di cooperazione internazionale finanziata con un progetto di mobilità – ISARP Italy-South Africa Joint Research Project.

Riferimenti bibliografici

Banfi F. et al. (2017). Historic BIM: A New Repository for Structural Health Monitoring. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-5/W1, pp. 269-274.

Barba S., Ferreyra C., Laubscher J. (2016). Documentazione e valorizzazione del paesaggio culturale di Mpumalanga in Sudafrica. In Ferraris R. (ed.). *Atti del VI Congresso Internazionale de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras afines, Córdoba (Argentina)*, 22-24 settembre 2016, pp. 536-542.

Calvano M., Guadagnoli F. (2016). 3D Reconstruction of the city of Amatrice. An "instant modeling" operation. In *Disegnarecon*, vol. 9, n. 17, pp. 7.1-7.9.

Comisión es.BIM (2018). *Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM (BEP)*. España: Gobierno de España.

Lo Turco M. (2011). Il Building Information Modeling, tra ricerca, didattica e professione. In *Disegnarecon*, vol. 4, n. 7, pp. 42-51.

Osello A. (2012). *Il futuro del disegno con il BIM per ingegneri e architetti, The future of Drawing with BIM for Engineers and Architects*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.

Peres E. (2013). The Coromandel Estate Manor House: A 'ruin' of the landscape. In *Architecture South Africa*, issue 62, pp. 32-37.

Rossi A., Palmieri U. (2019). LOD per il patrimonio architettonico: la modellazione BIM per la fabbrica Solimene. In *diségno*, n. 4, pp. 213-224.

Sacchi L. (2016). Il punto sul BIM. In *Disegnarecon*, vol. 9, n. 16, 2016. ISSN: 1828-5961.

Sacks R. et al. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. 3rd Edition*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Steyn G. (2016). The Coromandel Manor House (1975): Marco Zanuso's encounter with an African site. In *South African Journal of Art History – SAJAH*, vol. 31, n. 1, pp. 38-54.

Tchouangouem J.F. et al. (2019). Integration of environmental data in BIM tool & Linked Building Data. In Poveda V. et al. (eds.). *Proceedings of the 7th Linked Data in Architecture and Construction Workshop, LDAC 2019*. Lisbona, 17-21 giugno 2019, pp. 78-91.

Yousefzadeh S. et al. (2015). Building Information Modelling (BIM) Software Interoperability: A Review of the Construction Sector. In Raiden A.B., Aboagye-Nimo E. (eds.). *Proceedings of the 31st Annual ARCOM Conference, ARCOM, 2015*, Lincoln, UK, 7-9 September 2015, pp. 711-720. UK: Association of Researchers in Construction Management.

Zhang C., Beetz J., Weise M. (2014). Model view checking: automated validation for IFC building models. In Mahdavi A., Martens B., Scherer R. (2014). *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction - Proceedings of the 10th European Conference on Product and Process Modelling, ECPPM 2014*, Vienna 17-19 settembre 2014, pp. 123-128. Boca Raton: CRC Press.

Sitografia

<<https://architizer.com/projects/coromandel-estate-manor-house/>> (consultato il 24 febbraio 2021)

<<http://hiddenarchitecture.net/coromandel-estate-manor-house/>> (consultato il 18 gennaio 2021)

<<https://technical.buildingsmart.org/>> (consultato il 24 febbraio 2021)

Autori

Anna Sanseverino, Università degli Studi di Salerno, asanseverino@unisa.it
Victoria Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba, victoria.ferraris@unc.edu.ar
Davide Barbato, Università degli Studi di Salerno, dbarbato@unisa.it
Barbara Messina, Università degli Studi di Salerno, bmessina@unisa.it

Per citare questo capitolo: Sanseverino Anna, Ferraris Victoria, Barbato Davide, Messina Barbara (2021). Un approccio collaborativo di tipo BIM per colmare distanze fisiche, sociali e culturali/A BIM collaborative approach to overcome physical, social, and cultural distances. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1814-1831.



A BIM Collaborative Approach to Overcome Physical, Social and Cultural Distances

Anna Sanseverino
Victoria Ferraris
Davide Barbato
Barbara Messina

Abstract

The paper presents a didactic experience firstly addressed at the students of the Computer Graphics course of the Building Engineering-Architecture Degree Programme at the University of Salerno, concerning the representation of integrated data with a BIM approach. Distance learning has become mandatory given the actual sanitary emergency and, in this case, it became a mean to test the possibility of an active international and intercollegiate collaboration between 'South of Italy - South America - South Africa', by summoning both teachers and students up to deal with the challenge of group work while still self-isolating. The selected case study is the South-African Coromandel House, by Marco Zanuso – regarded as one of the founding fathers of Italian design – with the aim of developing repository type of models. The proposed application method: started from a cooperative modelling phase followed by a rendering phase carried out by employing user-friendly tools. The final graphics, together with the pre-existing documentation, became part of an informative database linked to the 3D model, using an OpenBIM approach for further dissemination and in order to promote a continuous cultural and educational exchange.

Keywords

languages, technical methodology, open BIM, IFC, Coromandel House.



IFC model of the
Coromandel House
downloadable via QR
code.

Introduction

The present work represents a moment of reflection resulting from the didactic experience of the Computer Graphics course of the Building Engineering-Architecture Degree Programme at the University of Salerno, that involved both the Italian drawing professors and visiting professors from the National University of Córdoba. The purpose of the course was to introduce future architects and engineers to the BIM technical methodology.

The educational value of developing graphic and project expertise of the students through a BIM approach is a well-known topic of discussion. The research carried out on the topic [Banfi 2017; Calvano 2016; Osello 2012; Sacchi 2016] especially concerns the new possibilities provided by the BIM methodology, i.e., the capability of not just visualizing the three-dimensional space as a volumetry but also as an ensemble of its constructive elements. At the same time, the interoperability between information and linked data allows BIM to improve students' collaborative skills, in order for them to learn how to work in a participative and integrated way [Lo Turco 2011; Yousefzadeh 2015].

The Coromandel Estate Manor House [<https://architizer.com>; <http://hiddenarchitecture.net>], built in South Africa and designed by Italian architect Zanuso, constitutes a suitable case study to analyse the results produced by a mixture of different cultures and to test the proposed approach (fig. 1).

In particular, this study aims at analysing masonry structures, belonging to the local traditional constructive technology, with the support of modern investigation tools and, at the same time, reconciling complementary but somehow opposite disciplines, i.e., engineering and architecture. Moreover, this academic exercise confirmed the importance of group work, of an interdisciplinary approach and of the benefits of using the BIM (Building Information Modelling) methodology as an analysis and research tool [Comisión es.BIM 2018].

The proposed graphical method involved a simplified approach, directly starting with the modelling of the artefact in a SketchUp environment. A first informative layer was added to the geometric model by texturizing the constructive elements. Consequentially a number of renders was individually produced by each student, employing the Enscape plug-in for SketchUp. The resulting graphic drawings were included –together with the pre-existing written, graphic, photographic, public, and unpublished documentation regarding the site– in an informative system linked to the three-dimensional model, thus operating in compliance with the BIM technology [Sacks et al. 2018].



Fig. 1. Model of the Coromandel House within the 'Enscape for SketchUp' environment.

The architectural artefact

Italian architect and industrial designer Marco Zanuso succeeded in interpreting the South-African landscape, climate, and local constructive technology of the Mpumalanga region [Barba 2016], by means of research and exploration of different typological solutions, in order to transform his project in a proposal that includes both the built environment and the surroundings [Steyn 2016]. By combining the environmental requirements –i.e., climatic conditions– with the client requests, he managed to originally and efficiently deal with the private residence topic, so the product becomes a masterful example of the South-African regional architecture.

The Coromandel Estate Manor House is the combination of a South-African client's dreams, his strong fascination for architecture, and the sensitive answer of a designer, who was able to interpret a culture different from his own, making it into a remarkable artwork. It manages to make two different worlds, with their idiosyncrasies and belonging two opposite fields of study, interact resulting into an optimal solution not only to the architectural problem, but also to the environmental and climatic one.

"The journey towards the Africa Manor House is mysterious – along the winding driveway a thicket of trees conceals exquisitely carved and crafted dolerite stone walls which overlook the scenic estate from their raised position on an ascending hillside and hide their contents. Conceptually, the house reflects the qualities of an Italian town, a public piazza in the middle for gathering in, with narrow roads leading into more private dormitory spaces. On a South-African farm, there is really too much sun, heat and glare. So, the structure must provide copious shade, coolness, greenery and water. The house can be described as a dramatic manipulation of the landscape that offers practical, periodic shelter within its organised spaces and rational lines" [Peres 2013].

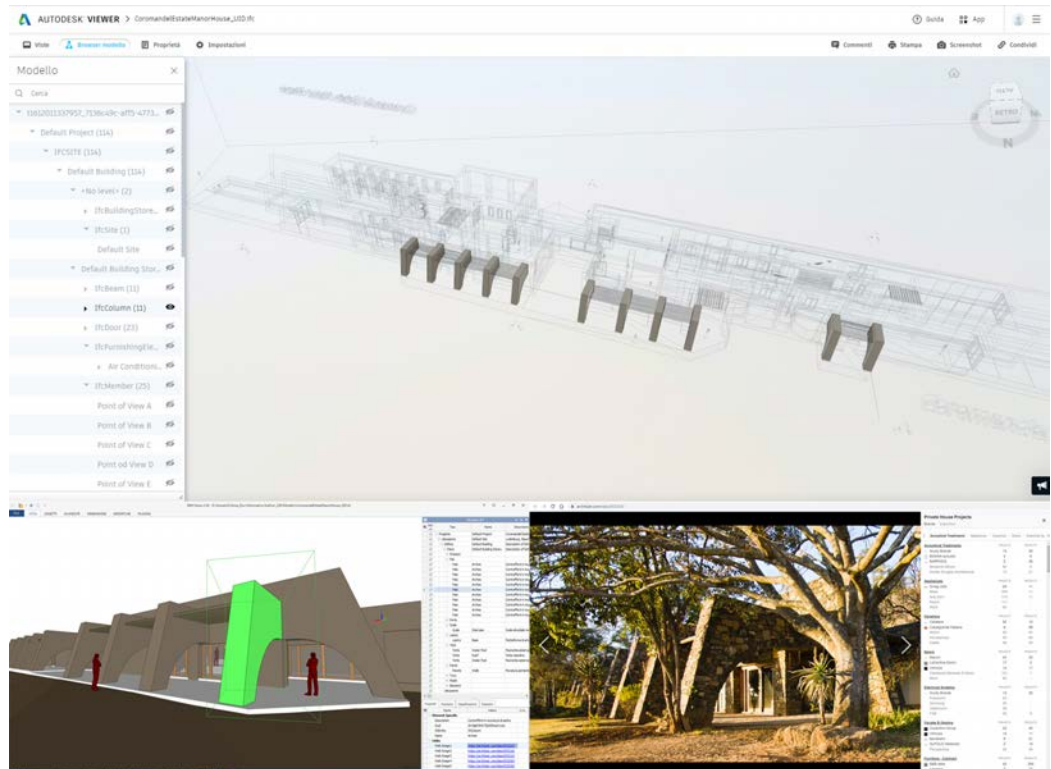


Fig. 2. Stone masonry buttresses categorized as IFCColumns with an example of the linked Web Image.

Methods: the work environment

The current sanitary emergency undoubtedly fostered the informatization process of the entire educational system, relying on a multiplicity of already-online platforms and the related tools. Although this situation tore us apart, the currently available technology

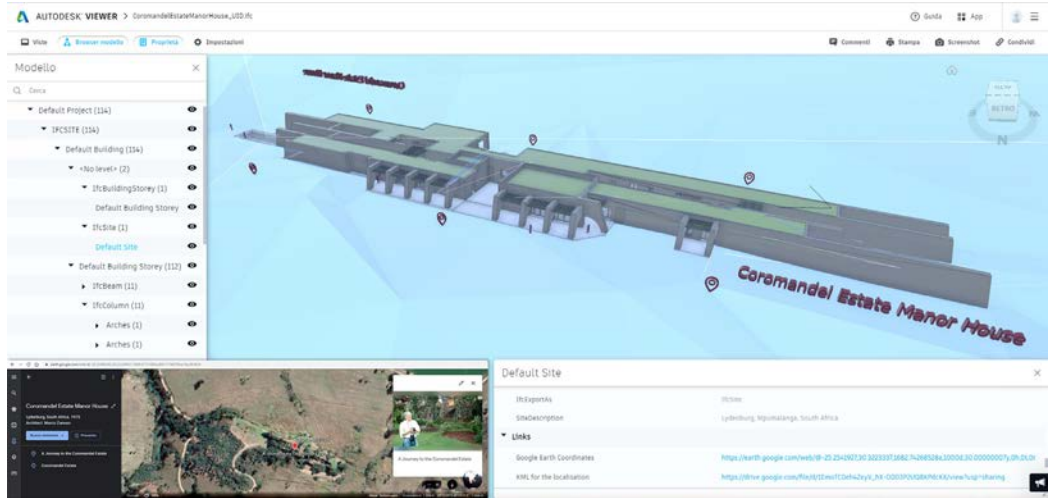


Fig. 3. Territorial context as IFCSite with the related connected properties (Links).

brought to light the advantages connected to distance-learning modalities and tools, that had been left almost unutilized by the traditional Athenaeums. First of all, these tools make it possible to draw digitally close their users, that will therefore freely share data and information in real-time, in compliance with interoperability principles. The Microsoft Teams platform was selected for lectures, practical and laboratory activities addressed at the third-year students of the Building Engineering-Architecture Degree Programme at the University of Salerno. On one hand, this didactic experience turned out highly effective on a practical and operational level, thus allowing the sharing of graphics, images, and all kind of information related to the architectural asset chosen to test the proposed digital approach; on the other hand, it made it possible to overcome the physical distance between 3 countries –Italy, Argentine, and South Africa– which had already been involved in a international cooperation project [1] and had then found a ‘common ground’ to meet and communicate.

The data collected during several joined visits –which took places before the global sanitary emergency– made by students and teachers from all involved universities were digitally shared to let the students further explore the site and the architectural artefact to represent. The selected software was Trimble SketchUp, keeping in mind the economic accessibility –given its reasonable cost, it is indeed considered affordable by a larger market segment, including amateurs– the friendly graphical user interface, its wide-spreading, and its compatibility with most of the commercial rendering engines. It was also considered the possibility provided by SketchUp to model according to the principles of a BIM technical application just by making small adjustments and accurately selecting the tools to employ.

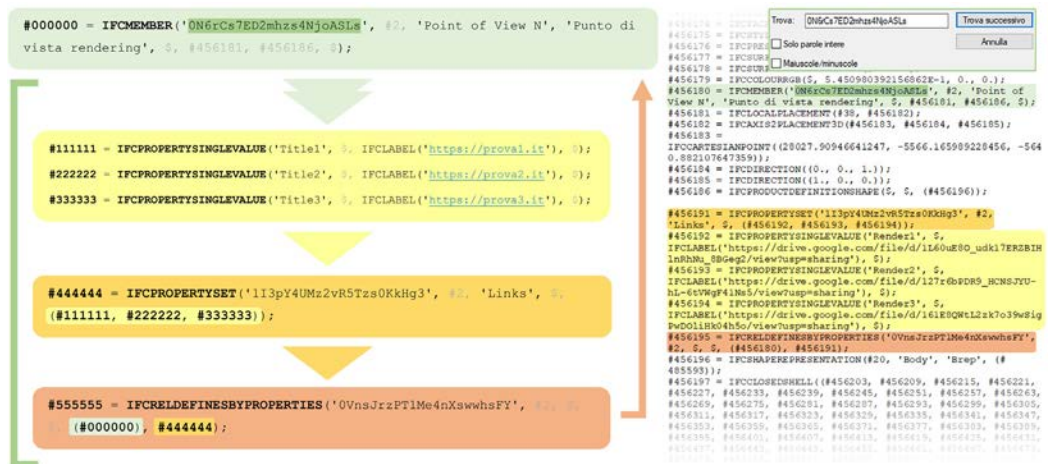


Fig. 4. Explanatory schema of the methodology adopted for direct editing of the IFC file.



Fig. 7. Interior rendered images individually produced by the students.

Further detailed information regarded the constructive and material characteristics of the asset. Having then the chance to request educational licences, the real-time-rendering and virtual-reality plug-in Enscape by Enscape GmbH was opted for as a tool to develop photorealistic reconstructive hypotheses of the actual and past materiality of the Coromandel House.

Keeping in mind the informative paradigm, which properly distinguishes a Building Information Model from a simple three-dimensional one, the digital artefact was then organised into constructive 'components' in accordance with the IFC 2x3 classification (fig. 2).

This procedure is propaedeutic to export the geometric model to IFC – which is a standard developed by Building Smart and universally accepted for the Open BIM applications: this kind of conversion let anyone examine the model just by employing a free viewer among those ones available online. An Open BIM standard lays the foundation for reaching the so longed-for interoperability: the exchange of information on the basis of shared languages and formats is key to optimize each work phase, throughout the entire life cycle of a building, aiming at a transparent and fully collaborative process [Rossi 2019; Tchouangouem 2019; <<https://technical.buildingsmart.org>>].

The rendered images were then incorporated into an online shared repository, that was made available for everyone; then they were linked to the model by making specific adjustments to the textual code of the IFC file. For the implementation of the elaborated data, it was then necessary to edit the script of the IFC file, which is usually structured according to the logic of the Express G data modeling language.

Elements modelled with human shapes were used to place, throughout the architectural artefact, privileged Point of View, while the Info Points had the purpose to give

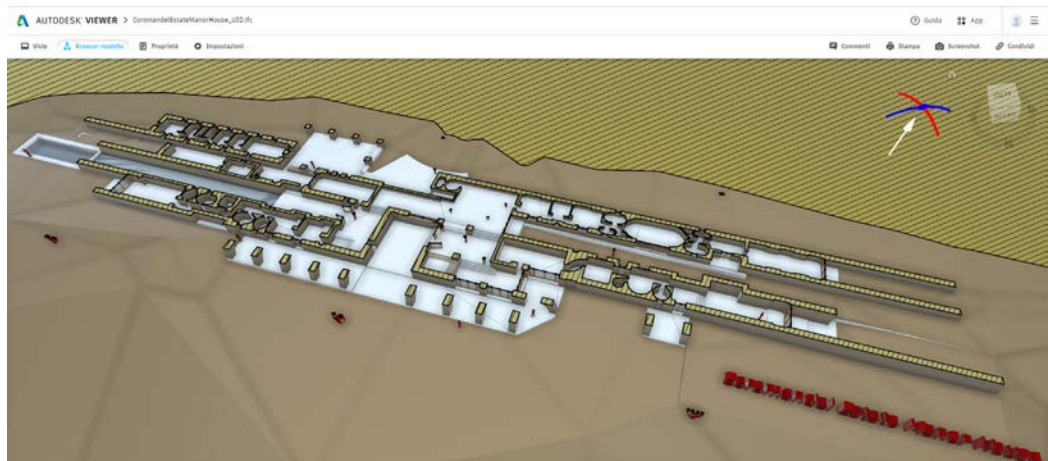


Fig. 8. Examinable model in IFC format displayed through the Autodesk Viewer online platform.

access to the external documentation, including both the one produced at the end of the present application and that one already available online, but not yet organised as a structured database for the dissemination of Zanuso's work.

It should then be mentioned the reference made to the Google Earth Coordinates and the related KML for the localisation project (fig. 3) as they were added as additional properties to the territorial context.

By editing the script of the IFC file was therefore possible to properly redefine the pre-existing properties, so to complete their descriptions as necessary and improve the associated LOI – Level of Information. In figure (figs. 4, 5) it is shown the methodology applied for directly editing the IFC model [Zhang 2014].

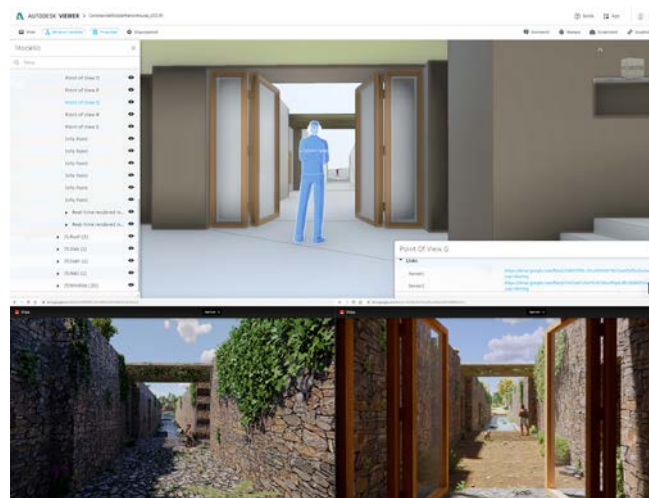


Fig. 9. IFC model with highlighting of an anthropomorphic Point of View and the linked renders.

Results

The result produced by this didactic experience was a number of geometric models that qualify as LOD –Level of Development– 300, according to the American Institute of Architects classification, or LOD C, in compliance with the Italian regulation; in detail, each student developed his own render for a total of twenty-one images (twelve of the exteriors –fig. 6 and nine of the interiors– fig. 7), taking care to accurately define the texture of the structural elements, the graphic rendering, the lighting, the photographic exposure, and to add furnishing and human figures, i.e., those elements used to accomplish the contextualization and to serve as a metric reference.

An informative repository, for harvesting newly produced data, was set up as indicated; said data, together with the already available ones, were subsequently linked to the model. The resulting model, that can be inspected using an online platform (Autodesk Viewer – fig. 8) or a downloadable application for IFC visualisation (BIMVision) –both free– serve as graphic reading key intended for the dissemination of the Coromandel Estate Manor House.

Specifically, the online images (Corresponding property: 'WebImage'), gathered under the 'Links' identification, were each attached to the constructive elements represented in them, hence it was time to completely define the related descriptions.

The rendered images were linked to anthropomorphic elements distributed across the model and oriented in accordance with the points of view from where said images were taken (Property: 'Render' – fig. 9).

The documents and the photographs taken during the educational trips jointly organised by all three involved universities were linked to modelled info points (Property: 'A travel journal', 'Paper' e 'Web Site' – fig. 10) that were evenly placed around the architectural asset. A pair of textual-volumetric info points (Real-time rendered model – fig. 11) were eventually laid to provide an access to two inspectable and navigable versions of the model exported as Web Standalones and realised thanks to the Enscape plug-in.

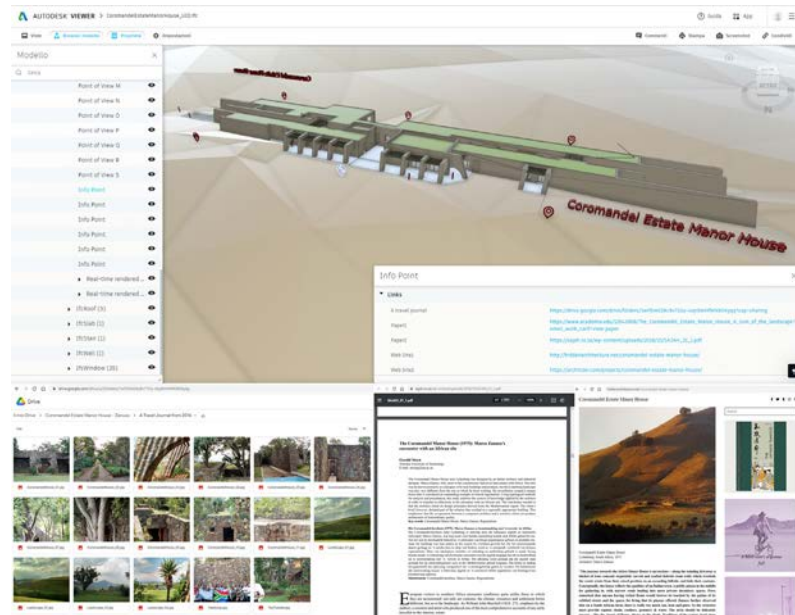


Fig. 10. IFC model with highlighting of an Info Point and the linked information (Links).

Conclusions

It becomes clear that the employment of accessible technologies allowed all the stakeholder, i.e., professors, researchers, and students (as the end-users of the didactic experience), to profitably interact, so to encourage a continuous cultural and educational exchange. Using generally accepted technical methodology, such as the BIM approach here proposed, and the graphic language based on the drawing shared 'vocabulary', made it possible to overcome distances and physical barriers, including the cultural ones, as part of a process capable to enrich all the parties involved. Eventually, implementing an easy-to-understand programming language for an Open BIM approach is to be considered as an additionally accessible sharing tool.

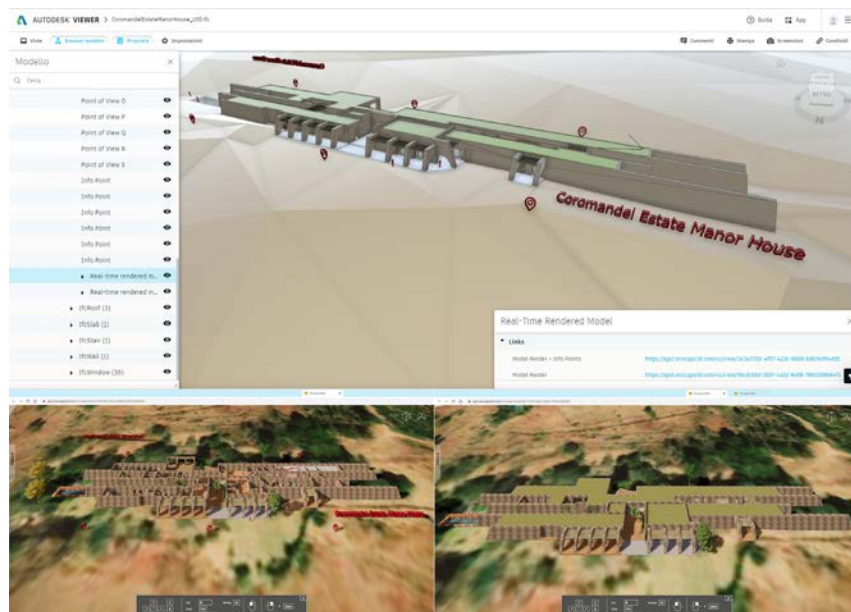


Fig. 11. IFC model with highlighting of a textual-volumetric info point (Real-Time Rendered Model) and the linked Web Standalones models (Model Render).

Acknowledges

We would like to thank professors Jacques Laubscher (Dean of the Architectural Department), Mostert Van Schoor (Professor of Survey) and Marinda Bolt (Professor of Design II) of the Tshwane University of Technology of Pretoria, for the cooperation and the prompt sharing of the documents in their possession.

Notes

[1] The Coromandel Estate Manor House was selected as case study because of an experience that involved the University of Salerno, the Tshwane University of Technology of Pretoria, and the National University of Córdoba, in the internationally founded cooperation activities of the mobility project – ISARP Italy-South Africa Joint Research Project.

References

- Banfi F. et al. (2017). Historic BIM: A New Repository for Structural Health Monitoring. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-5/W1, pp. 269-274.
- Barba S., Ferreyra C., Laubscher J. (2016). Documentazione e valorizzazione del paesaggio culturale di Mpumalanga in Sudafrica. In Ferraris R. (ed.), *Atti del VI Congresso Internazionale de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras afines, Córdoba (Argentina)*, 22-24 settembre 2016, pp. 536-542.
- Calvano M., Guadagnoli F. (2016). 3D Reconstruction of the city of Amatrice. An "instant modeling" operation. In *Disegnarecon*, vol. 9, n. 17, pp. 7.1-7.9.
- Comisión es.BIM (2018). *Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM (BEP)*. España: Gobierno de España.
- Lo Turco M. (2011). Il Building Information Modeling, tra ricerca, didattica e professione. In *Disegnarecon*, vol. 4, n. 7, pp. 42-51.
- Osello A. (2012). *Il futuro del disegno con il BIM per ingegneri e architetti, The future of Drawing with BIM for Engineers and Architects*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- Peres E. (2013). The Coromandel Estate Manor House: A 'ruin' of the landscape. In *Architecture South Africa*, issue 62, pp. 32-37.
- Rossi A., Palmieri U. (2019). LOD per il patrimonio architettonico: la modellazione BIM per la fabbrica Solimene. In *disegno*, n. 4, pp. 213-224.
- Sacchi L. (2016). Il punto sul BIM. In *Disegnarecon*, vol. 9, n. 16, 2016. ISSN: 1828-5961.
- Sacks R. et al. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. 3rd Edition*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Steyn G. (2016). The Coromandel Manor House (1975): Marco Zanuso's encounter with an African site. In *South African Journal of Art History – SAJAH*, vol. 31, n. 1, pp. 38-54.
- Tchouangouem J.F. et al. (2019). Integration of environmental data in BIM tool & Linked Building Data. In Poveda V. et al. (eds.), *Proceedings of the 7th Linked Data in Architecture and Construction Workshop, LDAC 2019*. Lisbona, 17-21 giugno 2019, pp. 78-91.
- Yousefzadeh S. et al. (2015). Building Information Modelling (BIM) Software Interoperability: A Review of the Construction Sector. In Raiden A.B., Aboagye-Nimo E. (eds.), *Proceedings of the 31st Annual ARCOM Conference, ARCOM, 2015*, Lincoln, UK, 7-9 September 2015, pp. 711-720. UK: Association of Researchers in Construction Management.
- Zhang C., Beetz J., Weise M. (2014). Model view checking: automated validation for IFC building models. In Mahdavi A., Martens B., Scherer R. (2014). *eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Construction - Proceedings of the 10th European Conference on Product and Process Modelling, ECPPM 2014*, Vienna 17-19 settembre 2014, pp. 123-128. Boca Raton: CRC Press.

Website

<<https://architizer.com/projects/coromandel-estate-manor-house/>> (accessed 2021, February 24).

<<http://hiddenarchitecture.net/coromandel-estate-manor-house/>> (accessed 2021, February 18).

<<https://technical.buildingsmart.org/>> (accessed 2021, February 24).

Authors

Anna Sanseverino, Università degli Studi di Salerno, asanseverino@unisa.it
Victoria Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba, victoria.ferraris@unc.edu.ar
Davide Barbato, Università degli Studi di Salerno, dbarbato@unisa.it
Barbara Messina, Università degli Studi di Salerno, bmessina@unisa.it

To cite this chapter: Sanseverino Anna, Ferraris Victoria, Barbato Davide, Messina Barbara (2021). Un approccio collaborativo di tipo BIM per colmare distanze fisiche, sociali e culturali/A BIM collaborative approach to overcome physical, social, and cultural distances. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1814-1831.



Dalla didattica epistolare alla didattica digitale. Tradizione e attualità dell'apprendimento a distanza del disegno

Michele Valentino
Enrico Cicalò
Marta Pileri

Abstract

La disciplina del disegno, in questa fase di crisi internazionale dovuta alla pandemia, si interroga sulle modalità di trasmissione della conoscenza. La didattica universitaria a distanza, divenuta, in questa fase, l'unica forma di condivisione del sapere, ha portato teorici e docenti del disegno a sviluppare nuove metodologie in grado di innescare nella mente dello studente un grado di consapevolezza sempre maggiore. Il saggio intende offrire una panoramica della evoluzione storica dell'insegnamento a distanza, che avveniva anticamente tramite la forma della lettera e che nel Novecento, mediante i nuovi media, si trasforma in un sistema sempre più complesso ed efficace di implementazione della conoscenza. La rivoluzione avviene a partire dagli anni Novanta del secolo scorso, quando le reti informatiche creano una accelerazione degli strumenti di comunicazione del sapere. Questa profonda trasformazione della conoscenza e della trasmissione grazie alla rete e al digitale ha portato gli studiosi della comunicazione, delle scienze sociali e naturalmente del disegno e della rappresentazione a costruire nuove pratiche e nuove metodologie in grado di offrire un campo sempre più attivo e interagente di esperienze e di apprendimenti, in un sistema sempre più aperto e codificato che consente di costruire una conoscenza aumentata. In questa rivoluzione dei mezzi di trasmissione della conoscenza del disegno, devono essere implementate sia le esperienze laboratoriali in presenza sia quelle a distanza, in grado di costruire una comunità di apprendimento sempre più complessa.

Parole chiave

disegno, didattica, metodologie, media, evoluzione storica.



Camillo Boito, Fregio romano del Foro di Nerva [Boito 1882, p. 139].

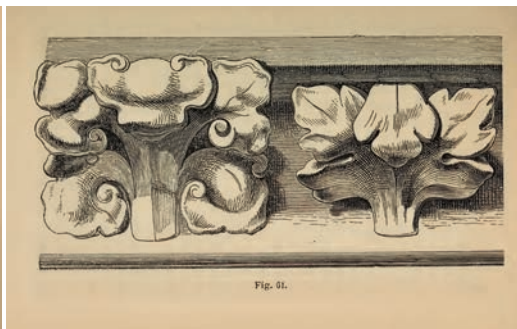
Le tre generazioni della formazione a distanza

La formazione a distanza ha come obiettivo quello di superare i limiti spazio-temporali tipici di quella in presenza. Il suo impiego ha avuto una crescita influenzata dall'implementazione delle tecnologie della comunicazione. Questo tipo di formazione ha un vasto campo di applicazioni e si è servita di una grossa varietà di media in differenti contesti [Verduin 1991]. È ormai comunemente accolta la periodizzazione proposta da Donn Randy Garrison [Garrison 1985] e ripresa da Søren Nipper [Nipper 1989] delle tre generazioni della formazione a distanza.

La prima generazione – di origine ottocentesca – è legata alla corrispondenza postale. La seconda – riconducibile agli anni Sessanta e Settanta del Novecento – è collegata allo sviluppo delle tecnologie audiovisive. Mentre la terza si avvale delle tecnologie e delle reti informatiche. Ma è proprio con l'emergenza pandemica che la formazione a distanza ha ricevuto una significativa spinta nel suo sviluppo e ha obbligato le diverse comunità di apprendimento ad adottarla a discapito di quella tradizionale.

La compresenza di modelli didattici, in presenza e a distanza, è testimoniata sin dall'antichità classica. Ne sono dimostrazione le lettere 'didattiche' tra Aristotele e Alessandro Magno. Infatti, dopo il periodo di formazione fra il 343 e il 342 a.C., anni in cui su invito di Filippo II di Macedonia si occupò dell'educazione del giovane principe, Aristotele dedicò una serie di opere ad Alessandro, la cui originalità è ancora controversa, come la *Retorica ad Alessandro* [Aristotele 2015] o la lettera *Sulla politica delle città* [Aristotele 2017]. Delineando così la presenza simultanea dell'istruzione peripatetica e di quella epistolare. Molto più vicina a noi, seppur non con un intento didattico ma con finalità di strutturare una conoscenza comune e un'aspirazione verso il rinnovamento profondo dell'arte, ritroviamo la corrispondenza fra Vasilij Vasil'evič Kandinskij e Arnold Schönberg, raccolta nel testo *Musica e pittura* [Schonberg 2018]. Allo stesso modo Camillo Boito nell'opera *I Principii del Disegno e gli Stili dell'Ornamento* [Boito 1988], edita per la prima volta nel 1882, usa la forma epistolare rivolgendosi al suo amico immaginario Giovanni che lo invita a guidarlo nel nuovo incarico come insegnante di disegno. Nelle dodici lettere si rende evidente una metodologia didattica del disegno uguale a quella delle altre materie impartite nelle scuole primarie. A proposito di alcune osservazioni dell'amico nella seconda lettera Boito afferma: "L'insegnamento del disegno non è un insegnamento artistico [...] Non confondiamo la educazione del gusto con l'insegnamento del disegno. [...] Il cominciamento dello studio del disegno è già più nobile assai, poiché l'occhio si collega intimamente all'intelligenza." [Boito, 1988, pp. 7-9].

In un tempo in cui gli spostamenti fra luoghi erano lentissimi, la scrittura epistolare ha rappresentato una straordinaria opportunità di comunicare conoscenze ed esperienze tramite una forma scritta che parlava al singolare. A differenza dei testi tradizionali in cui l'autore si rivolge a un'ampia platea di lettori e che ricerca nella scrittura un principio universale, la lettera contiene un messaggio privato che si carica delle complessità di interazione fra due soggetti. Ne consegue un alto grado di responsabilità nello scrivente che comunica informazioni e conoscenze a un soggetto specifico. La scrittura assume una valenza totalizzante. Il cartiglio ha rappresentato il mezzo più importante per far viaggiare pensieri e idee attraverso la forma



Figg. 1, 2. Camillo Boito, due delle tavole che accompagnano il testo delle lettere all'amico Giovanni [Boito 1882, pp. 196-197].

scritta, personale, dotata di una specifica calligrafia. Questa forma di apprendimento-insegnamento ricalca il modello del dialogo, che è la forma originaria della filosofia, ossia di una comunicazione fra due soggetti.

Va ricordato che la prima formazione a distanza, che esula da quella epistolare, risale agli anni a cavallo fra Ottocento e Novecento, parallela allo sviluppo del sistema ferroviario. È in questo periodo che si assiste alla nascita dei primi corsi per corrispondenza che hanno come obiettivo principale quello di istruire tutti coloro che non hanno accesso a un'istituzione educativa, allora elitaria.

Ne sono esempio i corsi per corrispondenza dello sviluppatore del celebre sistema di stenografia Isaac Pitman (1840), che aveva impostato il corso a distanza inviando testi per posta trascritti in stenografia su cartoline. Pochi anni più tardi la University of London, attraverso lo *External Programme* istituito nel 1858, diede vita al primo corso universitario a distanza che ha portato ai più complessi *International Programmes* odierni [Tury Robinson 2015].

Non si può non citare *Gli elementi del disegno* (2009) di John Ruskin, edito nel 1857, pensato come un supporto alla didattica a distanza, con numerosi rimandi ai materiali didattici integrativi che l'allievo poteva consultare autonomamente. Il manuale scritto per l'apprendimento dilettantistico del disegno è strutturato in tre lettere indirizzate genericamente al lettore [Cicalò 2020]. Il teorico inglese, sin dalla prima lettera, rende note le intenzioni del libro:

"Caro Lettore, [...]. Se desideri soltanto possedere una piacevole abilità, e saper conversare con disinvoltura in materia di disegno, o svagare senza sforzo nelle ore vuote, non posso farci niente. Se invece vuoi imparare a disegnare per poter rappresentare in maniera chiara e utile immagini di cose che non si possono descrivere a parole, [...] in questo caso sì che posso esserti utile, anzi, meglio ancora, mostrarti come progredire da solo." [Ruskin 1857, pp. 1, 2]. Questi primi esempi costituiscono un modello didattico di 'istruzione' unidirezionale da docente a discente.

Svariati programmi di formazione a distanza per corrispondenza postale si sono sviluppati durante la prima metà del Novecento. Un noto esempio italiano è rappresentato dall'istituzione della Scuola Radio Elettra nel 1951, intesa come centro di formazione professionale teorico-pratico orientato al mondo del lavoro.

Il cambio di prospettiva avviene negli anni Sessanta e Settanta del Novecento con l'ingresso dei nuovi media nella cultura di massa. La televisione introduce nelle case uno schermo, una finestra, che consente di abbattere le distanze, generando nuove narrazioni. L'arte, pensiamo al movimento Neo-Dada di Robert Rauschenberg, aveva stratificato su una tela i messaggi provenienti dai nuovi media in una narrazione simultanea di informazioni. È la video arte

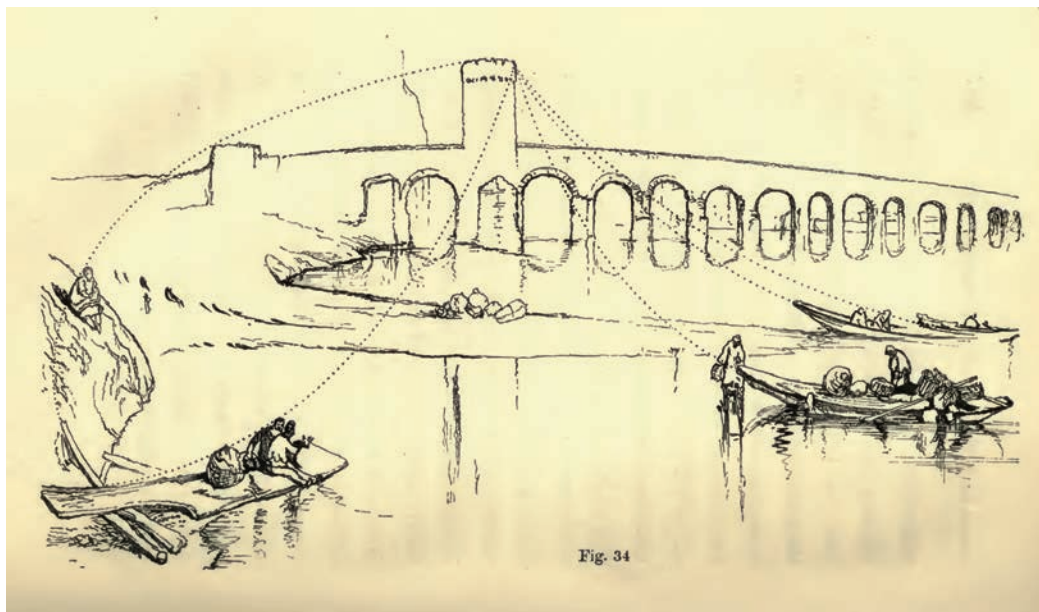


Fig. 3. John Ruskin, una delle tavole utilizzate per spiegare gli esercizi proposti nel testo delle lettere [Ruskin, 1857, p. 268].

negli anni Settanta a rompere definitivamente i rapporti con i materiali tradizionali dell'arte, introducendo una visione politica che spingeva l'osservatore a prendere coscienza delle crisi del proprio tempo [Craft 2012].

La formazione a distanza, tramite i nuovi media, diventa uno straordinario strumento di trasmissione delle conoscenze. Il soggetto si trova immerso in una nuova profondità in grado di esaltare esperienze individuali.

È in questi anni che si sviluppano i primi programmi trasmessi, via radio e televisivamente, con l'intento di istruire le masse. Basti pensare al celebre programma *Non è mai troppo tardi* condotto dal maestro Alberto Manzi, mandato in onda dalla Rai (1960-1968). Lo scopo era di trasmettere un corso di istruzione primaria per persone analfabete, in un processo di inclusione e modernizzazione dell'intero Paese.

Nel tempo queste pratiche diventano sempre più sofisticate tramite una metodologia e una filosofia pedagogica incentrate sull'efficacia della comunicazione. Negli anni Novanta, le Università si fanno promotrici di programmi di formazione televisiva, trasmessi nel palinsesto notturno, pensiamo alla UniNettuno. Ne è un esempio il corso di Disegno e Architettura Tecnica con le lezioni video del professor Michele Inzerillo sulle basi della geometria descrittiva. Si assiste al passaggio dal modello didattico basato sull'"istruzioneismo" a quello del "costruzionismo" interattivo [Pinotti 2016].

La rivoluzione digitale, negli anni Novanta, ha generato una accelerazione di trasmissione del sapere e dell'apprendimento. Sono disponibili nelle mani degli insegnanti vari strumenti in grado di chiarire i temi svolti, con la possibilità di scendere sempre più in profondità in una moltitudine di pieghe didattiche. Pensiamo alle innumerevoli risorse interattive disponibili sul Web. Tali sistemi si costruiscono in tempo reale e consentono un'implementazione di informazioni che si possono sommare progressivamente. A partire dal Duemila, le teorie del costruttivismo sociale vengono applicate agli ambienti virtuali cognitivi che generano sistemi multipli di conoscenza. Questi coinvolgono gli utenti in un sapere sempre più multidirezionale [Calvani 2000].



Fig. 4. Robert Rauschenberg, *Buffalo II*, 1964. Olio e inchiostro serigrafico su tela (243,8 x 183,8 cm).

Criticità e potenzialità della formazione a distanza

Nella modernità il nucleo fondante della formazione avviene nel laboratorio, pensiamo alla scuola del Bauhaus (1919-1933) o dei Vchutemas (1920-1927), dove la conoscenza si realizza in una esperienza diretta tra il maestro e gli studenti. Il laboratorio è un luogo alchemico dove poter sperimentare la complessa rete di interrelazioni di esperienze tra un maestro 'riconosciuto' e studenti fortemente motivati [Bettinelli 1987].

Negli stessi anni, Benjamin capì che i mezzi riproduttivi delle immagini avrebbero inevitabilmente cambiato il tempo futuro. Nel suo libro, *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica* (1974), intuì che le moderne tecniche della fotografia e del cinema avrebbero messo in crisi l'aura di autenticità dell'opera e offerto uno straordinario strumento di diffusione democratica della conoscenza.

Sappiamo che la storia ha vissuto momenti di crisi causati da guerre e pandemie che ne hanno minato le condizioni di prosperità, creando tensioni sociali, economiche e politiche. Tali condizioni di crisi generano nelle presenti nuove risposte nei campi della filosofia, della letteratura e dell'arte. Pensiamo ai movimenti artistici che si sviluppano durante il primo conflitto mondiale. Oggi, la pandemia obbliga a un ripensamento generale dei modi attraverso i quali si trasmettono le conoscenze.

L'insegnante deve essere in grado di chiarire e di comunicare un messaggio disciplinare esatto, preciso e trasmissibile. Rispetto alla didattica in presenza in cui l'interazione fisica dei corpi consente di esplicitare diverse espressioni verbali e corporee, quella a distanza si è dimostrata efficace nel momento in cui il docente capitalizza il tempo. La didattica a distanza ha creato un rapporto più stretto tra il docente e il singolo studente, generando in alcuni casi risultati migliori di quanto avveniva in presenza.

La didattica del disegno, con tutta la sua complessità semantica della comunicazione dei significati e dei messaggi, diventa un campo di azione in cui sperimentare nuove forme di trasmissione del sapere. L'esperienza della didattica a distanza, in una condizione di crisi, ha portato certamente il docente a interrogarsi sul fattore tempo.

Il disegno consente di comunicare le sue qualità in un ambiente sempre più proteso alla complessità della realtà. La pandemia, generando una forma di isolamento, spinge l'individuo a raggiungere un grado di concentrazione e di puntualità che spesso la didattica frontale, proprio perché data per scontata, non consente di raggiungere.



Fig. 5. Alberto Manzi, *Non è mai troppo tardi*, 1964.

La possibilità da parte dello studente di poter accedere a lezioni su piattaforme digitali e di trovare sui canali virtuali tutorial, sempre più rispondenti alle esigenze individuali, ha creato uno straordinario ambiente di apprendimento. Si pensi alle varie lezioni disponibili sui canali YouTube che permettono di approfondire la conoscenza dei più svariati software per la rappresentazione digitale.

Ma come in ogni momento di crisi, si aprono nuovi interrogativi sul futuro. A questo proposito, la formazione legata alla disciplina del disegno deve interrogarsi sulle modalità e sulle prerogative disciplinari e metodologiche.

Fortunatamente, ad ogni momento di crisi è corrisposto nella storia un momento di rinascita. Una rinascita che quasi mai è fatta di un superamento del passato, ma di un recupero e di una contaminazione del tempo presente con quello futuro. Ne consegue che, superata la crisi pandemica, la disciplina del disegno possa interrogarsi sui propri statuti interni andando a potenziare le qualità che si sono sviluppate anche tramite la didattica a distanza. Bisogna integrare diversi mezzi di trasmissione del sapere: il laboratorio come momento esperienziale e la didattica tramite video che si sforza in modo dialogico di parlare al singolo soggetto, come avveniva nelle forme virtuose epistolari. Questa personalizzazione della didattica è un cambio di prospettiva che è stato decisamente anticipato dai filosofi Gilles Deleuze e Félix Guattari nel libro *L'anti-Edipo* (2014), dove sostanzialmente alla oggettività dei bisogni, riflesso di una società meccanica, gli studiosi contrappongono la soggettività dei desideri, specchio di una cultura stratificata, modificata dai media.

Noi viviamo ancora oggi in una società postmoderna, dove al modello impersonale di un soggetto inteso come moltitudine, si affianca un soggetto complesso, fragile e diverso.

La didattica del disegno, come delle altre discipline, non può fare a meno di comprendere la complessità dei soggetti che formano una classe e conseguentemente una società. Personalizzare e, parallelamente, cercare gli elementi universali sarà la sfida che la didattica del disegno dovrà affrontare nei prossimi anni [Strollo 2008].



Fig. 6. Oskar Schlemmer e Josef Hartwig fotografati con i loro apprendisti nei laboratori posti all'ingresso del Bauhaus, 1923.



Fig. 7. Raffronto fra un ambiente fisico e uno virtuale per la didattica del disegno.

Conclusioni

Come acutamente sostenuto da Tomás Maldonado nel libro *Critica della ragione informatica* (1999): bisogna superare le retoriche della 'tecnofobia' e della 'tecnofilia', cercando di far dialogare gli statuti fondativi delle discipline con le evoluzioni e le dinamiche della società, costruendo un ambiente vivo e aperto in grado di co-evolvere costruttivamente. Non dobbiamo dimenticare la filosofia di John Dewey, il pedagogo americano che aveva elaborato il concetto di esperienza intesa come strumentalismo. Il soggetto è immerso in un ambiente sociale di cui si nutre e cresce con esso. L'esperienza educativa avviene nel momento in cui l'individuo espande la propria sfera di conoscenza [Dewey 2014]. Oggi possiamo asserire che è fondamentale implementare le due esperienze, quella del soggetto immerso in un ambiente fisico e sociale attivo e quella della comunità virtuale che travalica lo spazio e il tempo tradizionali. In tal modo il soggetto amplia la propria conoscenza mediante un sistema complesso di interazione con una comunità fisica e virtuale [Virilio 1998], in cui sia possibile implementare le esperienze delle diverse modalità di apprendimento.



Fig. 8. Raffronto fra un ambiente fisico e uno virtuale per la didattica del disegno.

Come illustrato precedentemente, la formazione a distanza ha avuto molteplici forme e diverse applicazioni sin dai tempi antichi. Le tecnologie informatiche e digitali, che si sono sviluppate negli ultimi decenni, hanno ovviamente implementato le potenzialità insite in questa pratica antica e spingono la disciplina del disegno e della rappresentazione a mettere in campo una teoria della didattica in grado di incorporare le innovazioni sociali e tecniche. L'obiettivo è formare uno studente sempre più attrezzato, fornendo sia gli strumenti grafici sia le conoscenze teoriche e pratiche del disegno.

Riferimenti bibliografici

- Aristotele (2015). *Retorica ad Alessandro* (M. F. Ferrini, a cura di). Milano: Bompiani.
- Benjamin W. (1974). *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica: Arte e società di massa*. Torino: Einaudi.
- Bettinelli E., Castiglioni A. (1987). *Oggetto e progetto: Dal disegno al comportamento utopico*. Milano: FrancoAngeli.
- Boito C. (1988). *I principii del disegno e gli stili dell'ornamento*. Milano: Cisalpino-La Goliardica. [Prima ed. I principii del disegno e gli stili dell'ornamento: Lettere. Milano 1882].
- Calvani A., Rotta M. (2000). *Fare formazione in internet: Manuale di didattica online*. Trento: Erickson.
- Cicalò E. (2020). The Elements of Drawing by John Ruskin. Drawing between Art, Science, Design and Education in XIX century in England. In *disegno*. n.6, pp. 205-212.
- Cicoli F., Moretti F. (a cura di). (2017). *Aristotele, Sull'impero: Lettera ad Alessandro*. Milano: Mimesis.
- Craft C. (2012). *An audience of artists: Dada, neo-dada, and the emergence of abstract expressionism*. Chicago: University of Chicago Press.
- Deleuze G., Guattari F. (2014). *L'anti-Edipo: Capitalismo e schizofrenia*. Milano: Fabbri.
- Dewey J. (2014). *Esperienza e educazione*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Garrison D. R. (1985). Three generations of technological innovations in distance education. In *Distance education*, n.6 (2), pp. 235-241.
- Maldonado T. (1999). *Critica della ragione informatica*. Milano: Feltrinelli.
- Nipper S. (1989). Third generation distance learning and computer conferencing. In *Mindweave: Communication, computers and distance education*, n. pp. 63-73.
- Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale: Immagini, sguardi, media, dispositivi*. Torino: Einaudi.
- Pitman I. (1840). *Phonography: Or Writing by sound; being a natural method of writing, applicable to all languages, and a complete system of short hand*. London: Samuel Bagster & Sons.
- Ruskin J. (2009). *Gli elementi del disegno*. Milano: Adelphi. [Prima ed. The Elements of Drawing; in three letters to beginners. London 1857].
- Schonberg A., Kandinsky W. (2018). *Musica e pittura* (Hahl-Koch J., a cura di). Milano: Abscondita.
- Strollo R. M. (2008). L'insegnamento del disegno nella formazione a distanza: una sfida educativa. In Strollo R. M. (a cura di). *Rappresentazione e formazione: Tra ricerca e didattica*. Roma: Aracne.
- Tury S., Robinson L., Bawden D. (2015). The information seeking behaviour of distance learners: A case study of the University of London international programmes. In *The journal of academic librarianship*. n. 41 (3), pp. 312-321.
- Verduin J. R., Clark T. A. (1991). *Distance education: The foundations of effective practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Virilio P. (1998). *Lo spazio critico*. Bari: Dedalo.

Autori

Michele Valentino, Università degli Studi di Sassari, mvalentino@uniss.it
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari, enrico.cicalo@uniss.it
Marta Pileri, Università degli Studi di Sassari, marta.pileri@gmail.com

Per citare questo capitolo: Valentino Michele, Cicalò Enrico, Pileri Marta (2021). Dalla didattica epistolare alla didattica digitale. Tradizione e attualità dell'apprendimento a distanza del disegno/From epistolary to digital teaching. Tradition and relevance of distance learning of drawing. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1832-1847.



From Epistolary to Digital Teaching. Tradition and Relevance of Distance Learning of Drawing

Michele Valentino
Enrico Cicalò
Marta Pileri

Abstract

In this phase of international crisis due to the pandemic, the discipline of drawing wonders how to transmit knowledge. Distance university teaching, which in this phase has become the only form of sharing knowledge, has led scholars and teachers of drawing to develop new methodologies capable of triggering an ever-increasing degree of awareness in the student's mind. This essay intends to offer an overview of the historical evolution of distance learning, which in ancient times, and until the nineteenth centuries, took place through the form of the epistolary letter. In the twentieth century, through new media, it is transformed into an increasingly complex and effective system of knowledge implementation. The revolution took place starting from the nineties of the last century when computer networks create an acceleration of the communication tools of knowledge. This intense transformation of knowledge and transmission thanks to the network and digital has led scholars of communication, social sciences and, of course, drawing and representation to build new practices and methodologies capable of offering an increasingly active and interacting field of experiences and learning in an increasingly open and codified system that allows creating an augmented knowledge. In this revolution in the means of transmitting knowledge of drawing, both face-to-face and remote laboratory experiences must be implemented, capable of building an increasingly complex learning community.

Keywords

drawing, teaching, methodologies, media, historical evolution.



Fig. 35.

Camillo Boito, Roman frieze
of the Forum of Nerva
[Boito 1882, p. 139].

Three generations of distance learning

Distance learning aims to overcome the space-time limits typical of face-to-face training. Its use has had a growth influenced by the implementation of communication technologies. This type of training has a wide range of applications and has used a large variety of media in different contexts [Verduin 1991]. The periodization of the three generations of distance learning firstly proposed by Donn Randy Garrison [Garrison 1985] and then further consolidated by Søren Nipper [Nipper 1989] is now commonly accepted.

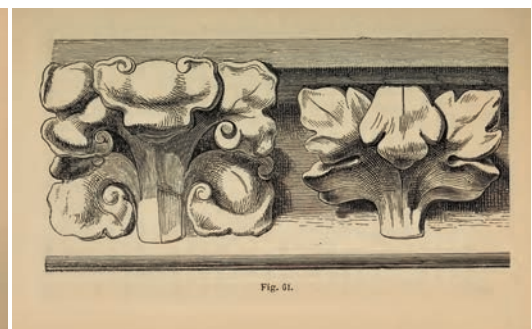
The first generation –of nineteenth-century origin– is linked to postal correspondence. The second –attributable to the sixties and seventies of the twentieth century– is related to audio-visual technologies. While the third makes use of technologies and computer networks. But it is precise with the pandemic emergency that distance learning has received a significant boost in its development and has forced the different learning communities to adopt it at the expense of the traditional one.

The coexistence of in-person and distance-learning didactic models has been witnessed since classical antiquity. The 'didactic' letters between Aristotle and Alexander the Great are proof of this. After the period of formation between 343 and 342 BC –years when at the invitation of Philip II of Macedonia took care of the education of the young prince– Aristotle dedicated a series of works to Alexander, whose originality is still controversial, such as the *Retorica ad Alessandro* Rhetoric to Alexander [Aristotele 2015] or the letter *Sulla politica delle città* [Aristotele 2017]. Thus outline the simultaneous presence of peripatetic and epistolary education.

Much closer to us, albeit not with a didactic intent but to structure a common knowledge and an aspiration towards the profound renewal of art, it is possible to cite as an example the correspondence between Vasily Vasil'evič Kandinskij and Arnold Schönberg, collected in the text *Musica e pittura* [Schonberg 2018]. Similarly, in his work *I Principii del Disegno e gli Stili dell'Ornamento* (The Drawing Principles and the Ornament Styles) [Boito 1988], published for the first time in 1882, Camillo Boito uses the epistolary form addressing his friend Giovanni, guiding him in his new position as a drawing teacher. In the twelve letters, the didactic methodology of drawing is the same as that of the other subjects taught in primary schools. About some of his friend's observations in the second letter, Boito states: "Teaching drawing is not an artistic teaching [...] Let's not confuse the education of taste with the teaching of drawing. [...] The beginning of the drawing study is already much nobler since the eye is intimately connected to intelligence" [Boito, 1988, pp. 7-9]. [Authors' translation from Italian]

When the movements between places were very slow, epistolary writing represented an extraordinary opportunity to communicate knowledge and experiences through a written form that spoke in the singular. Unlike traditional texts in which the author addresses a broad audience of readers and seeks a universal principle in writing, the letter contains a private message filled with the complexities of interaction between two subjects. It reflects a high degree of responsibility in the writer who communicates information and knowledge to a specific subject. Writing takes on an all-encompassing value.

It should remember that the first remote training, which goes beyond the epistolary one, dates to the years between the nineteenth and twentieth centuries, parallel to the devel-



Figs. 1, 2. Camillo Boito, two of the tables that accompany the text of the letters to his friend Giovanni [Boito, 1882, pp. 196-197].

opment of the railway system. In this period, we are witnessing the birth of the first correspondence courses whose main objective is to educate all those who do not have access to an educational institution, which was then elitist.

In the nineteenth century, new forms of university teaching that used paper materials sent by post were born, and they were aimed to people who, for critical reasons, could not move to the centres for the dissemination of culture. Some examples are the correspondence courses of the developer of the famous shorthand system Isaac Pitman (1840). He had set the course remotely by sending texts by post transcribed in shorthand on postcards. A few years later, through the External Program established in 1858, the University of London gave birth to the first distance university course that led to today's more complex International Programs [Tury Robinson 2015].

Furthermore, one cannot fail to mention *The Elements of Drawing* (1857) by John Ruskin, conceived as a support for distance learning, with numerous references to supplementary teaching materials that the student could consult independently. The manual written for amateur drawing learning is structured in three letters generically addressed to the reader [Cicalò 2020]. The English theorist, from the first letter, makes known the intentions of the book: "My dear reader, [...]. If you desire only to possess a graceful accomplishment, to be able to converse in a fluent manner about drawing, or to amuse yourself listlessly in listless hours, I cannot help you: but if you wish to learn drawing that you may be able to set down clearly, and usefully, records of such things as cannot be described in words, [...] then I can help you, or, which is better, show you how to help yourself." [Ruskin 1857, pp. 1-2].

These first examples constitute a teaching model of unidirectional 'instructionism' from teacher to learner:

Then, various distance training programs for postal correspondence are developed during the first half of the twentieth century. A well-known Italian example is the establishment of the *Scuola Radio Elettra* in 1951, intended as a theoretical-practical professional training centre oriented to the world of work.

The change of perspective took place in the sixties and seventies of the twentieth century with the entry of new media into mass culture. Television introduces a screen, a window, into homes, allowing distances to break down and generate new narratives. Art, think of Robert Rauschenberg's Neo-Dada movement, had layered messages from new media on a canvas in a simultaneous narrative of information. In the seventies, it is video art that definitively broke the relationship with the traditional materials of art, introducing a political vision that pushed the observer to become aware of the crises of his time [Craft 2012].

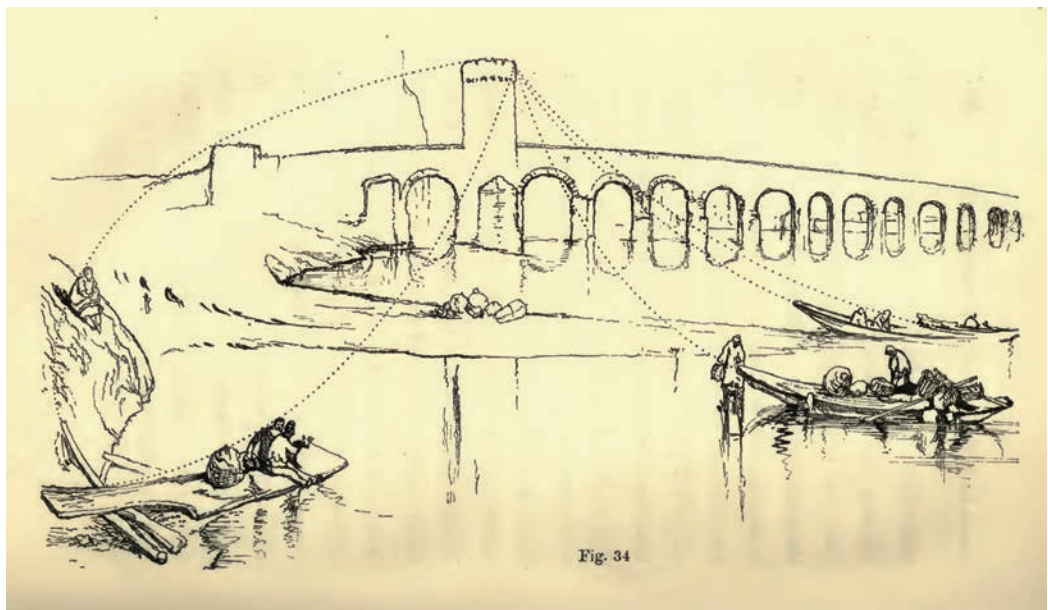


Fig. 3. John Ruskin, one of the tables used to explain the exercises proposed in the text of the letters [Ruskin, 1857, p. 268].

Fig. 34

Distance learning, through the new media, becomes an extraordinary tool for the transmission of knowledge. The subject finds himself immersed in a new depth capable of enhancing individual experiences.

In these years, the first programs broadcast via radio and television developed with the aim to educate the masses. Just think of the famous television show *Non è mai troppo tardi* conducted by teacher Alberto Manzi, broadcast by Rai (1960-1968). The aim was to transmit a primary education course for illiterate people in the inclusion and modernization of the entire Country.

Over time, these practices become increasingly sophisticated through a methodology and a pedagogical philosophy focused on communication effectiveness. In the nineties, universities promoted television training programs, broadcast in the night schedule, as the *UniNettuno* educational courses, among which the course *Disegno e Architettura Tecnica* with the video lessons of Professor Michele Inzerillo on the basics of descriptive geometry. It witnessed the transition from the educational model based on 'instructionism' to interactive 'constructionism' [Pinotti 2016].

The digital revolution, in the nineties, generated an acceleration in the transmission of knowledge and learning. Various tools are available in the hands of teachers to clarify the topics, with the possibility of going deeper and deeper into a multitude of didactic folds. Just consider the countless interactive resources now available on the web. The possibility for the student to access lessons on digital platforms and find tutorials on virtual channels, more and more responsive to individual needs, has created a unique learning environment. Think of the various lessons available on YouTube channels that allow you to deepen your knowledge of the most varied software for digital representation. These systems are built-in real-time and allow for the implementation of information that can be added progressively. With the beginning of the new millennium, social constructivism theories are applied to cognitive virtual environments that generate multiple knowledge systems. These involve users in increasingly multidirectional learning [Calvani 2000].

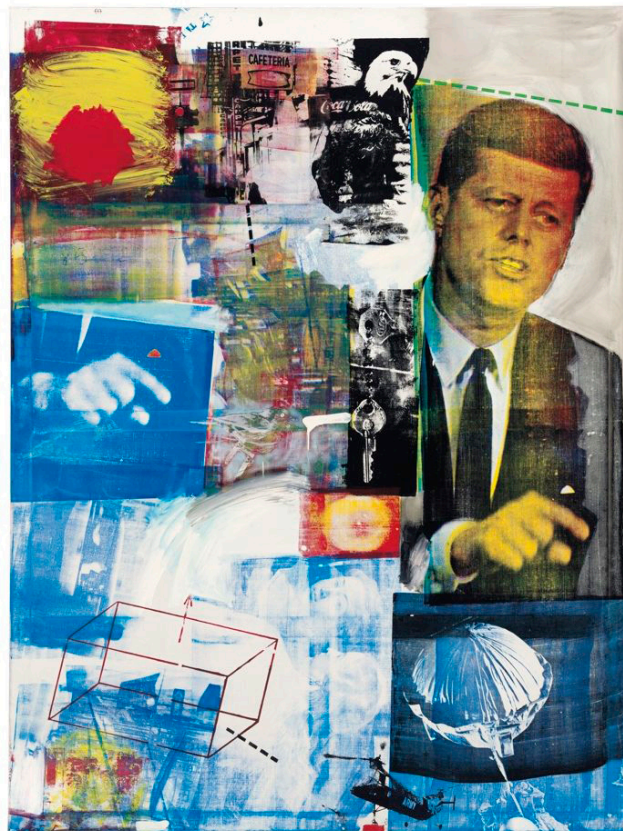


Fig. 4. Robert Rauschenberg, *Buffalo II*, 1964. Oil and screen-printing ink on canvas (243.8 x 183.8 cm).

Criticalities and potentialities of distance learning

In modernity, the founding core of training takes place in the atelier; think of the Bauhaus school (1919-1933) or the Vchutemas (1920-1927), where knowledge is realized in a direct experience between the teacher and the students. The atelier is an alchemical place where you can experience the complex network of interrelationships of experiences between a 'recognized' teacher and highly motivated students [Bettinelli 1987].

In the same years, Benjamin understood that the reproductive means of images would inevitably change the future time. In his book, *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction* (1936), he had understood that the modern techniques of photography and cinema would have undermined the aura of the authenticity of the work and offered an extraordinary tool for the democratic dissemination of knowledge.

It is known that history has experienced crises caused by wars and pandemics that have undermined the conditions of prosperity, creating social, economic, and political tensions. These crisis conditions generate in the present new responses in the fields of philosophy, literature, and art. Just think of the artistic movements that developed during the First World War. Today, the pandemic forces a general rethinking of how knowledge is transmitted.

The teacher must be able to clarify and communicate an exact, precise and transmissible disciplinary message. Compared to face-to-face teaching, in which the physical interaction of bodies makes it possible to make different verbal and bodily expressions explicit, remote education has proved effective when the teacher capitalizes on time. The pandemic, which generates isolation, pushes the individual to achieve a degree of concentration and punctuality. Often, the frontal teaching, precisely because it is taken for granted, does not allow achievement. Thus, distance teaching can create a closer relationship between the teacher and the individual student, generating better results than in the presence.

Also, the teaching of drawing, with all its semantic complexity of the communication of meanings and messages, becomes a field of action to experiment with new forms of transmission of knowledge. In a state of crisis, the experience of distance learning has undoubtedly led the teacher to question the time factor. But as in every moment of crisis, new questions arise about the future. In this regard, training linked to the discipline of drawing must question the modalities and disciplinary and methodological prerogatives.



Fig. 5. Alberto Manzi, *Non è mai troppo tardi*, 1964.

The possibility for the student to access lessons on digital platforms and find tutorials on virtual channels, more and more responsive to individual needs, has created a unique learning environment. Think of the various lessons available on YouTube channels that allow you to deepen your knowledge of the most varied software for digital representation. Fortunately, every moment of crisis has been accompanied by a moment of rebirth in history. A resurgence that is almost never made of an overcoming of the past, but of recovery and contamination of the present with the future. It follows that, once the pandemic crisis has been overcome, the discipline of drawing can question its internal statutes by enhancing the qualities that have also developed through distance learning. It is necessary to integrate different means of transmission of knowledge: the workshop as experiential moment and didactics through video –which strives in a dialogical way to speak to the individual subject– as happened in the virtuous forms of letters. This personalization of didactics is a change of perspective that the philosophers anticipated Gilles Deleuze and Félix Guattari in the book *L'anti-Edipo (Anti-Oedipus)* (2014), where scholars essentially contrast subjectivity to the objectivity of needs, a reflection of a mechanical society of desires, a mirror of a stratified culture, modified by the media. We still live today in a postmodern society, where the impersonal model of a subject understood as a multitude is accompanied by a complex, fragile and different issue. The teaching of drawing, like other disciplines, cannot help but understand the complexity of the subjects that make up a class and consequently society. Customizing and, at the same time, seeking universal elements will be the challenge that drawing education will have to face in the coming years [Strollo 2008].



Fig. 6. Oskar Schlemmer and Josef Hartwig photographed with their apprentices in the workshops located at the entrance to the Bauhaus, 1923.



Fig. 7. Comparison between a physical and a virtual environment for teaching drawing.

Conclusions

As acutely argued by Tomás Maldonado in the book *Critica della ragione informatica* (Critique of computer reasoning) (1999): we need to overcome the rhetoric of 'technophobia' and 'technophilia', trying to make the founding statutes of the disciplines dialogue with the evolutions and dynamics of society, building a living and open environment capable of constructively co-evolving.

We must not forget John Dewey's lesson. The American pedagogue developed and introduced the concept of experience understood as instrumentalism. According to his theory, the subject is immersed in a social environment with which he feeds and grows it. The educational experience occurs when the individual expands his or her sphere of knowledge [Dewey 2014]. Today we can assert that it is essential to implement the two experiences, that of the subject immersed in an active physical and social environment and that of the virtual community beyond traditional space and time. In this way, the subject expands his knowledge through a complex interaction system with a physical and virtual community [Virilio 1998]. It is possible to implement the experiences of the different learning modes.



Fig. 8. Comparison between a physical and a virtual environment for teaching drawing.

As shown above, distance learning has had many forms and different applications since ancient times. Information and digital technologies, which have developed in recent decades, have implemented the potential inherent in this ancient practice and push the discipline of drawing and representation to field a teaching theory capable of incorporating social and technical innovations. The goal is to train an increasingly equipped student, providing both graphic tools and theoretical and practical knowledge of drawing.

References

- Aristotele (2015). *Retorica ad Alessandro* (M. F. Ferrini, a cura di). Milano: Bompiani.
- Benjamin W. (1974). *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica: Arte e società di massa*. Torino: Einaudi.
- Bettinelli E., Castiglioni A. (1987). *Oggetto e progetto: Dal disegno al comportamento utopico*. Milano: FrancoAngeli.
- Boito C. (1988). *I principii del disegno e gli stili dell'ornamento*. Milano: Cisalpino-La Goliardica. [Prima ed. I principii del disegno e gli stili dell'ornamento: Lettere. Milano 1882].
- Calvani A., Rotta M. (2000). *Fare formazione in internet: Manuale di didattica online*. Trento: Erickson.
- Cicalò E. (2020). The Elements of Drawing by John Ruskin. Drawing between Art, Science, Design and Education in XIX century in England. In *disegno*. n.6, pp. 205-212.
- Cicoli F., Moretti F. (a cura di). (2017). *Aristotele, Sull'impero: Lettera ad Alessandro*. Milano: Mimesis.
- Craft C. (2012). *An audience of artists: Dada, neo-dada, and the emergence of abstract expressionism*. Chicago: University of Chicago Press.
- Deleuze G., Guattari F. (2014). *L'anti-Edipo: Capitalismo e schizofrenia*. Milano: Fabbri.
- Dewey J. (2014). *Esperienza e educazione*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Garrison D. R. (1985). Three generations of technological innovations in distance education. In *Distance education*, n.6 (2), pp. 235-241.
- Maldonado T. (1999). *Critica della ragione informatica*. Milano: Feltrinelli.
- Nipper S. (1989). Third generation distance learning and computer conferencing. In *Mindweave: Communication, computers and distance education*, n. pp. 63-73.
- Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale: Immagini, sguardi, media, dispositivi*. Torino: Einaudi.
- Pitman I. (1840). *Phonography: Or Writing by sound; being a natural method of writing, applicable to all languages, and a complete system of short hand*. London: Samuel Bagster & Sons.
- Ruskin J. (2009). *Gli elementi del disegno*. Milano: Adelphi. [Prima ed. The Elements of Drawing; in three letters to beginners. London 1857].
- Schonberg A., Kandinsky W. (2018). *Musica e pittura* (Hahl-Koch J., a cura di). Milano: Abscondita.
- Strollo R. M. (2008). L'insegnamento del disegno nella formazione a distanza: una sfida educativa. In Strollo R. M. (a cura di). *Rappresentazione e formazione: Tra ricerca e didattica*. Roma: Aracne.
- Tury S., Robinson L., Bawden D. (2015). The information seeking behaviour of distance learners: A case study of the University of London international programmes. In *The journal of academic librarianship*. n. 41(3), pp. 312-321.
- Verduin J. R., Clark T. A. (1991). *Distance education: The foundations of effective practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Virilio P. (1998). *Lo spazio critico*. Bari: Dedalo.

Authors

Michele Valentino, Università degli Studi di Sassari, mvalentino@uniss.it
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari, enrico.cicalo@uniss.it
Marta Pileri, Università degli Studi di Sassari, marta.pileri@gmail.com

To cite this chapter: Valentino Michele, Cicalò Enrico, Pileri Marta (2021). Dalla didattica epistolare alla didattica digitale. Tradizione e attualità dell'apprendimento a distanza del disegno/From epistolary to digital teaching. Tradition and relevance of distance learning of drawing. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1832-1847.



Tempo e Spazio negli itinerari di viaggio: la costa mediterranea di levante

Marta Zerbini

Abstract

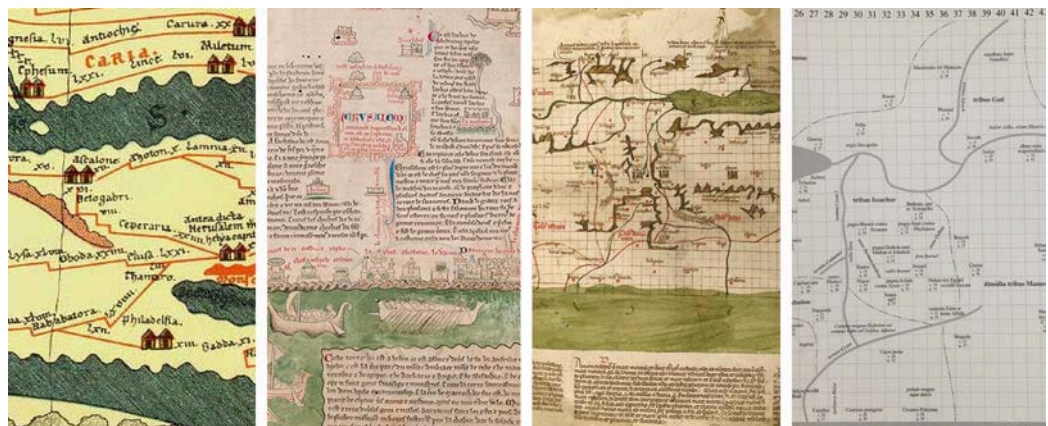
Si vuole contribuire ad argomentare il dibattito sul Disegno declinato nel trinomio 'linguaggio-distanza-tecnologia' offrendo come punto di vista una ricerca che ne studia il ruolo in una sua particolare applicazione: la rappresentazione cosmografica e cartografica.

Lo studio qui presentato propone la lettura della struttura territoriale costiera della Terra Santa, rintracciando ed analizzando dai documenti storici a noi pervenuti i diversi metodi con cui questa veniva rappresentata, raccontata e descritta. Leggere le fonti evidenzia come le modalità e le unità di misura, e quindi le tecnologie, usate per indicare le distanze da luogo a luogo cambino a seconda dell'epoca e della cultura di chi ne dava notizia. Le fonti, che appaiono essere il linguaggio e mezzo di comunicazione, consistono in alcune rappresentazioni grafiche, e, spesso, in racconti di viaggi, messi per iscritto, dai quali rintracciare le descrizioni dei luoghi e delle città.

Il disegno, in questa ricerca, appare essere lo strumento fondamentale con cui tradurre graficamente le informazioni di cui vi è solo traccia scritta, riuscendo inoltre a metterle a confronto diretto nonostante appartenenti a scale tra loro diverse. In questo senso il Disegno viene applicato alla ricerca come chiave di lettura, permettendo di muovere nuove ipotesi ed osservazioni a partire dalla messa in relazione diretta e grafica di più fonti, altrimenti difficilmente confrontabili.

Parole chiave

distanze, misure, leghe, itinerari Terra Santa, Ashkelon.



Composizione grafica realizzata con estratti della Tabula Peutingeriana e delle Carte della Terra Santa di Matteo Paris, di Marino Sanudo e di Fra Giovanni di Fedanzola da Perugia.

Introduzione

Il presente studio si sviluppa a partire da un progetto di ricerca internazionale, *Askgate* [1], incentrato sullo studio storico, architettonico ed archeologico dell'antica città costiera di Ashkelon, a sud di Israele, ad oggi tutelata dalla presenza di un parco archeologico. Tale progetto mira alla riscoperta dell'antica città e delle sue architetture, affiancando, grazie anche alla collaborazione con le autorità locali lì presenti [2], al lavoro di rilievo sul campo una precedente fase di documentazione storica e archivistica. In questa dimensione di ricerca, si inserisce il presente contributo. Il saggio che proponiamo perciò mostra i risultati di una prima fase di studio e di ricerca delle fonti, interrogate in base alla presenza di una descrizione della città oggetto di studio, Ashkelon, inserita all'interno di quel sistema costiero che da Gaza a Tripoli costituisce la sponda est del Mar Mediterraneo (fig. 1).

Il primo passo è stato perciò recuperare le fonti contenenti le indicazioni in merito a questa città e al suo territorio, rintracciando tutte le informazioni a disposizione per ricostruirne la storia.

A partire dallo studio delle fonti, la ricerca estrapola le descrizioni anche delle altre città della costa, israeliane e non, ricavando le informazioni di 'distanza' che le legano e le connettono all'interno del suddetto sistema costiero.

Da questa fase di studio è presto emerso come molte delle fonti a disposizione fossero scritte e non solo rappresentazioni grafiche, e come, inoltre, compaiano evidenti differenze nei criteri e nelle unità di misura con cui vengono fornite le stesse informazioni di distanze da luogo a luogo.

In questa dimensione della ricerca, ci chiediamo se ed in che modo il Disegno possa tradurre graficamente tali informazioni per renderle accessibili e confrontabili tra loro in maniera diretta, indagando il tipo di rapporto che sussiste tra le diverse unità di misura in uso.



Fig. 1. Inquadramento territoriale della città di Ashkelon (elaborazione grafica dell'autore).

La struttura del sistema costiero: il caso studio della costa mediterranea del Medioriente

Prima di entrare nel vivo dell'analisi delle fonti, si introduce il caso studio presentandolo nel suo contesto geografico. La costa libanese, israeliana e palestinese, bagnata dal Mar Mediterraneo, presenta una serie di città di antica fondazione, le cui descrizioni storiche sono tradotte nei vari *Itinera* e racconti di viaggio. Queste città costituiscono la struttura urbana della costa mediterranea del Medioriente, e sono rispettivamente, risalendo da Sud a Nord, le città di Darum (attuale Deir al-Balah), Gaza, Ashkelon, Ashdod, Cesarea, Arsuf, Giaffa, Haifa, Akko, Tiro, Sidone, Beirut, Gibeil e Tripoli. Un sistema costiero di città che nei secoli XI-XIII ha ricoperto importanti ruoli strategici, sia di controllo territoriale per il commercio che per il mondo militare (fig. 2).



Fig. 2. Inquadramento territoriale della costa orientale del Mediterraneo, con localizzazione geografica delle città oggetto di studio (elaborazione grafica dell'autore).

Le fonti

Per definire il quadro temporale preso in considerazione, si segnala che le fonti consultate sono state quelle aventi a disposizione, che coprono in parte il periodo romano, e che poi tornano copiose nel periodo medievale. Per quanto riguarda la prima fase si è perciò analizzato quanto riportato dall'antico geografo Strabone [Biffi 2002, p. 77], così come l'antica rappresentazione cosmografica della *Tabula Peutingeriana* (fig. 3). Per quanto concerne il periodo medievale invece, si sono studiati sia i testi di viaggio "latini" del periodo delle prime 6 crociate, consultando gli *Itinera Hierosolymitana Crucesignatorum*, sia quelli 'arabi', prendendo di riferimento due testi, quello del geografo arabo Ibn Hawqal, in *The Oriental Geograpy*, e quello di Al-Muqaddasi.

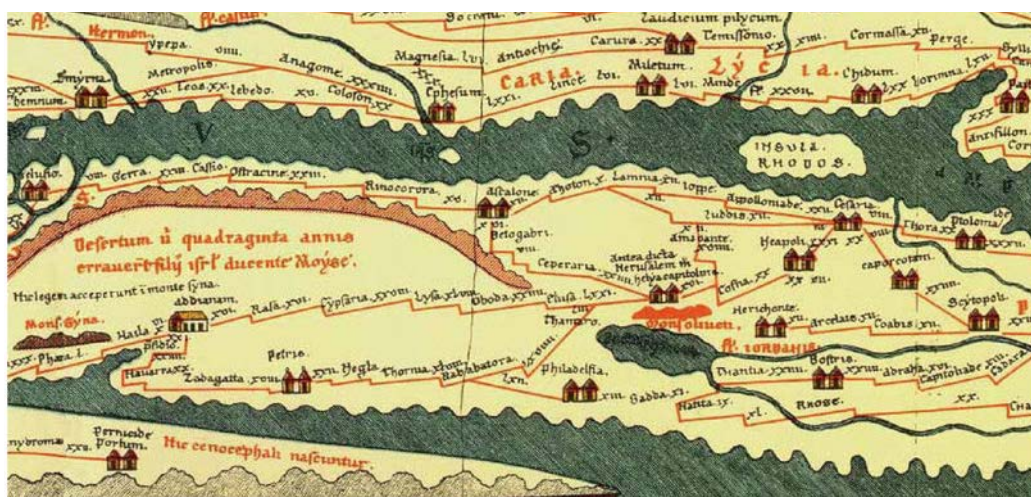


Fig. 3. Estratto della pergamena della *Tabula Peutingeriana*, segm. IX

Stando alla lettura dei testi scritti, le indicazioni sul raggiungimento di queste città; vengono date secondo modalità diverse. A volte vengono date distanze in termini mensuri, come le miglia, o gli stadi [3], altre in termini temporali, giorni di viaggio, ed ancora in termini spazio-temporali, miglia per ora, come le leghe. Approfondendo la ricerca nella differenziazione del dato, si può dedurre come le misurazioni in miglia vengono date negli *Itinera* scritti in lingua originale in Latino, in principal modo fornite da Guglielmo Di Tiro [De Sandoli 1984a, pp. 53, 61, 77, 79] e da Caffaro Di Caschifelone [De Sandoli 1984a, p. 319]; mentre le misurazioni spazio-temporali in leghe si ritrovano negli *Itinera* scritti in lingua originale in Francese medievale [De Sandoli 1984b, p. 453]. Le indicazioni temporali in giorni di cammino, invece, vengono utilizzate dagli arabi, come nel caso del geografo Ibn Hawqal, che misura le distanze attraverso il termine arabo *Merhileh* [Hawqal 1800, p. 48], parola che indica il tempo di viaggio necessario partendo da un luogo sicuro per raggiungerne un altro [Wilson 1841, p. 147]. Si noti quindi come la conoscenza araba nella rappresentazione geografica del periodo del X secolo non abbia sviluppato ancora una dimensione mensoria-scientifica, ma sia invece basata su rappresentazioni di distanze isocrone.

Analizzando invece le cosmografie pervenuteci assieme ai testi, notiamo che, anche in questo caso, la visione grafica si allontana dalla rappresentazione fisico-morfologica, privilegiando la raffigurazione ideogrammatica delle caratteristiche principali dei luoghi.

Tra questi, Matthew Paris realizza una famosa carta della Terra Santa, attraverso raffigurazioni ideogrammatiche, dove la descrizione letteraria accompagna i disegni (fig. 4). Anche Marino Sanudo, quando nel 1321 scrive il *Liber Secretorum Fidelium Crucis*, realizza una carta, offrendo la sua rappresentazione di questi luoghi e inserendo in più un interessante strumento modulare e scalare (fig. 5). Crea infatti una base al disegno composta da una griglia di quadrati di lato pari a una 'lega', scandendo lo spazio disegnato con un'unità di misura. Da questa rappresentazione è perciò possibile estrapolare il dato fornito delle leghe e considerarlo un ulteriore elemento da confrontare con gli altri rintracciati nei testi. Anche Fra Giovanni Di Fedanzola Da Perugia allega una rappresentazione cartografica alla descrizione che fa dei territori nella sua *Descriptio Terrae Sanctae* del 1330 c., dando riferimento della posizione dei luoghi sulla mappa quando li descrive. Sfortunatamente la cartografia non ci è pervenuta,



Fig. 4. Mappa della Terra Santa. Matthew Paris, *Chronica Majora*, Cambridge, Corpus Christi College MS 26, fol. iii v-iv r, ca. 1250.



Fig. 5. Terra Sancta. Terra Sancta. Pietro Vesconte, in Sanudo (1321-1323), Collezione digitale della British Library.

ma un importante lavoro di ricerca su questa fonte ne ha portato alla luce una ricostruzione, basata anch'essa sulla carta del Sanudo (fig. 6). In questo modo, nel XIV secolo, si inizia ad avere un'idea di rappresentazione cosmografia che non sia unicamente ideogrammatica od isocrona, ma che aggiunge informazioni spaziali per scandire in maniera proporzionata il territorio.

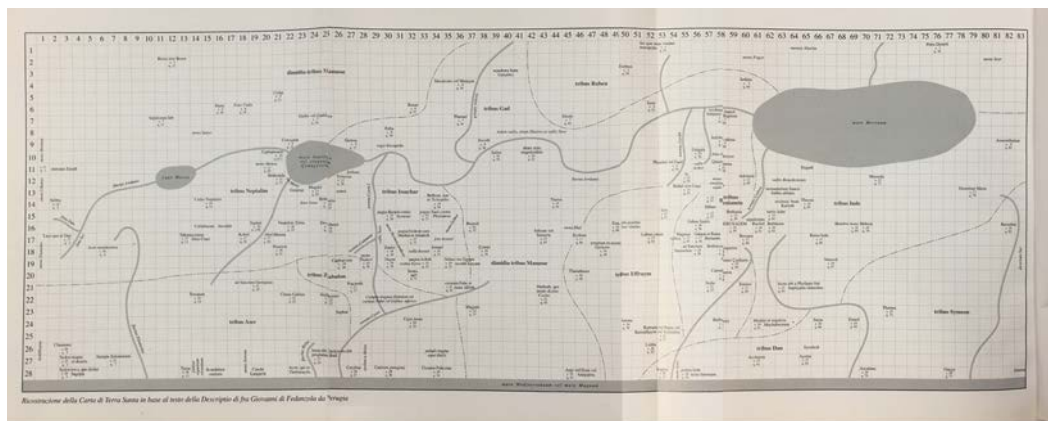


Fig. 6. Ricostruzione della Carta della Terra Santa in base alla descrizione di fra Giovanni da Perugia (elaborazione realizzata nell'Edizione stampata del 2003 a cura di Ugolino Nicolini e Renzo Nelli).

Il confronto delle fonti

Ma come è possibile confrontare delle fonti tra loro se vengono espresse con criteri, o unità di misura, diversi? Per cercare una risposta appare necessario in primo luogo trovare ed associare dei valori grafici alle varie unità di misura per capire in quale rapporto sono poste le une dalle altre, in una scala assoluta.

Bisogna comunque considerare alcuni aspetti: in prima istanza il valore che viene espresso attraverso tali unità di misura assume tanto più margine di imprecisione quanto più ci disco-

Dal confronto riportato in schema (fig. 8) si possono estrapolare i rapporti tra le singole unità di misura in una scala assoluta, senza ancora attribuirgli dei valori quantitativi. Sono state messe in relazione, in questo caso nella tratta da *Ashkelon* a Gaza, le unità di misura così come compaiono sui rispettivi testi:

- Guglielmo di Tiro, testo: 10 miglia
- Caffaro, testo: 3 leghe
- Sanudo, carta: 7 leghe

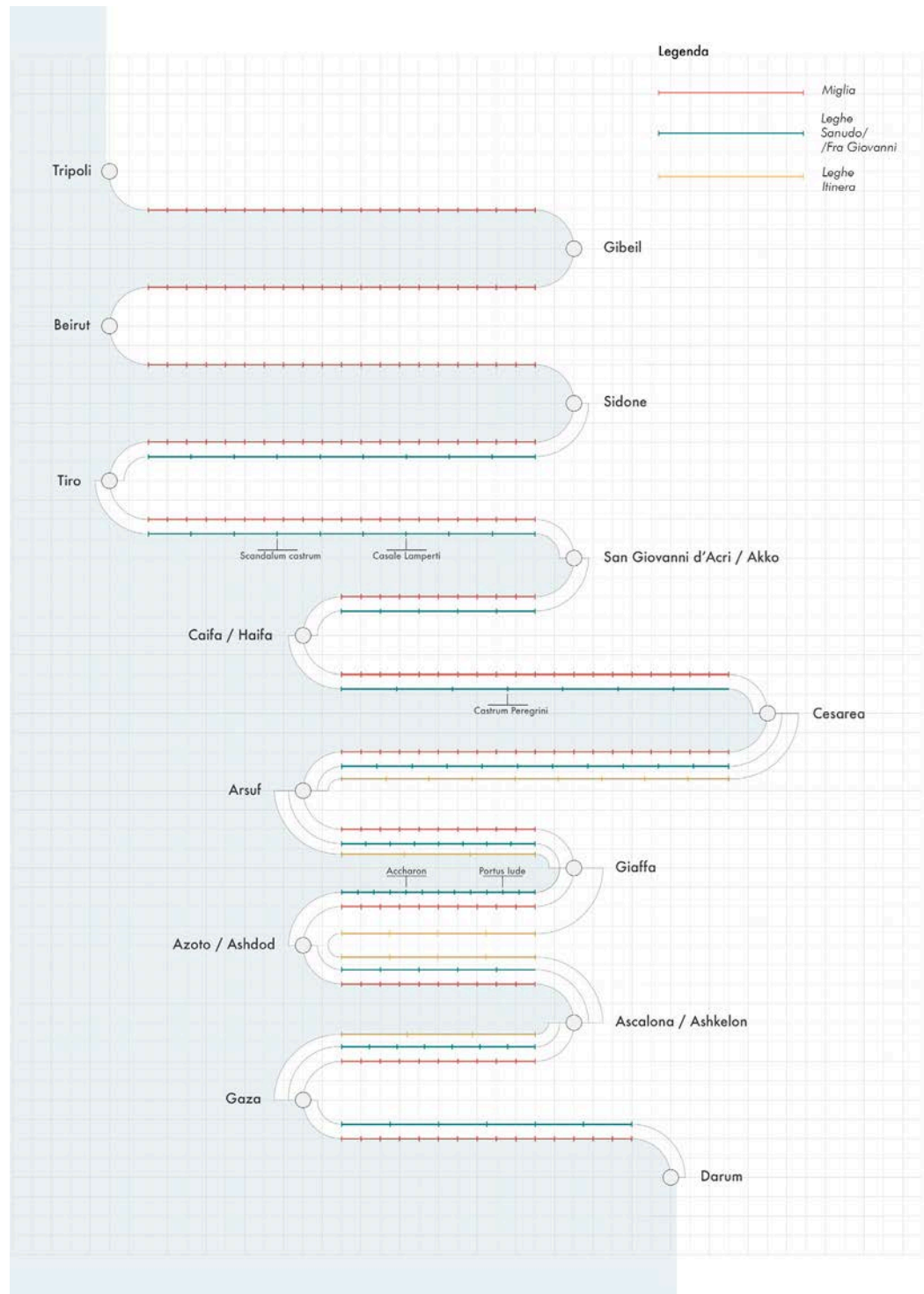


Fig. 9. Grafico rappresentante la costa da Darum a Tripoli con riferimento per ogni città e indicazione delle distanze di percorrenza espresse nelle relative unità di misura, come spiegato in legenda (elaborazione grafica dell'autore).

Il confronto delle tre misure, tenendo fissa la distanza lineare tra le due città, evidenzia una corrispondenza diretta tra i dati. Nel nostro caso specifico, il rapporto tra miglia e lega (Sanudo) sembra essere di 1:1,5, mentre con la lega di Caffaro è notevolmente maggiore, salendo fino a 1:3,2. Tale operazione è stata applicata per tutto il sistema costiero preso in esame e, con lo scopo di relazionare tra loro tutti i dati a disposizione, ne è stato realizzato un grafico. Il diagramma realizzato si avvicina ad essere un'infografica rappresentativa delle distanze che connettono le città, da Darum a Tripoli, del sistema costiero mediterraneo (fig. 9).

Lo schema è organizzato secondo griglia base 1 miglio x 1 miglio. La costa è rappresentata con una serie di tornanti, in cui il centro di ogni raggio di curvatura identifica una città. Le città sono posizionate secondo dislocazione geografica, da Darum a sud fino a Tripoli a Nord. La struttura centrale che collega le città è costituita da un percorso che risale la costa in tutta la sua continuità e riporta i valori espressi in miglia. Da città a città vengono riportati i dati sulle distanze che le connettono. Su ogni segmento retto si può leggere il valore del dato proveniente da un'unica fonte, e compaiono tanti segmenti quante sono le fonti che esprimono un dato su quella tratta. Se in alcune tratte non compaiono segmenti e dati, è per assenza del dato, non essendo stata trovata quella informazione tra le fonti. La legenda divide per colore le fonti dando indicazione di quale dato si sta leggendo. I dati e le relative fonti riportate sono:

Miglia – Caffaro

Leghe – Carta di Fra Giovanni e Sanudo

Leghe – *Itinera*, Anonimo in francese

L'analisi di questo sistema grafico mostra come esista una corrispondenza nel confronto diretto tra le distanze espresse in miglia e quelle espresse in leghe (Sanudo/Fra Giovanni), confermando un rapporto pari a 1 lega = 2 miglia, nelle tratte Ashkelon – Ashdod, Arsuf – Cesarea, Caifa – Akko, Akko – Tiro e Tiro – Sidone.

Da tale osservazione possiamo credere quindi che la lega utilizzata da Sanudo prima e da Fra Giovanni dopo sia la lega che equagli la distanza di 2 miglia medievali italiane, e che quindi le miglia utilizzate negli *Itinera* (da Caffaro e Guglielmo di Tiro) siano di tipo "italico medievale", pari a 1856 m.

Quando questo rapporto salta, si può presumere che, mantenendo costante il valore delle miglia cambi solo quello delle leghe, implicando un aumento o una diminuzione del tempo di percorrenza, forse per difficoltà della tratta o per differenza di mezzo con cui viene coperta (a piedi o cavallo). Le leghe riportate negli *Itinera* [De Sandoli 1984b, p. 481; De Sandoli 1984c p. 61] invece instaurano un rapporto diverso dalle precedenti, facendo ipotizzare un valore differente attribuito all'unità usata. Si può da qui indagare il sistema di misurazione anche in riferimento alle Leghe di Borgogna, codificate nel 1202, [Bini 2011, pp. 55, 56] che plausibilmente informano il sistema franco dell'organizzazione territoriale.

Conclusioni

Il sistema grafico di comparazione cerca di garantire una uniformità di lettura delle distanze con una buona affidabilità dei dati, provenienti direttamente dalle fonti. Tale rappresentazione permette di avere una continuità spaziale che rende omogenee le unità dei percorsi, rintracciandone i valori attribuiti. L'analisi del confronto tra tali misure evidenzia in modo chiaro laddove sussistono discordanze o di spazio o di tempo fra i soliti due punti di riferimento, muovendo la ricerca verso l'approfondimento delle cause che creano tali divergenze tra le unità. Si può ipotizzare che nel tempo sia stato attribuito un differente valore alla misura, oppure che si siano diversificati i tracciati di percorrenza a causa degli eventi storici trascorsi, da andare a ricercare nei periodi temporali che intercorrono tra le fonti stesse. È altresì possibile, come abbiamo visto, trovare in certi rapporti tra le fonti, indizi o conferme che attestano determinati valori alle unità stesse. Altra questione meritevole di approfondimento è indagare la corrispondenza tra questo schema e un sistema più ampio, trasmigrando le distanze parziali qui trattate all'interno dell'importante collegamento viario tra Alessandria e Damasco, noto come Via Maris.

Non si vuole quindi in questa sede dare una codifica delle misure in sé, ma piuttosto offrire uno strumento di lettura delle distanze nel tempo, in grado di far emergere nuovi elementi di indagine di potenziale interesse anche per le discipline storiche e archeologiche, mettendo a disposizione uno strumento di studio trasversale.

Note

[1] Askgate è un progetto di ricerca internazionale, attivato nel 2018 dal Dipartimento di Architettura di Firenze (DIDA) in collaborazione con l'Ashkelon Academic College di Ashkelon (AAC), con riconoscimento del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale.

[2] Israeli Antiquity Authority (IAA) e Israeli Nature and Parks Authority.

[3] Tra le fonti analizzate, il geografo Strabone fa riferimento all'unità di misura dello Stadio.

Riferimenti bibliografici

Battuta I. (2006). *I viaggi*. Torino: Einaudi

Biffi N. (2002). Il Medio Oriente di Strabone, Geografia, Libro XVI. Bari: Edipuglia

Bini M. (2011). *Il paesaggio costruito nella campagna toscana*. Firenze: Alinea Editrice

De Goeje M.J. (a cura di). (2014). *Aḥṣan al-taqāsīm fī ma'rifat al-aqālīm di al-Muqaddasī*. Leida, Paesi Bassi: Brill. Bibliotheca Geographorum Arabicorum [Prima ed. X secolo].

De Sandoli S. (1984a). *Itinera Hierosolymitana Crucesignatorum (saec. XII-XIII)*, vol I. SBF Collectio maior 24. Jerusalem: Franciscan Printing Press.

De Sandoli S. (1984b). *Itinera Hierosolymitana Crucesignatorum (saec. XII-XIII)*, vol III. SBF Collectio maior 24. Jerusalem: Franciscan Printing Press.

De Sandoli S. (1984c). *Itinera Hierosolymitana Crucesignatorum (saec. XII-XIII)*, vol IV. SBF Collectio maior 24. Jerusalem: Franciscan Printing Press.

Gabrieli F. (1957). *Storici Arabi Delle Crociate*. Torino: Einaudi Editore.

Hawqal I. (X Secolo). *The Oriental Geograpy*. Traduzione di Sir William Ouseley, 1800.

Levi A., Levi M. (1978). *La "Tabula Peutingeriana"*. Bologna: Edizioni Edison

Natella P., Gargano G. (2014). *Funduq – Repertorio Dei Fondaci Amalfitani D'oltremare*. Centro di Cultura Amalfitana

Nicolini U., Nelli R. (2003). *Fra Giovanni di Fedanzola da Perugia (1330c.) Descriptio Terrae Sanctae*. SBF Collectio maior 43. Jerusalem: Franciscan Printing Press.

Wilson H.H., Masson C. (1841). *Ariana Antiqua: A Descriptive Account of the Antiquities and Coins of Afghanistan*. Londra: East India Co.

Zaganelli G. (2004). *Crociate. Testi storici e poetici*. Milano: Mondadori Editore.

Autore

Marta Zerbini, Università degli Studi di Firenze, marta.zerbini@unifi.it

Per citare questo capitolo: Zerbini Marta (2021). Tempo e Spazio negli itinerari di viaggio: la costa mediterranea di levante/Time and Space in travel itinerary: the East Coast of Mediterranean Sea. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1848-1865.



Time and Space in Travel Itinerary: the East Coast of Mediterranean Sea

Marta Zerbini

Abstract

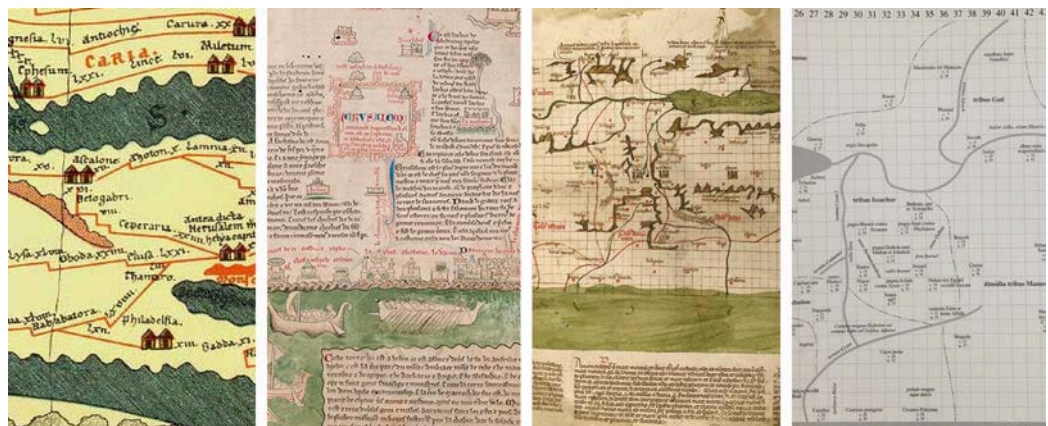
The research explores the trinomial 'language-distance-technology' in the field of Drawing, focusing on its role in one specific application: the cosmographic and cartographic representation. The study shows the reading of the coastal territorial structure of the Holy Land through the historical documents that have reached us, tracing the different methods by which this territory was represented, narrated, and described. The study of the sources shows how the methods, the units of measurement, and therefore the technologies, used to indicate the distances from place to place change depending on time and culture of those who reported it.

The sources, which appear to be the language and vehicle of communication, consist of some graphic representations, and, often, in travel written narratives that help tracing the descriptions of places and cities.

In this research, the Drawing appears to be the fundamental tool to translate graphically the information now only available in a textual format. This also allows us to compare them directly despite belonging to different scales. For this reason, the Drawing is used in the research as a reading key, allowing to formulate new hypotheses and observations starting from the direct and graphic relationship of several sources, otherwise difficult to compare.

Keywords

distances, measures, leagues, Holy Land routes, Ashkelon.



Graphic composition with the Tabula Peutingeriana and Holy Land representations of Matthew Paris, Marino Sanudo and Fra Giovanni di Fedanzola da Perugia.

Introduction

This study is based on the international research project *Askgate* [1], and focuses on the historical, architectural, and archaeological study of the ancient coastal city of Ashkelon in the south of Israel, now protected by the presence of an archaeological park. This project aims to rediscover this ancient city and its architecture through both a work on field and a previous phase of historical documentation research, thanks also to the collaboration with the local authorities [2].

This paper is part of this documental research. Indeed, the essay we propose shows the results of the first phase of study and research of the historical sources about Ashkelon, placed in the coastal system from Gaza to Tripoli that constitutes the east coast of the Mediterranean Sea (fig. 1).

The first step was finding the sources containing information about this city and its territory, tracing all the information available to reconstruct its history.

Starting from the study of the sources, the research also extrapolates the descriptions of other cities of the coast, not only the Israeli ones, acquiring the information about 'distance' that connects them within the related coastal system.

From this phase, it quickly emerged that many of the sources available were written and not only graphic representations. It also appeared how, moreover, there are distinct differences in the criteria and in the units of measurement by which the same information is provided from place to place. In this dimension of the research, we wonder if and how the Drawing can graphically translate such information to make them accessible and comparable in a direct way, investigating the type of relationship that subsists between the various units of measure in use.



Fig. 1. Geographical framework of Ashkelon city (graphic elaboration by the author).

The structure of the coastal system: the case study of the Mediterranean coast of the Middle East

Before starting the analysis of sources, we introduce the geographical context of the case study. The Lebanese, Israeli and Palestinian coast, bordered by the Mediterranean Sea, present a series of cities of ancient foundation, whose historical descriptions are transcribed into the various *Itinera* and travel tales. These cities constitute the urban structure of the Mediterranean coast of the Middle East. They are respectively, going up from South to North, the cities of: Darum (now Deir al-Balah), Gaza, Ashkelon, Ashdod, Caesarea, Arsuf, Jaffa, Haifa, Akko, Tyre, Sidon, Beirut, Gibeil, and Tripoli. During the XI-XIII centuries, this coastal system of cities has covered important strategic roles of territorial control both for the commerce and for the military world (fig. 2).

According to the reading of the written texts, the indications to arrive at these cities are given in different ways. Sometimes distances information is given in terms of 'spatial measure', such as *miles*, or *stadion* [3], others in terms of 'time', as travel days, and again in 'space-time' terms, miles per hour, such as leagues. Deepening the research in the differentiation of the data, we can deduce that the measurements in miles are given in the *Itinera* written in original language in Latin, as provided by Guglielmo DiTiro [De Sandoli 1984a, pp. 53, 61, 77, 79] and by Caffaro Di Caschifelone [De Sandoli 1984a, p. 319]; while space-time measurements in leagues are found in the *Itinera* written in original language in medieval French [De Sandoli 1984b, p. 453].

However, the temporal indications in travels days are used by Arabs, as in the case of geographer Ibn Hawqal, who measures distances through the Arabic term *Merhileh* [Hawqal 1800, p. 48], a word indicating the travel time required from one safe place to another [Wilson 1841, p. 147]. It should therefore be noted that Arabic knowledge in the geographic representation of the 10th century period has not yet developed a spatial-scientific dimension, but it is based on isochronous distances.

Analyzing instead the cosmographies reached us together with the manuscripts, we notice that the graphic conception diverges from the real morphological representation, preferring an ideograms representation of the main characteristics of places.

Among these, Matthew Paris creates a famous map of the Holy Land through ideograms representations, where the literary description accompanies the drawings (fig. 4). Even Marino Sanudo, when in 1321 he wrote the *Liber Secretorum Fidelium Crucis*, he made a map, offering his representation of these places, adding an interesting modular and scalar instrument (fig. 5). Indeed, it creates a base to the entire drawing consisting of a grid of squares of dimension 1 league, scanning the space drawn with a unit of measurement. From this representation, it's possible to extrapolate the leagues data and consider it a further element to be compared with the others traced in the texts. Fra Giovanni Di Fedanzola da Perugia also attaches a cartographic representation to the description he makes of the territories in his *Descriptio Terrae Sanctae* of 1330 c., giving reference to the location of the places on the map when he describes them. Unfortunately, the cartography has not reached us, but



Fig. 4. Matthew Paris, Map of the Holy Land, *Chronica Majora*, Cambridge, Corpus Christi College MS 26, fol. iii v-iv r, ca. 1250.



Fig. 5. Terra Sancta. Pietro Vesconte, in Sanudo (1321-1323), Digital Collection by the British Library.

an important research work on this source has brought to light a reconstruction, based also on the map of Sanudo (fig. 6). We may say that the idea of cosmographical representation that is not only ideograms or isochronous began to occur in the fourteenth century, adding spatial information to divide the territory proportionately.

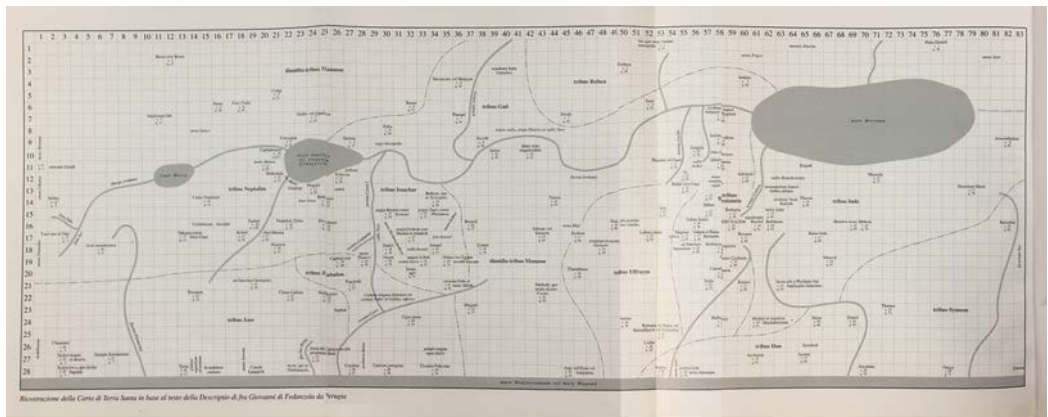


Fig. 6. Reconstruction of the Map of Holy Land realized through the description of fra Giovanni da Perugia (elaboration realized in the published edition of 2003 edited by Ugolino Nicolini and Renzo Nelli).

The confrontation between sources

How can sources be compared with each other if they are expressed by different criteria and different units of measurement?

First it seems necessary to identify and to associate some graphical values to the different units of measure. This will let us understand in which relationship they are placed one from each other, on an absolute scale.

However, we must consider some aspects. In the first place, the value that is expressed through such units of measurement assumes a bigger margin of inaccuracy the more we depart from the spatial measure and approach the temporal one. Secondly, there are multi-

ships between the single units of measure on an absolute scale, without giving them any quantitative values yet. In this case, we show the units of measure expressing the distance from Ashkelon to Gaza, as they appear in the following texts:

- Guglielmo di Tiro, manuscript: 10 miles
- Caffaro, manuscript: 3 leagues
- Sanudo, cartography: 7 leagues

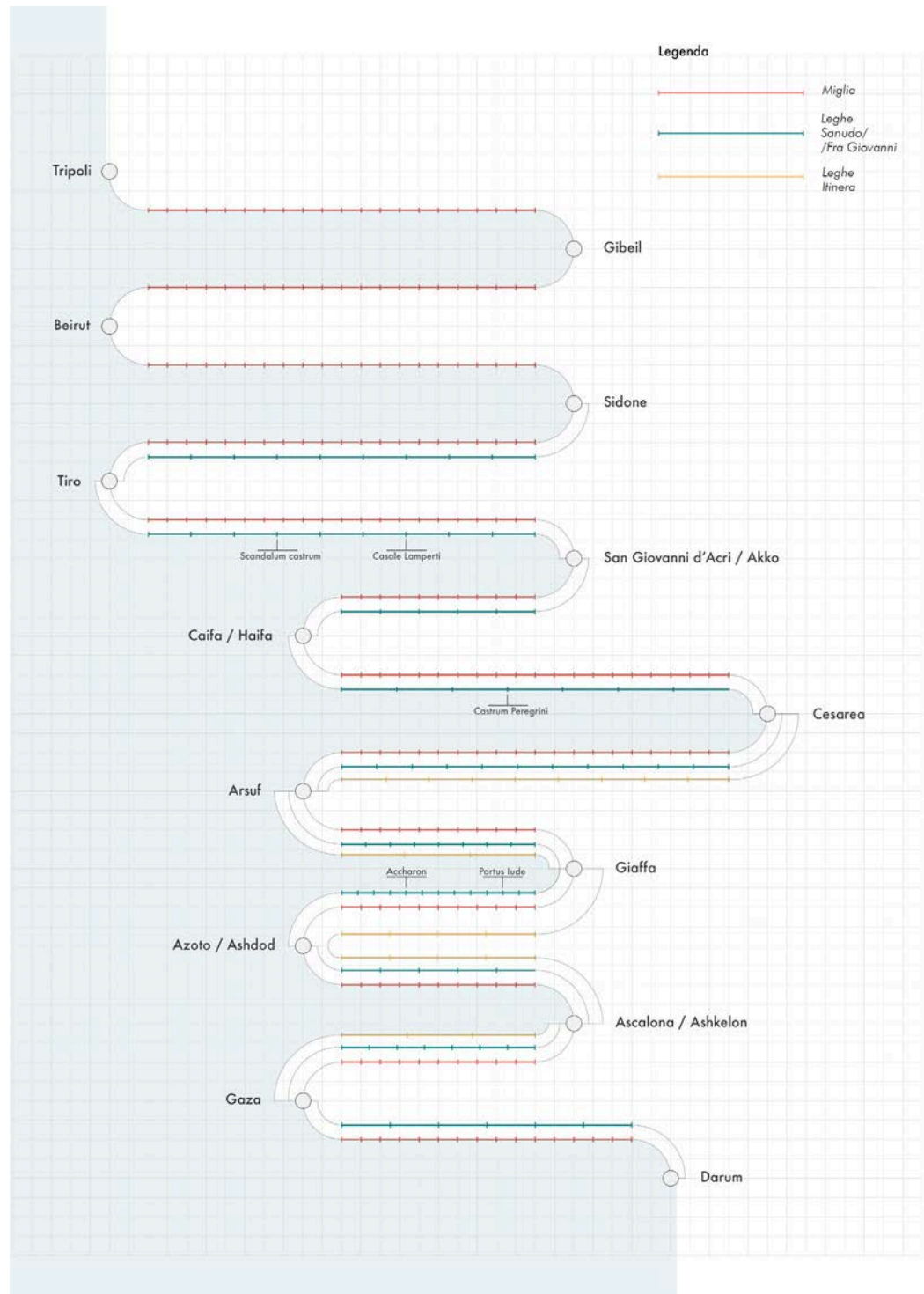


Fig. 9. Chart representing the east Mediterranean coast from Darum to Tripoli with the related coastal cities. It's indicated the distance from and to each city with the different units of measure, as shown in the legend (graphic elaboration by the author).

The comparison of the three measurements, keeping the linear distance between the two cities fixed, shows a direct correspondence between the data. In our specific case, the ratio between miles and league (Sanudo) seems to be 1:1,5, while with the league of Caffaro is considerably higher, with a ratio of 1:3,2. This operation has been applied for the entire coastal system analyzed. We realized a chart to relate all the available data and represent them. The diagram is close to being an infographic representative of the distances that connect the cities, from Darum to Tripoli, of the Mediterranean coastal system (fig. 9).

The chart is organized according to a grid of squares 1 mile x 1 mile. The coast is represented by a series of curves, in which the center of each radius of curvature identifies a city. The cities are positioned according to their geographical location, from Darum in the south to Tripoli in the north. The central structure that connects the cities consists of a path that goes up the coast continuously and it reports the values expressed in miles. From city to city we reported the data of the distances that connect them. On each linear segment, it's possible to read the value of the data from a single source. There are as many segments as there are sources that express data on that specific route.

If in some sections there are no segments and data, it is due to the absence of the data, not having found that information among the sources. The legend divides by color the sources giving an indication of which data you are reading. Data and sources represented are:

Miles – Caffaro

Leagues – Cartography by Fra Giovanni and Sanudo

Leagues – *Itinera*, Anonymous written in French

The analysis of this graphic system shows how there is a correspondence in the direct comparison between distances expressed in miles and those expressed in leagues (Sanudo/ Fra Giovanni), confirming a proportion of 1 league = 2 miles, in the routes of: Ashkelon–Ashdod, Arsuf – Caesarea, Caiaphas – Akko, Akko – Shooting and Shooting – Sidon.

From this observation, we can therefore believe that the league used by Sanudo and by Fra Giovanni is the league that corresponds to 2 Italic medieval miles. And so, the miles used in the *Itinera* (from Caffaro and Guglielmo di Tiro) are of type 'medieval italic', equal to 1856 meters.

When this relationship is off, it can be assumed that, keeping as constant the value of miles, it changes only that of the leagues. It implies an increase or a decrease in the journey time, perhaps due to the difficulty of the route or to a change of means of transport (foot or horseback). Instead, the leagues expressed by *Itinera* [De Sandoli 1984b, p. 481; De Sandoli 1984c p. 61] establish a different relationship from the previous ones, suggesting a different value attributed to the unit used. From here we can investigate the measurement system also about the Bourgogne League, codified in 1202, [Bini 2011, pp. 55-56] which plausibly is used to inform the Franks about the middle east territorial organization.

Conclusions

The graphical comparison system tries to ensure a uniform reading of distances with a good reliability of data, coming directly from the sources. This representation guarantees a spatial continuity that makes the units homogeneous, discovering their values. The analysis of the comparison between these measures clearly shows where there are discrepancies of space or time between the same two points of reference. This shifts the research towards the deepening of the causes that create such divergences between the units.

It could be assumed that over time a different value has been attributed to the measures, or perhaps, the routes have been diversified due to the historical events that happened in the periods between the sources dating.

As we have seen, it is also possible to find in specific relationships between the sources some clues or confirmations that attest specific values to the units themselves. Another question that should be investigated is the correspondence between this chart and a wider system, transferring the partial distances within the important road connecting Alexandria to Damascus, better known as *Via Maris*.

The aim is not to codify the measures themselves, but rather to provide a means of reading distances over time, which can bring out new elements of investigation of potential interest also for historical and archaeological disciplines, providing a transversal study tool.

Notes

[1] Askgate is an international research project, activated in 2018 by the Department of Architecture of Florence (DIDA) in collaboration with the Ashkelon Academic College of Ashkelon (AAC), with recognition of the Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation.

[2] Israeli Antiquity Authority (IAA) and Israeli Nature and Parks Authority

[3] Among the analyzed sources, Strabone refers to "Stadion" as unit of length.

References

- Battuta I. (2006). *I viaggi*. Torino: Einaudi
- Biffi N. (2002). *Il Medio Oriente di Strabone, Geografia, Libro XVI*. Bari: Edipuglia
- Bini M. (2011). *Il paesaggio costruito nella campagna toscana*. Firenze: Alinea Editrice
- De Goeje M.J. (a cura di). (2014). *Aḥsan al-taqāsīm fī maʿrifat al-aqālim di al-Muqaddasī*. Leida, Paesi Bassi: Brill. Bibliotheca Geographorum Arabicorum [Prima ed. X secolo].
- De Sandoli S. (1984a). *Itinera Hierosolymitana Crucesignatorum (saec. XII-XIII)*, vol I. SBF Collectio maior 24. Jerusalem: Franciscan Printing Press.
- De Sandoli S. (1984b). *Itinera Hierosolymitana Crucesignatorum (saec. XII-XIII)*, vol III. SBF Collectio maior 24. Jerusalem: Franciscan Printing Press.
- De Sandoli S. (1984c). *Itinera Hierosolymitana Crucesignatorum (saec. XII-XIII)*, vol IV. SBF Collectio maior 24. Jerusalem: Franciscan Printing Press.
- Gabrieli F. (1957). *Storici Arabi Delle Crociate*. Torino: Einaudi Editore.
- Hawqal I. (X Secolo). *The Oriental Geograpy*. Traduzione di Sir William Ouseley, 1800.
- Levi A., Levi M. (1978). *La "Tabula Peutingeriana"*. Bologna: Edizioni Edison
- Natella P., Gargano G. (2014). *Funduq – Repertorio Dei Fondaci Amalfitani D'oltremare*. Centro di Cultura Amalfitana
- Nicolini U., Nelli R. (2003). *Fra Giovanni di Fedanzola da Perugia (1330c.) Descriptio Terrae Sanctae*. SBF Collectio maior 43. Jerusalem: Franciscan Printing Press.
- Wilson H.H., Masson C. (1841). *Ariana Antiqua: A Descriptive Account of the Antiquities and Coins of Afghanistan*. Londra: East India Co.
- Zaganelli G. (2004). *Crociate. Testi storici e poetici*. Milano: Mondadori Editore.

Author

Marta Zerbini, Università degli Studi di Firenze, marta.zerbini@unifi.it

To cite this chapter: Zerbini Marta (2021). Tempo e Spazio negli itinerari di viaggio: la costa mediterranea di levante/Time and Space in travel itinerary: the East Coast of Mediterranean Sea. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1848-1865.



Sperimentazione di una procedura per la creazione di un atlante digitale per la documentazione dei soffitti lignei dipinti di Sicilia

Fabrizio Agnello
Mirco Cannella

Abstract

In Sicilia, tra XII e XVI secolo, sono stati realizzati numerosi soffitti lignei dipinti, ubicati in chiese e in palazzi nobiliari. Le pitture che decorano i soffitti posseggono un elevato valore documentario poiché documentano l'ampiezza delle relazioni che legavano la Sicilia all'Europa e al bacino mediterraneo.

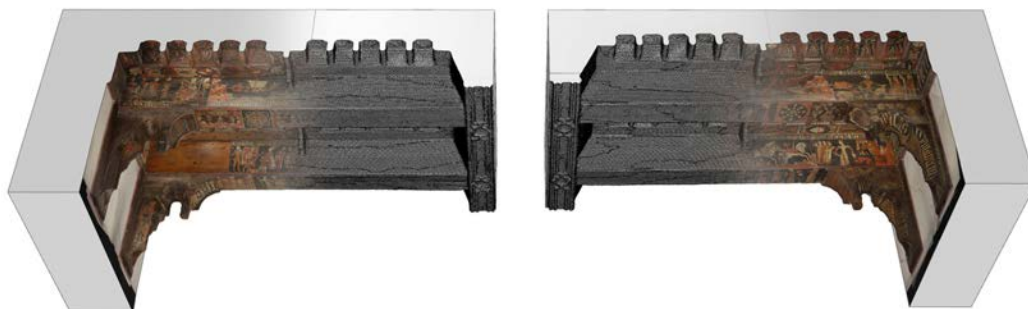
Il contributo illustra i risultati di una ricerca rivolta alla definizione di una procedura per la creazione di un atlante dei soffitti dipinti di Sicilia. La rappresentazione digitale consente di superare uno dei principali ostacoli allo studio, alla tutela e alla divulgazione di queste opere d'arte, ovvero la tradizionale dicotomia tra immagini fotografiche e disegni.

Il caso studio prescelto è il soffitto che copre la sala magna dello Steri di Palermo, una residenza nobiliare del XIV secolo, oggi sede del rettorato dell'università; la prima fase dello studio ha condotto, attraverso il rilievo e la successiva fase di elaborazione, alla costruzione di un modello mesh texturizzato del soffitto.

La fase successiva è stata indirizzata alla suddivisione del modello in unità base che ne rendessero più agevole la visualizzazione; la fase conclusiva è stata dedicata allo sviluppo di un applicativo web-based che permette la visualizzazione dei modelli 3D e di ortofoto degli elementi del soffitto; dalle pagine dedicate alle ortofoto è possibile accedere un database editabile che consente l'archiviazione e l'aggiornamento di dati informativi relativi al soffitto.

Parole chiave

soffitti lignei, rilievo digitale, modelli digitali, applicazione web-based, database informativo.



Texturing
fotogrammetrico del
modello poligonale di una
porzione del soffitto.

Introduzione

In Sicilia [1], tra XII e XVI secolo, sono stati realizzati numerosi soffitti lignei decorati da pitture, ubicati in chiese e in palazzi nobiliari.

I due esempi più rilevanti di questa lunga e prolifica tradizione, entrambi ubicati a Palermo, sono il soffitto che si trova nella navata centrale della Cappella Palatina nel Palazzo Reale e il soffitto che copre la grande sala al piano nobile dello Steri, sede del rettorato dell'Università. I due soffitti sono molto diversi tra loro: quello della Cappella Palatina, costruito fra il 1130 e il 1154, presenta una struttura a muqarnas che sarà replicata in numerose volte in pietra costruite a Palermo nelle sale delle residenze reali nei due secoli successivi.

Il soffitto dello Steri, costruito due secoli dopo, fra il 1377 e il 1380, fissa il prototipo di una gran parte dei soffitti conosciuti, costituiti da travi con interassi molto contenuti, intervallate da cassettoni; il soffitto è decorato in ogni sua parte da pitture.

Il soffitto copre interamente la grande Sala, per una estensione di 27.75*8.45m; la sua struttura è costituita da 24 travi disposte trasversalmente e direttamente incastrate ai muri longitudinali della sala (fig. 1). Tali travi, di rozza fattura, sono rivestite da pannelli lignei spessi circa 3cm, decorati dalle pitture. Un elemento centrale di sezione trapezia attraversa longitudinalmente l'intera sala, determinando la suddivisione del soffitto in due parti, denominate A e B in studi precedenti. La classificazione del soffitto riporta dunque 24 travi A, 24 travi B, 25 cassettoni A e 25 B.

L'incastro fra le travi e i muri d'ambito è celato da 48 finte mensole, la cui morfologia e tecnica costruttiva richiama il soffitto della Cappella Palatina.

I cicli pittorici dello Steri sono tutti riferiti alla donna, nella sua duplice accezione di stimolo alla redenzione o causa di perdizione per l'uomo. Le pitture che decorano tali soffitti possiedono un alto valore documentario per ricostruire il contesto culturale, la circolazione di testi e apparati simbolici e la loro permanenza all'interno dell'isola e nei paesi con i quali la Sicilia intratteneva scambi culturali.

La rappresentazione digitale consente di superare la tradizionale dicotomia tra immagini fotografiche e disegni, che non ha facilitato la comprensione e la divulgazione di queste opere d'arte, caratterizzate da una da uno stretto rapporto fra il progetto pittorico e la morfologia delle superfici dipinte.

Dal continuo al discreto. Segmentazione di modelli mesh

È ben noto che le tecnologie digitali per il rilievo conducono all'acquisizione di nuvole di punti che documentano in dettaglio le superfici misurate e possono essere utilizzate per diversi scopi: 1) generare modelli mesh a maglia triangolare per interpolazione automatica dei punti della nuvola; 2) disegnare elaborati grafici convenzionali o costruire modelli tridimensionali NURBS.

Il progetto di opere d'arte e di architettura, in particolare nell'età pre-digitale, utilizzava prevalentemente elementi discreti connessi da spigoli e vertici.

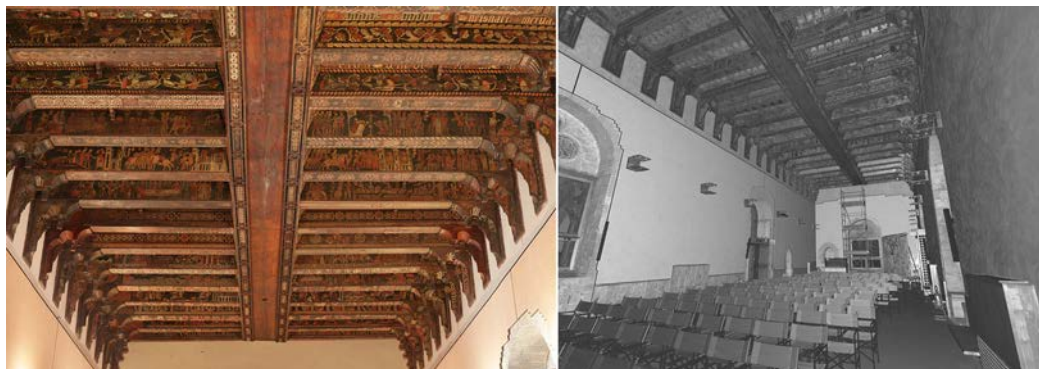


Fig. 1. Foto e anteprima di una scansione laser del soffitto.

Le nuvole di punti e le mesh sono rappresentazioni 'continue', particolarmente efficaci nella documentazione di forme libere, come ad esempio l'orografia o la statuaria. Le nuvole di punti e le mesh sono ampiamente utilizzate per la rappresentazione di manufatti geometrici, ma non possono documentare le soluzioni di continuità che caratterizzano un edificio o un soffitto; angoli, spigoli e vertici non possono essere rappresentati nelle nuvole di punti e nelle mesh, poiché sono astrazioni geometriche.

Per questo motivo la produzione di disegni e modelli NURBS da nuvole di punti è tutt'altro che automatica e richiede operatori capaci di interpretare la struttura geometrica degli artefatti rilevati.

La segmentazione è il processo che conduce alla ricostruzione del percorso progettuale ed è pertanto particolarmente importante nei casi in cui gli aspetti geometrici sono una caratteristica rilevante degli oggetti rilevati. Diversi studi hanno affrontato le questioni legate alla segmentazione automatica e all'interpretazione semantica di mesh e nuvole di punti, attraverso il riconoscimento delle caratteristiche morfologiche di oggetti 3D archiviati in un database.

Gli strumenti proposti offrono un supporto a quegli operatori che gestiscono dati 3D relativi a opere d'arte e di architettura in assenza di una specifica formazione alla loro interpretazione, ma tali strumenti sono ancora in fase di sviluppo e non sempre gli esiti soddisfano le aspettative.

Il processo di segmentazione è difficilmente applicabile alla rappresentazione di un soffitto dipinto d'epoca, particolarmente nei casi in cui la geometria della superficie dipinta ha subito assestamenti e deformazione che rendono impraticabile l'estrazione di una superficie NURBS che approssimi la superficie reale.

In queste circostanze le mesh generate da un rilievo laser scanning o fotogrammetrico sono da preferire perché possono essere texturizzate accuratamente con procedure fotogrammetriche; se il modello fotogrammetrico è riferito allo stesso sistema di coordinate usato dalla nuvola di punti acquisita con lo scanner, le mesh estratte da questa nuvola possono essere collegate al progetto fotogrammetrico e quindi texturizzate.

In questo studio la suddivisione della mesh texturizzata non è assimilabile a una segmentazione, poiché non mira alla rappresentazione degli aspetti geometrici o costruttivi del soffitto. La suddivisione è semplicemente finalizzata a semplificare la visualizzazione della mesh 3D texturizzata nell'applicazione web-based che sarà descritta più avanti.

Il rilievo del soffitto

Il rilievo del soffitto ligneo dello Steri è stato condotto con tecniche laser scanning e fotogrammetriche.

In una fase iniziale, prima dell'allestimento del cantiere di restauro, le scansioni sono state acquisite dal piano di calpestio; le successive scansioni sono state acquisite dal ponteggio allestito per i lavori di restauro.

La possibilità di eseguire le scansioni da quote differenti ha permesso di chiudere la maggior parte delle lacune presenti nelle scansioni acquisite dal piano di calpestio della sala; le uniche lacune corrispondono alle facce verticali delle travi poste alle estremità della sala e rivolte verso le pareti.

Per colmare tali lacune sono state inserite superfici piane NURBS; la successiva conversione di tali superfici in nuvole di punti, attraverso un processo di campionatura, ha permesso di ripristinare la continuità fra la nuvola di punti del soffitto e quella della sala.

L'elaborazione delle nuvole di punti acquisite con lo scanner ha seguito una procedura ormai consolidata: le nuvole di punti sono state orientate e quindi campionate per ridurre i punti ridondanti; al fine di utilizzare le nuvole di punti per la costruzione di un modello mesh si è proceduto al calcolo delle normali dei punti, ovvero dei vettori orientati verso il punto di scansione.

Il calcolo delle normali ha permesso di costruire un modello mesh dell'intero intradosso del soffitto ligneo attraverso specifici plug-in [2], basati sugli algoritmi di distribuzione di punti di

Poisson (fig. 2). Il modello mesh ottenuto è caratterizzato da un ottimale rapporto fra il numero complessivo dei triangoli e il livello di dettaglio, nonché da un efficace contenimento del rumore presente nelle nuvole di punti.

Il rilievo fotogrammetrico è stato finalizzato esclusivamente al texturing dei modelli mesh e alla produzione delle ortofoto dei singoli pannelli lignei e dei mensoloni.

Il rilievo è stato concepito come l'insieme di più distinti progetti fotogrammetrici dedicati a ciascuna campata. Le foto sono state acquisite dalla quota del ponteggio, con una camera mirrorless posizionata su treppiede e un sistema di illuminazione allestito ad hoc, con pannelli a led retti da un secondo treppiede. La possibilità di svincolare la fonte di luce dalla posizione della camera, ha permesso di tenere costantemente sotto controllo la riflessione speculare indotta dalle vernici lucide applicate a protezione delle pitture.

Ogni singolo progetto fotogrammetrico è stato riferito al medesimo sistema di coordinate tramite l'estrazione, dalla nuvola di punti acquisita con lo scanner, delle coordinate di punti riconoscibili nelle immagini fotografiche (fig. 3).

Il risultato finale del rilievo è la creazione dei modelli 3D texturizzati delle unità base del soffitto (fig. 4).

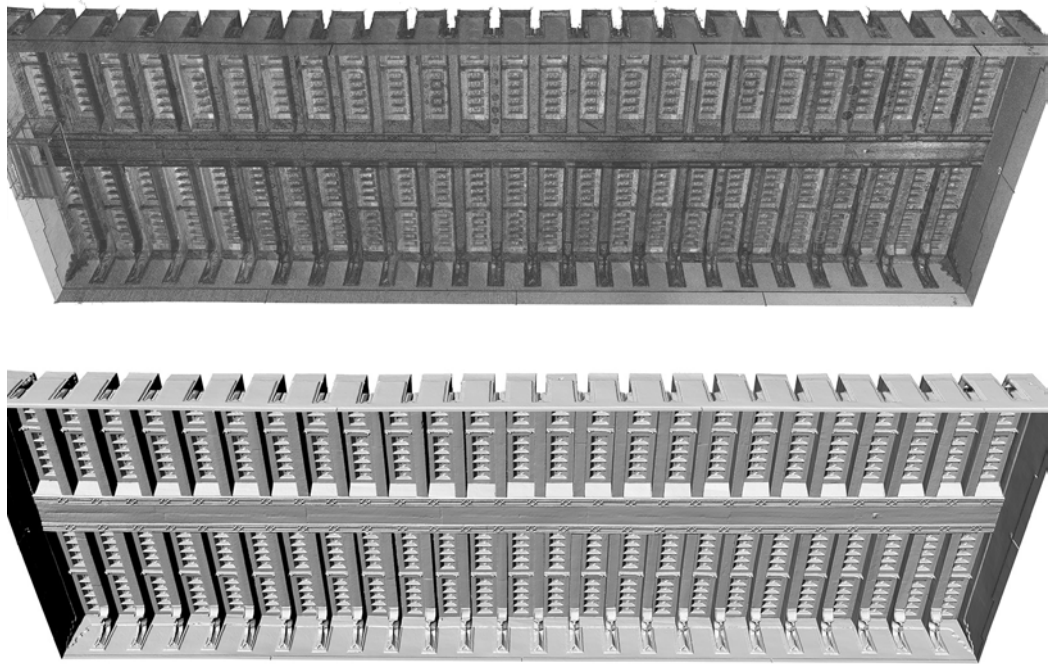


Fig. 2. Nuvola di punti e mesh del soffitto.

Applicativo web based per la visualizzazione delle pitture

Al fine di poter rendere il modello così creato accessibile a un'ampia utenza di studiosi e funzionari preposti alla sua tutela, non esperti nell'utilizzo di strumenti di modellazione digitale, è stata creata un'applicazione web-based che unisce elementi grafici e database informativi. Il problema principale nella visualizzazione del soffitto riguarda la sua notevole dimensione e la sua complessa morfologia, caratterizzata da un susseguirsi di pannelli verticali, orizzontali e obliqui, e da mensoloni molto articolati.

La visualizzazione dell'intero modello risulterebbe complessa e renderebbe difficile l'individuazione della posizione dei pannelli dipinti; non è un caso che gli studi fin qui condotti dagli storici dell'arte si siano lungamente incentrati sul problema della classificazione delle travi e dei cassettoni.

Si è dunque scelto di suddividere il modello in unità base ridondanti, tali cioè che alcuni elementi si ripetessero in due unità adiacenti per garantire la percezione della continuità dei cicli pittorici.

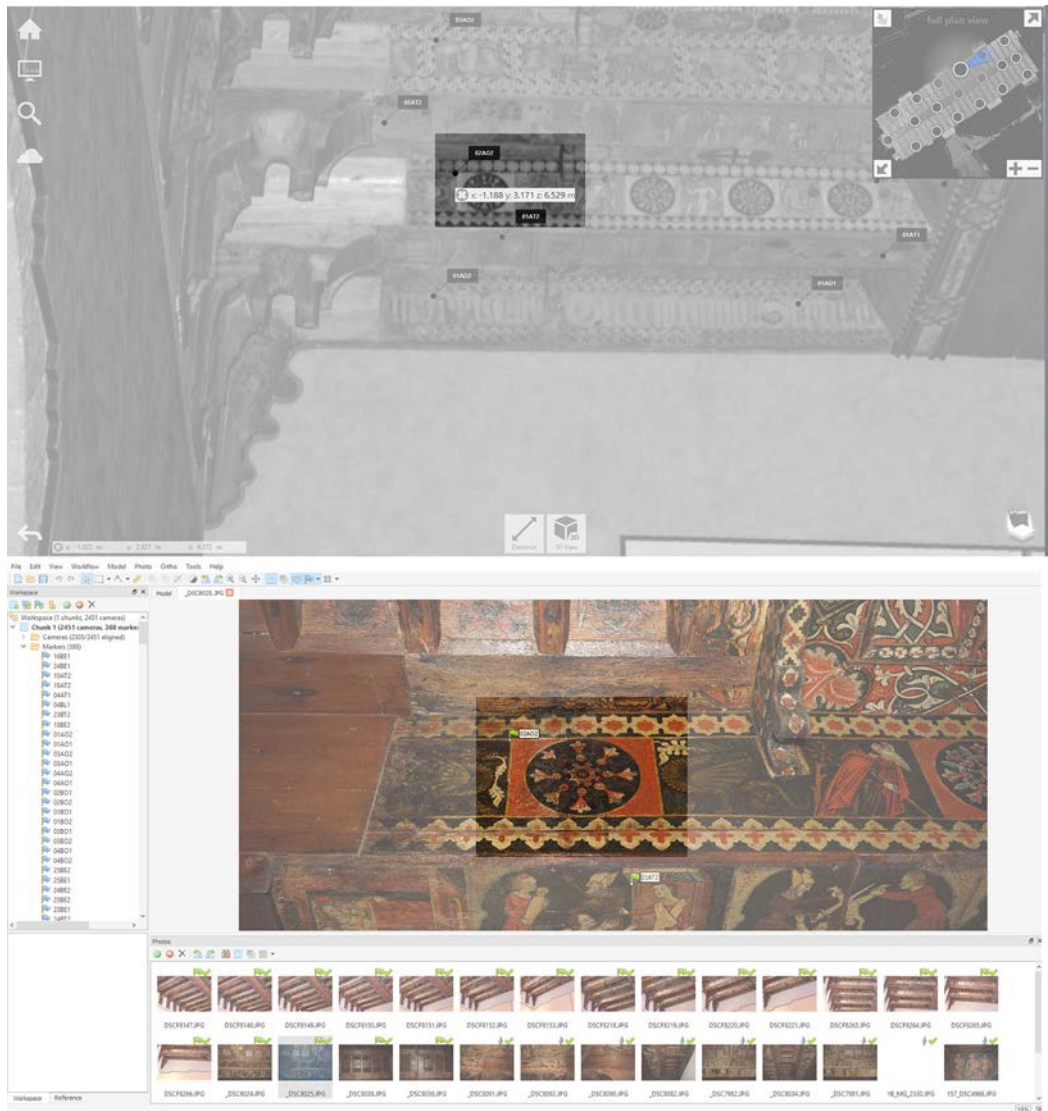


Fig. 3. Punti utilizzati per riferire il modello fotogrammetrico al sistema di coordinate delle scansioni laser.

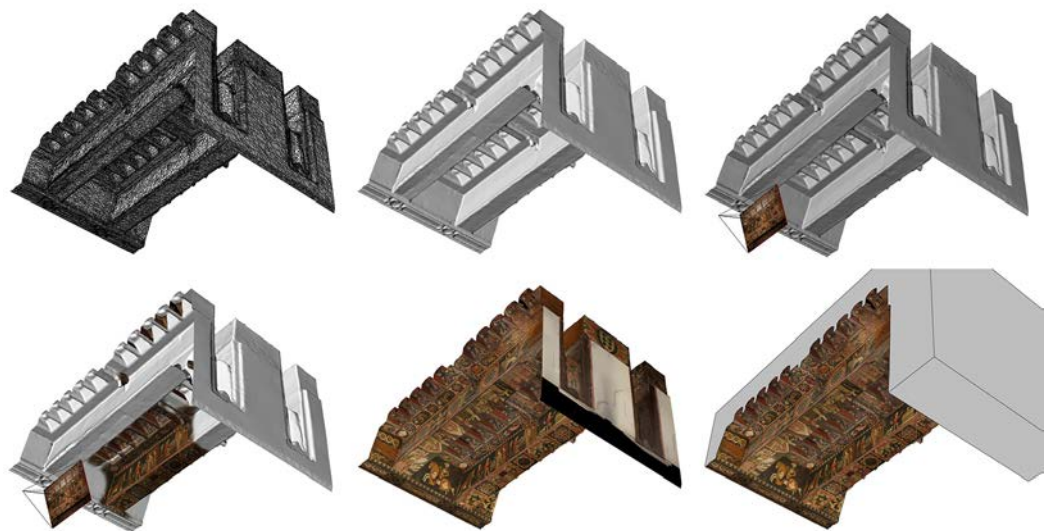


Fig. 4. Texturing fotogrammetrico del modello mesh.



Fig. 5. Ortofoto nadirale del soffitto in toni di grigio e colorazione dell'unità base selezionata.

Le unità base isolano porzioni del modello che vanno dalla parete all'elemento centrale longitudinale, con il cassettoni e le due travi che lo delimitano, riportate nella loro interezza; tale criterio assegna alla trave il ruolo di elemento di collegamento fra due unità consecutive.

Al fine di definire il limite di ciascuna unità, si è provveduto a costruire superfici piane che definiscono un volume di chiusura astratto, che trascura l'effettiva configurazione dell'estradosso del soffitto per dare maggior risalto alle pitture.

L'applicazione web based è stata progettata per consentire: 1) la navigazione dei modelli 3D delle unità base; 2) la visualizzazione delle ortofoto ad alta risoluzione delle pitture dei pannelli e dei mensoloni; 3) il collegamento alle ortofoto di elementi di un database multimediale implementabile.

Al fine di semplificare l'accesso alla visualizzazione del modello, la homepage conduce immediatamente a una pagina che contiene l'ortofoto nadirale in toni di grigi dell'intero soffitto, inserita all'interno di una pianta schematica della sala (fig. 5).

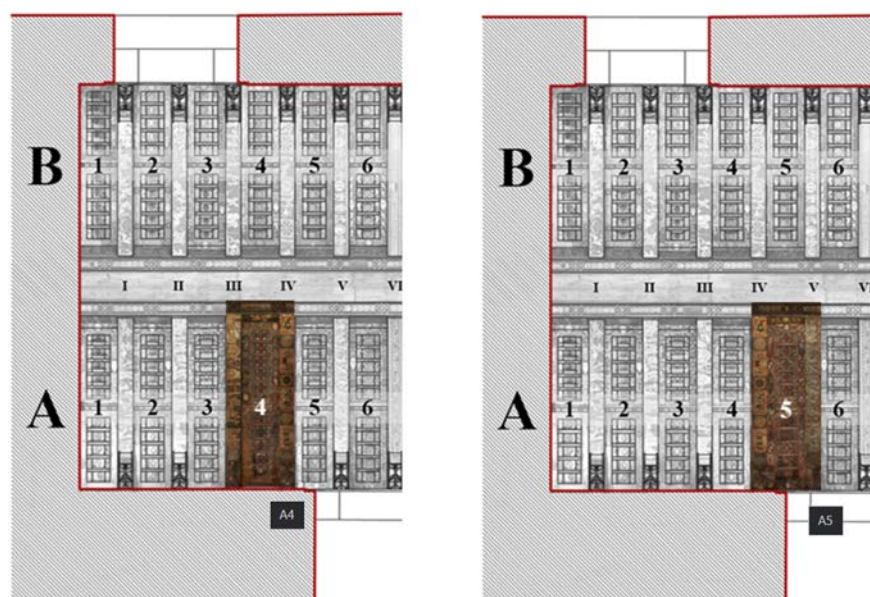


Fig. 6. L'immagine mostra il criterio alfanumerico usato per l'identificazione degli elementi e la sovrapposizione di due unità base adiacenti, corrispondente a una trave che compare in entrambe le unità.

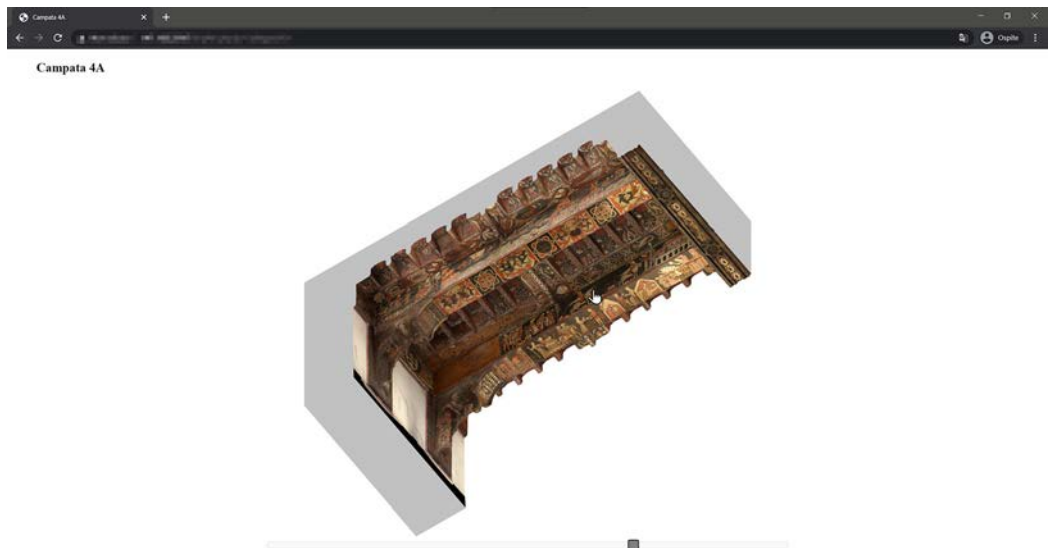


Fig. 7. Pagina dedicata alla vista assonometrica iposcopica di una unità base.

Le campate sono contrassegnate da numeri arabi, mentre i numeri romani scandiscono le 24 travi; le lettere A e B, contraddistinguono le due parti individuate dall'elemento centrale longitudinale. Al passaggio del cursore del mouse, o al tocco sui sistemi touch, la porzione di ortofoto riconducibile all'unità base si colora, mostrando l'ortofoto in modalità RGB, suggerendo così la possibilità di una più dettagliata visualizzazione dell'elemento (fig. 6).

La selezione dell'unità sull'ortofoto aprirà un'ulteriore pagina caratterizzata da una vista assonometrica del modello texturizzato dell'unità, con l'indicazione del suo codice identificativo. Nella parte bassa della pagina compare uno slider, che permette, attraverso lo spostamento del cursore da sinistra a destra e viceversa, di gestire la rotazione del modello attorno al suo asse verticale. Questa soluzione consente di visualizzare tutti i pannelli lignei che concorrono alla formazione della campata (fig. 7).

In realtà, ciò che è visibile a schermo non è un vero e proprio modello, ma una sequenza di 28 viste assonometriche iposcopiche pre-renderizzate. Uno specifico applicativo javascript, infatti, consente di simulare la navigazione di un modello 3D attraverso la veloce successione delle immagini gestita dallo slider. La scelta di non usare un modello 3D, ma le sue viste, nasce dall'esigenza di rendere l'applicativo leggero e rapido nel suo caricamento e soprattutto compatibile con diverse piattaforme per dispositivi desktop e mobili.

Il rendering dei singoli frame sono stati realizzati con il software Blender, attraverso la definizione di una animazione, lungo un percorso semicircolare, di una camera virtuale costantemente orientata verso il centro della campata.

La scelta di permettere l'accesso alle ortofoto direttamente dalle viste dei modelli 3D facilita l'individuazione dell'elemento desiderato e la comprensione delle relazioni di prossimità con gli altri elementi del soffitto.

A ciascuna delle 28 viste dell'unità base, sono state associate specifiche aree sensibili, corrispondenti agli elementi raffigurati nelle ortofoto; tali aree sono state definite attraverso la creazione di mappe poligonali con apposito codice html.

Le ortofoto (fig. 8), ad alta risoluzione, possono essere ingrandite e traslate per consentire la lettura dei più piccoli dettagli delle pitture; una piccola finestra pop-up, posta in alto a sinistra, aiuta l'utente a contestualizzare il dettaglio inquadrato rispetto all'intera ortofoto (fig. 9).

Dalla stessa pagina, attraverso un link posto in alto a destra, è possibile accedere al database. L'accesso è stato strutturato in due livelli: al primo livello è possibile consultare ed eventualmente effettuare il download dei documenti associati al pannello, attraverso un file manager basato su linguaggio PHP; il secondo livello, accessibile solo da parte di utenti autorizzati dal gestore del sito, consente di caricare nuovi documenti, modificare gli esistenti o cancellarli definitivamente. Il database è archiviato su un server dell'Università di Palermo (fig. 10).

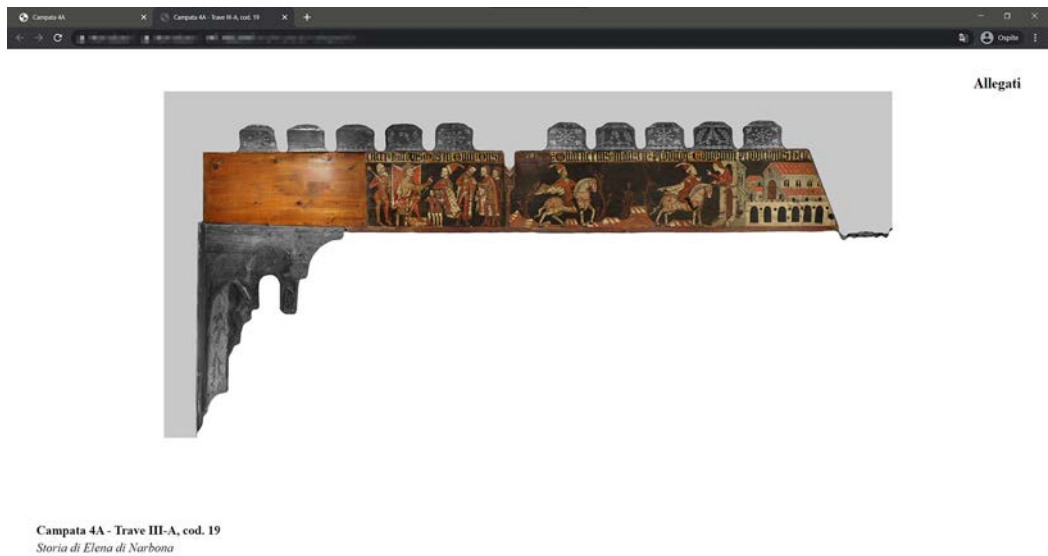


Fig. 8. Pagina dedicata alla visualizzazione dell'ortofoto di una faccia verticale di una trave.

Conclusioni e prospettive di ricerca

La ricerca ha condotto alla costruzione di un modello tridimensionale texturizzato del soffitto ligneo dipinto che copre la sala magna dello Steri di Palermo, sede del rettorato dell'Università, e allo sviluppo di un'applicazione web-based per l'archiviazione e l'aggiornamento di dati informativi legati al soffitto.

L'applicazione è stata progettata per facilitare l'accesso alle schede informative collegate e per consentire alla più ampia platea di utenti la comprensione della struttura tridimensionale del soffitto, del legame fra le pitture e il loro supporto, delle relazioni di prossimità fra i cicli pittorici.

La procedura sperimentata è estendibile agli altri soffitti dipinti presenti in Sicilia e si presta alla costruzione di un atlante digitale di questi manufatti.

Possibili ulteriori sperimentazioni potrebbero riguardare l'uso dei modelli texturizzati in applicazioni AR destinate alla fruizione in situ, con la visualizzazione real-time di contenuti informativi sui rimandi simbolici o sui soggetti raffigurati nelle pitture.

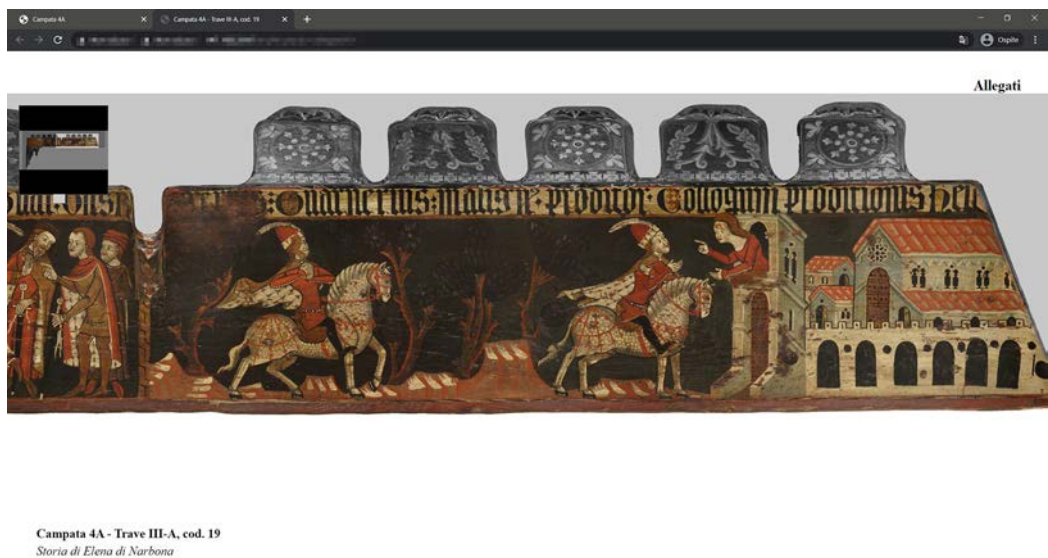


fig. 9. Visualizzazione in dettaglio di un'ortofoto.

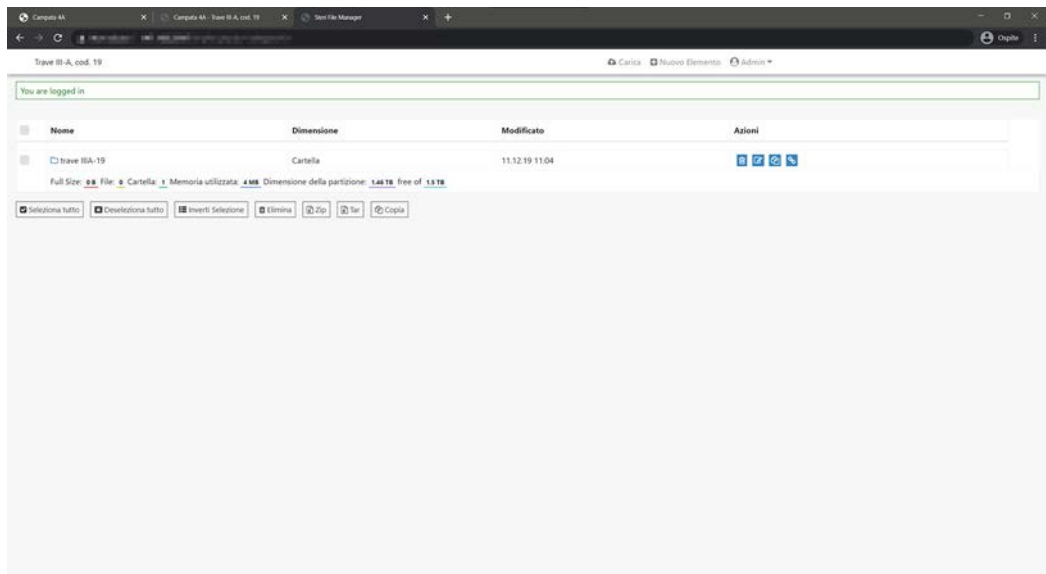


Fig. 10. Pagina dell'app dedicate alla consultazione del database.

Note

[1] Contributi: Fabrizio Agnello ha curato l'introduzione e il paragrafo dedicato alla segmentazione dei modelli 3D; Mirco Cannella ha curato i paragrafi dedicati al rilievo del soffitto e allo sviluppo dell'applicazione web based. Il contributo di Mirco Cannella costituisce un prodotto della ricerca finanziata dall'Unione Europea - Fondo per lo sviluppo regionale europeo - PON Aim - Ricerca e Innovazione 2014-2020.

[2] La mesh del soffitto è stata creata con il software freeware Cloud Compare.

Riferimenti bibliografici

Bologna F. (2002). *Il soffitto della Sala Magna allo Steri di Palermo*. Palermo: Flaccovio.

De Luca L., Bussayarat C., Stefani C., Veron P., Florenzano M. (2011). A semantic based platform for the digital analysis of architectural heritage. In *Computers & Graphics*, 2011, 35(2), pp. 227-241.

Gonizzi Barsanti S., Guidi G., De Luca L. (2017). Segmentation of 3d models for Cultural Heritage Structural Analysis. Some Critical Issues. In *ISPRS Annals*, vol. IV-2/W2, pp. 115-122.

Guarnieri A., Pirotti F., Vettore A. (2010). Cultural heritage interactive 3D models on the web: An approach using open source and free software. In *Journal of Cultural Heritage*, vol. 11, Issue 3, pp. 239-364.

Lanza V. (1940). *Saggio sui soffitti siciliani dal secolo XII al XVII*. Estratto dagli Atti della Regia Accademia di Scienze, lettere ed Arti di Palermo (Serie IV, Vol. I, Parte II), Palermo.

Autori

Fabrizio Agnello, Università degli Studi di Palermo, fabrizio.agnello@unipa.it
Mirco Cannella, Università degli Studi di Palermo, mirco.cannella@unipa.it

Per citare questo capitolo: Agnello Fabrizio, Cannella Mirco (2021). Sperimentazione di una procedura per la creazione di un atlante digitale per la documentazione dei soffitti lignei dipinti di Sicilia/A Workflow for the Creation of a Digital Atlas for the Documentation of the Painted Wooden Ceilings of Sicily. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1866-1883.



A Workflow for the Creation of a Digital Atlas for the Documentation of the Painted Wooden Ceilings of Sicily

Fabrizio Agnello
Mirco Cannella

Abstract

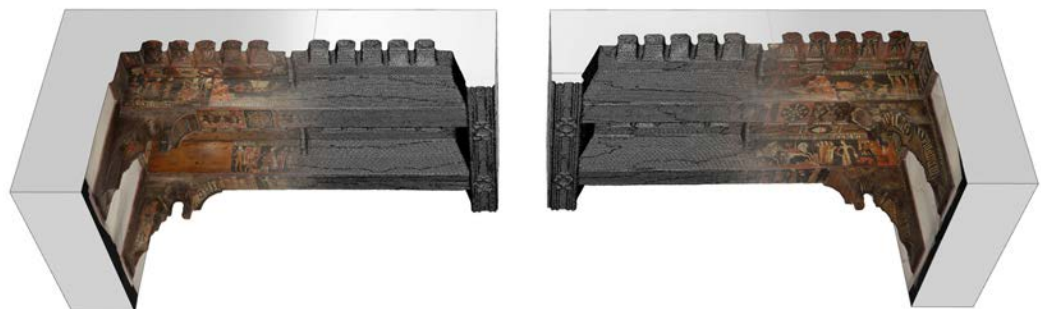
In Sicily, between the 12th and the 16th century, many painted wooden ceilings were built to cover the naves of churches and the halls of noble palaces. The paintings that decorate these ceiling are precious evidences of the wide cultural connections that linked Sicily to Europe and to the Mediterranean area.

The paper reports the results of a research aiming at the development of a workflow for the creation of a digital atlas of these ceilings. Digital representation overcomes one of the main obstacle for the study, the preservation and the dissemination of these works of art, i.e. the traditional dichotomy between photographic images and drawings.

The chosen case study is the ceiling that covers the main hall of the Steri in Palermo, a 14th century palace that today hosts the offices of the local university's rector. The first step of the study, dedicated to laser scanning and SfM photogrammetric surveying, produced a textured mesh model of the ceiling. The following step was addressed to the development of a web-based application that allows a wide range of users to visualize the 3D model of the ceiling and the orthophotos of the paintings; in order to make 3D visualization easier, the 3D textured model was subdivided in base units; the pages dedicated to the orthophotos are linked to an editable database that stores information data.

Keywords

painted wooden ceilings, digital survey, digital models, Web-based application, database.



Photogrammetric
texturing of a part of the
ceiling.

Introduction

In Sicily [1], between the 12th and the 16th century, many wooden ceilings decorated with paintings were built to cover the naves of churches and the halls of noble palaces.

The roots of this long and prolific tradition are two extant ceilings, both sited in Palermo: the first one covers the nave of the Palatine Chapel in the Royal Palace; the second one covers the great hall at the main floor of the Steri, a relevant 14th century palace that today hosts the offices of the local university's rector.

The two ceilings are very different from each other: the ceiling of the Palatine Chapel, dated between 1130 and 1154, features a muqarnas structure, which will be repeated in many stone vaults built in Palermo in the two following centuries, to decorate the halls of royal Norman residences.

The ceiling of the Steri, built two centuries later, between 1377 and 1380, fixes the prototype of a great part of the known ceilings, made of beams separated by short spaces covered with coffers; all the visible elements of the ceiling are painted.

The ceiling covers entirely the great hall, long 27.75m and wide 8.45m; its structure consists of 24 transverse beams directly connected to the longitudinal walls of the hall (fig. 1). These beams, roughly worked, are coated with painted panels, about 3cm thick. A trapezoidal element spans the full length of the longitudinal axe of the hall, thus dividing the visible faces of the beams and the coffers in two parts, named A and B in previous studies. The classification of the ceiling usually accounts for 24A and 24B beams and 25A and 25B coffers.

The connection between the beams and the walls is concealed by 48 false brackets, whose morphology and construction technique echoes the ceiling of the Palatine Chapel.

The pictorial cycle of the Steri is entirely referred to the woman, in its double part of stimulus to redemption or cause of perdition for the man. The value of these paintings is more documentary than artistic, since they support the reconstruction of the primary cultural role played by Sicily at the time in the Mediterranean area; paintings reveal the circulation and permanence of symbolic references and the success of literary works that inspired the painters or their patrons.

Digital tools allow an unprecedented representation of painted ceiling, since they overcome the traditional dichotomy between photographic images and drawings, the main obstacle in the past for the dissemination, the study and the preservation of these works of art, characterized by a close relationship between the paintings and the morphology of the painted surfaces.

From continuous to discrete. Segmentation of mesh models

It is well known that the output of digital surveying is a point cloud that documents in detail the surveyed surfaces; point clouds can be used for at least two purposes: 1) build triangular mesh models through automatic points' interpolation; 2) produce conventional drawings or 3D NURBS models.



Fig. 1. Photo and a preview of a laser scan of the ceiling.

Architectural and art design, especially in the pre-digital era, mainly used well distinguished elements connected by edges and vertices.

Point clouds and meshes are continuous representations that are particularly effective in the documentation of free-form subjects, i.e. terrain or statues. Point clouds and meshes are widely used for the representation of geometric artifacts, but they cannot document the breaks that characterize a building or a ceiling; edges and vertices are not represented in point clouds and meshes, since they are geometric abstractions.

That's why the production of drawings and 3D NURBS models from point clouds is all but automatic and needs operators educated in the interpretation of the geometric structure of the surveyed artifacts.

Segmentation is the process that leads to the reconstruction of the design process and is therefore particularly relevant when geometry is a relevant feature of the surveyed object. Many studies deal with the question of automatic segmentation and semantic interpretation of point clouds and meshes, through the retrieval of geometric features by comparison with models stored in dedicated databases. The proposed tools offer a good support for operators that deal with works of art or with architecture without a specific education, but their development is still ongoing and the results do not always match the expectations.

Segmentation is impossible when the subject of representation is a dated painted ceiling, particularly when the painted surface features a complex geometry with assessments and deformations that make it impossible the extraction of a 3D NURBS model that fits the real surface.

In these circumstances the meshes automatically generated by laser scanning or photogrammetric survey are to be preferred, since they can be accurately textured with photogrammetric processes; if the photogrammetric model is referred to the same coordinate system used by the laser scanning point cloud, meshes extracted from the laser scanning point cloud can be attached to the photogrammetric project and then textured.

In this study the subdivision of the textured mesh is not a segmentation, since it does not aim at the representation of the geometric or constructive structure of the ceiling. The subdivision simply aims at providing a simpler visualization of the 3D textured mesh in the web-based application that is discussed below.

Subdivision keeps into account the links between paintings and therefore never isolates a single element, but always show those elements that are directly connected to it. This choice makes an element appear in more than an instance and thus required two different subdivisions that produced overlaid clusters.

The surveying process

Surveying was developed with laser scanning and photogrammetric techniques. At the initial stage, before the setup of the restoration yard, laser scans were taken from the ground; at a later stage further scans were taken from the scaffolding mounted for the restoration works. Scans from the scaffolding allowed to fill most of the holes that affected scans from the ground and thus the only occlusion areas resulting from the scanning process were the vertical panels of the beams at the ends of the hall, facing the walls; flat surfaces, modeled with NURBS modeling tools substituted for the occlusion areas; a sampling process was used to convert these surfaces into point clouds; these point clouds filled the occluded areas and restored the continuity between the point cloud of the ceiling and the point cloud of the hall. Laser scanning data processing followed a well-known workflow; point clouds were registered and then sampled to reduce redundant points; in order to use the point cloud for the extraction of a mesh model, the normal of points, i.e. the vectors oriented towards the scan position, were calculated.

The mesh model of the visible surfaces of the ceiling was finally calculated with plug-ins [2], based on Poisson's point distribution algorithms (fig. 2). The mesh model features an optimal combination between the number of triangles and the level of detail, as well as an effective reduction of the noise of point clouds.

The photogrammetric survey simply aimed at texturing the mesh models and at the extraction of orthophotos of the panels and corbels.

Photo shooting followed the path of laser scanning survey: a first set of photo was taken from the ground and at a later stage a huge amount of photos was taken at a short distance from the scaffolding. Photogrammetric processing was planned to create a single photogrammetric project per each base unit. Photogrammetric projects were all referred to the coordinate system of point clouds and meshes, with the aid of the laser scanning coordinates of specific points well visible in photos (fig. 3). Photos were taken with a mirrorless camera positioned on a tripod; a lighting system made of LED panels, was fixed to a second tripod. The separation between the light source and the camera allowed to reduce the specular reflection produced by the glossy coatings that overlay the paintings.

The final output of the surveying process are the 3D textured models of the base units (fig. 4).

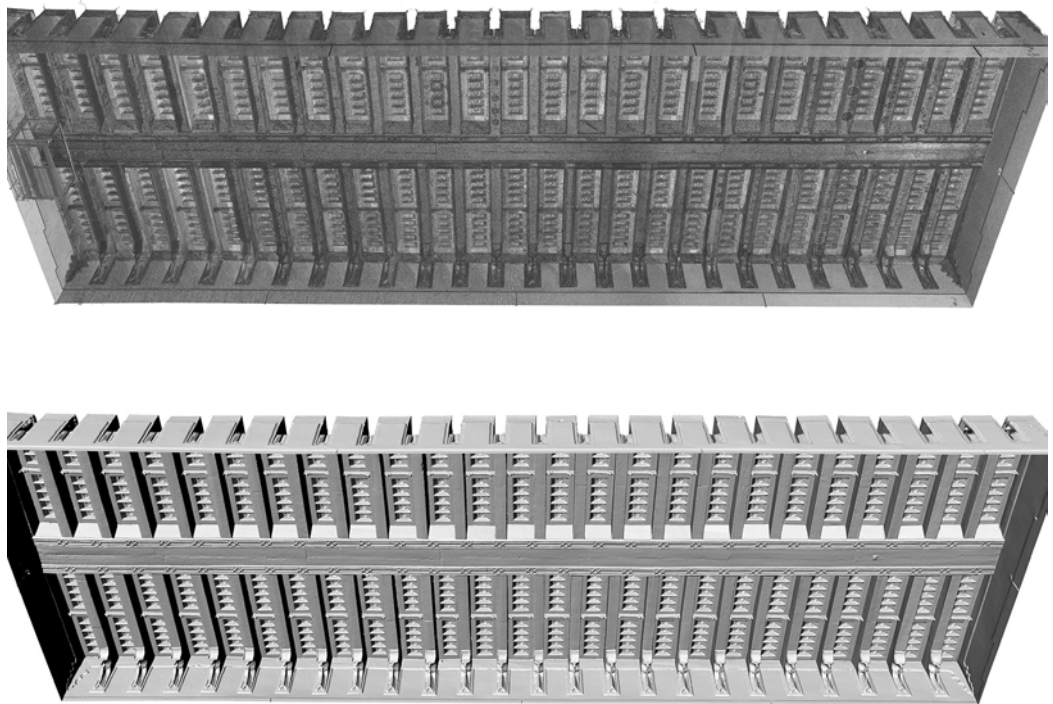


Fig. 2. Point cloud and mesh of the ceiling.

A web-based app for the visualization of the paintings

In order to allow access and inspection of the 3D textured model to people who are not educated to the use of digital modeling tools, i.e. humanistic scholars, common people or officials accounted for the protection of the ceiling, a web-based application that combines graphic elements and informative databases was implemented.

The main problem in the visualization of the ceiling concerns its considerable size and its complex morphology, characterized by a sequence of vertical, horizontal and oblique panels, and by very articulated corbels.

The visualization of the entire model would be complex; the search of a panel would be a hard task when navigating 48 beams and 50 coffers; these numbers account for the fact that studies conducted so far by art historians have long focused on the problem of the classification of beams and coffers.

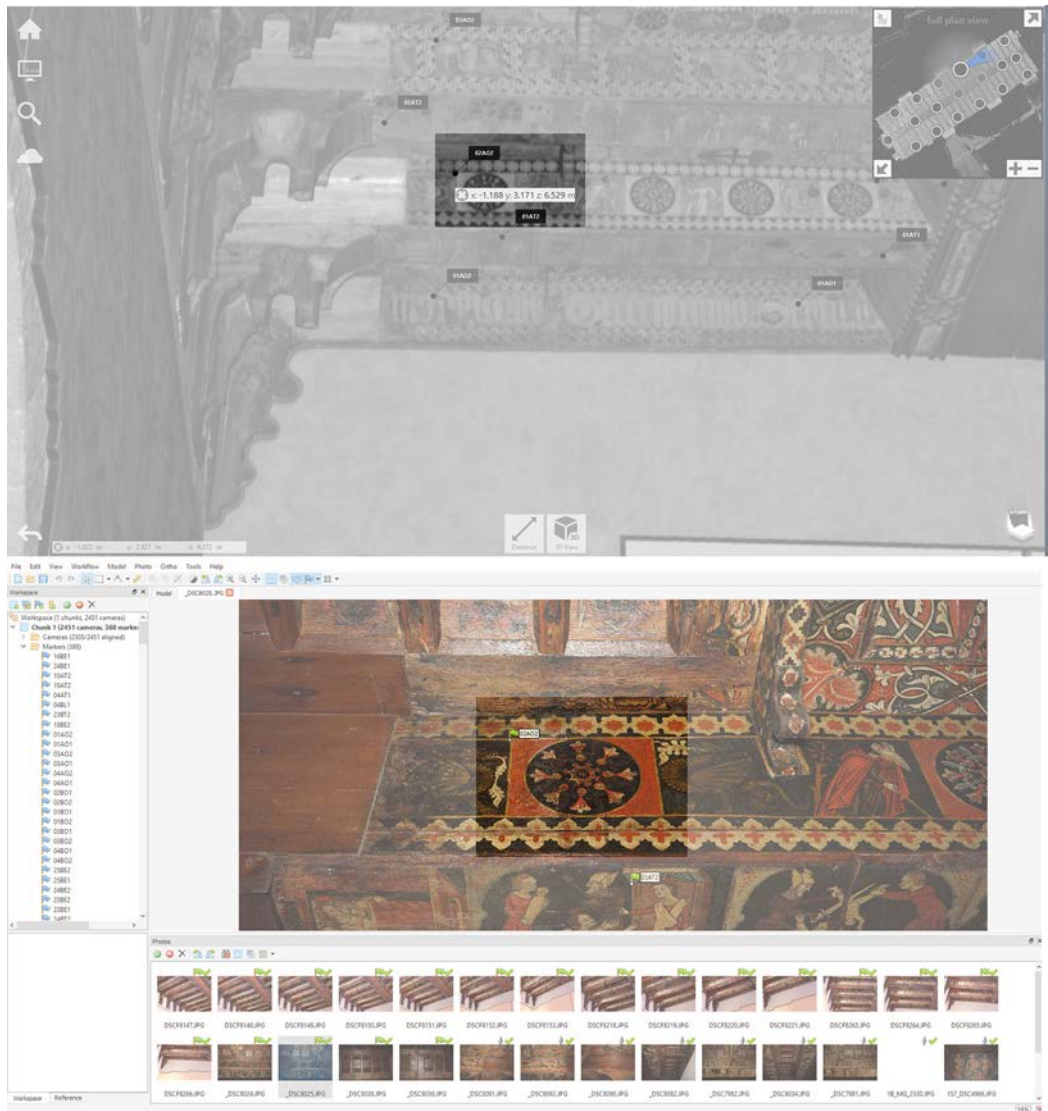


Fig. 3. Points used to refer the photogrammetric model to the coordinate system of scanned point clouds.

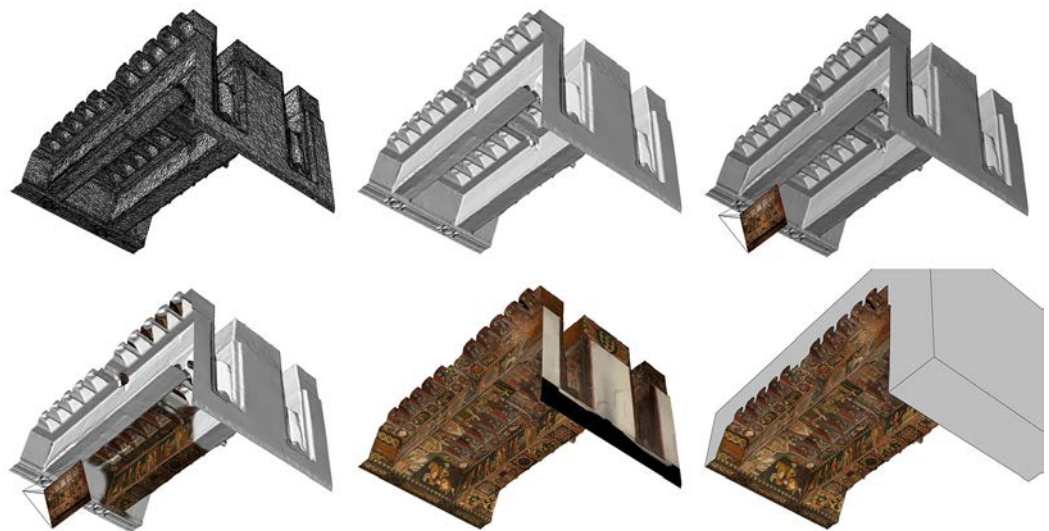


Fig. 4. Photogrammetric texturing of the mesh model.

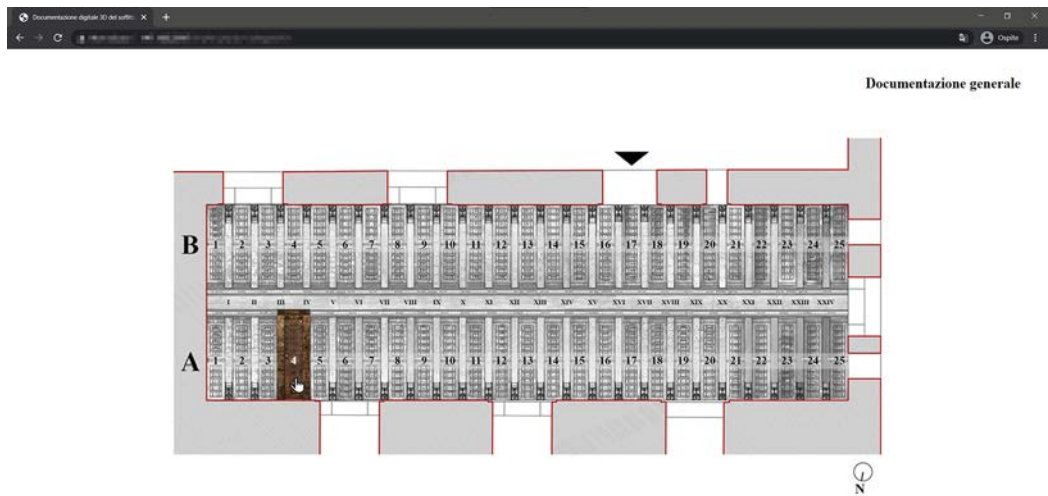


Fig 5. Grayscale orthophoto of the ceiling; the selected base unit is highlighted in RGB mode.

In order to simplify the access and retrieval of elements, the 3D textured model was subdivided into overlapping base units.

Along the transverse direction of the hall, base units are delimited by one of the longitudinal walls and by the trapezoidal element that marks the longitudinal axe of the hall; along the longitudinal direction, base units include two beams and the coffer between them; beams are always displayed entirely, with a horizontal and two vertical faces; the coffers attached to the vertical faces opposed to the area between the beams are partially reported so that the continuity of the ceiling is permanently displayed.

Each base unit overlaps the previous and the following one because it shares with each one beam and a part of a coffer; the units attached to the walls obviously overlap only in one direction. In order to display the limit of each unit, flat surfaces have been used to build an abstract volume, which conceals the actual setup of the extrados of the ceiling, thus giving higher visibility to the paintings.

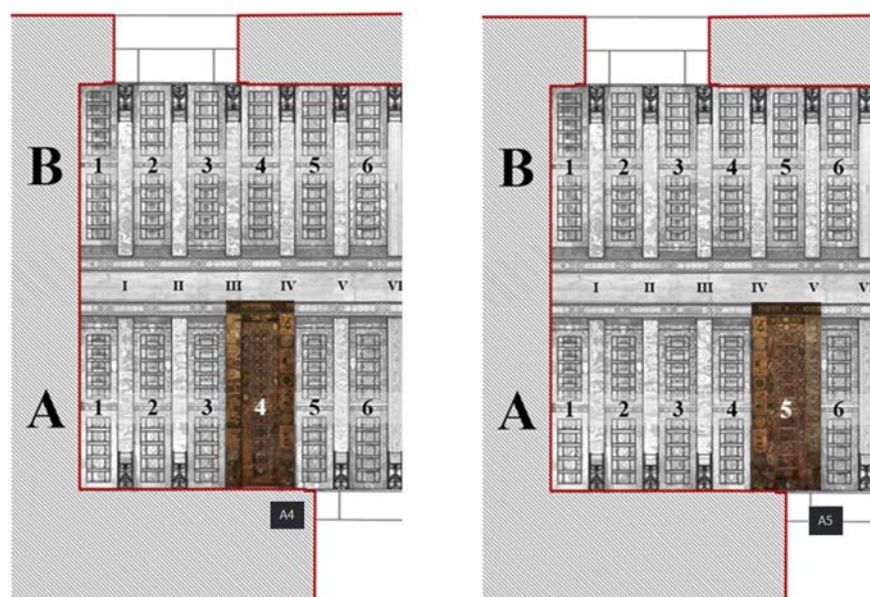


Fig. 6. The image shows the alphanumeric denomination of elements and the overlapping area of two adjacent base units, corresponding to a beam that appears in both units.

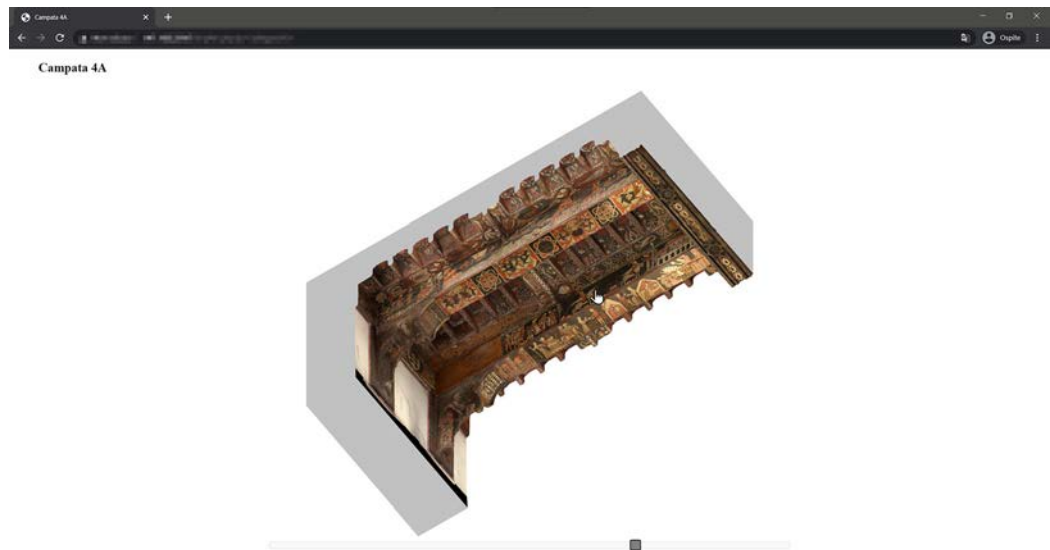


Fig. 7. The page of the app dedicated to the axonometric bottom views of a base unit.

The web-based application has been designed to allow: 1) the navigation of the 3D models of the base units; 2) the visualization of the high res orthophotos of the painted panels and corbels; 3) the implementation of a multimedia editable database linked to the orthophotos. In order to simplify the retrieval of base units, the main page of the app, that follows the homepage, displays a gray nadiral orthophoto of the entire ceiling, delimited by the a simplified plan of the hall (fig. 5).

Coffers are named with ordinal numbers, while cardinal numbers mark the 24 beams; letters A and B name the parts divided by the element that spans the longitudinal axe of the hall. When the cursor, or the finger in touch systems, points a specific area, the orthophoto of the corresponding base unit becomes colored, thus suggesting the possibility of accessing more contents by clicking on this area (fig. 6).

The click leads to a page where the textured 3D model of the base unit appears in a bottom axonometric projection, with its identification code on the upper right corner.

A slider at the lower end of the page allows, through the left/right movement of the cursor, to rotate the model around z-axis. This way the user can visualize all the wooden painted panels of the base element (fig. 7).

Actually, what appears on screen is not the 3D model, but a sequence of 28 pre-rendered axonometric bottom views. A dedicated javascript app allows to simulate the navigation of the model through the fast sequence of images, controlled by the slider. The use of images that substitute a 3D model make the app lighter and faster, and furthermore compatible with a wide range of platforms and with desktop and mobile devices.

The 28 axonometric views have been rendered with Blender; through the movement, along a semicircular path, of a virtual camera pointed toward the center of the base unit.

Orthophotos are retrieved directly from the 3D model, thus facilitating the identification of the chosen painting and the understanding of its position inside the ceiling and the proximity with other painted elements.

In order to allow the access to orthophoto of one element from the axonometric views, dedicated sensitive areas, whose shape matches the projection of the element in the views where it is displayed, have been created; the shape of these areas has been implemented with a html code. The click on a sensitive area leads to a page where the orthophoto appears (fig. 8) at a high resolution and can be enlarged and shifted to allow the visualization of the smallest details of the paintings; a small pop-up window, at the top left corner of the page, shows the position of the framed detail in an icon of the orthophoto (fig. 9).

A link at the top right of the page leads to the area of the database dedicated to the element displayed in the orthophoto. The access to the database has been designed in two levels: people accounted for the user level can consult and download the documents

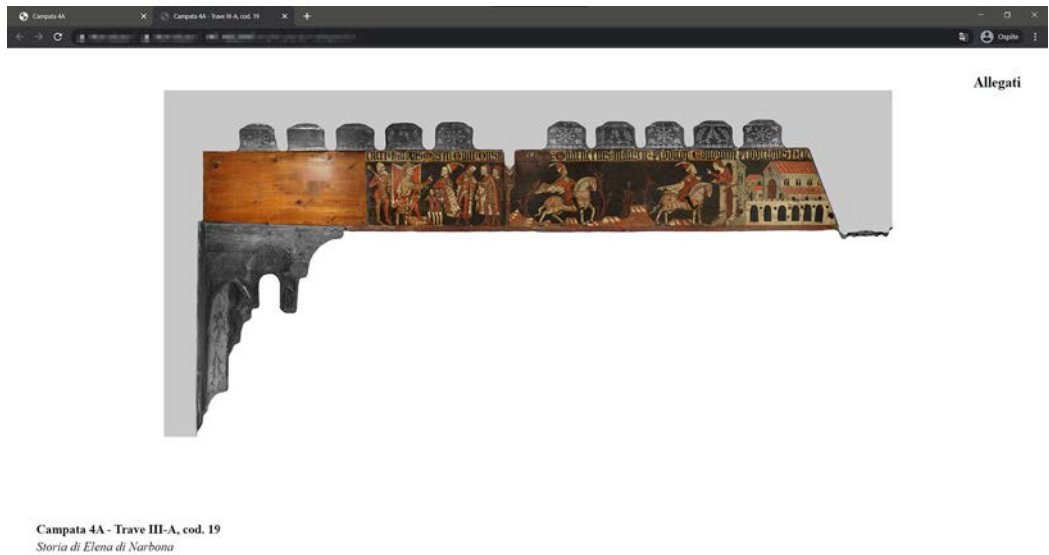


Fig. 8. The page of the app dedicated to the orthophoto of the vertical face of a beam.

in the database, through a file manager based on PHP language; people with higher permission, released by the site manager, can upload new documents, modify existing ones or permanently delete them. The database is stored on a server of the University of Palermo (fig. 10).

Conclusions and outlooks

The research led to the implementation of a 3D textured model of the painted wooden ceiling that covers the main hall of the Steri of Palermo, headquarter of the rector of the local University, and to the development of a web-based application for the visualization of the model and the access to informative data stored in an editable database.

The application was designed to allow the widest range of users to visualize the 3D layout of the ceiling, the link between the paintings and their support, the proximity between paintings and to facilitate the access to information data.

The experimented workflow could be applied to similar painted ceilings and could support the creation of a digital atlas of painted ceilings in Sicily.

Future experimentation could address the use of 3D textured models in AR applications for in situ visualization, with real-time release of informative content on the subjects depicted in the paintings.

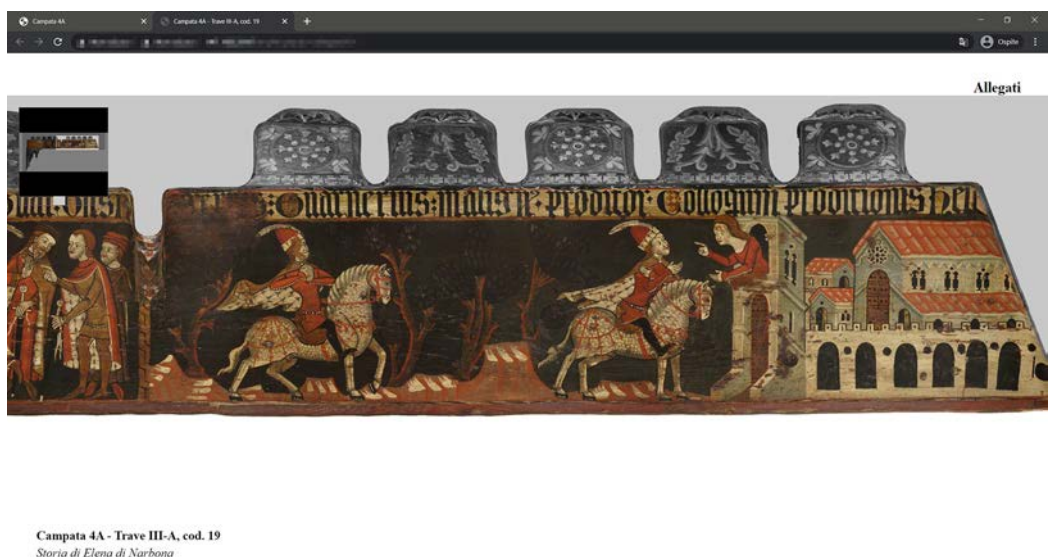


Fig. 9. Magnified view of an orthophoto.

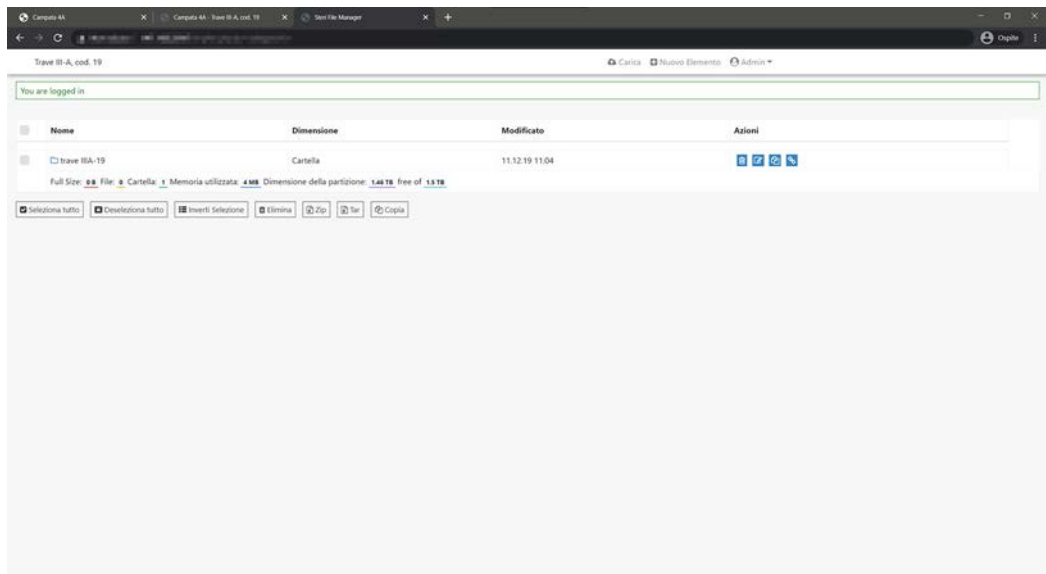


Fig. 10. Page of the app that provides access to information stored in the database.

Notes

[1] Credits: Fabrizio Agnello is the author of the Introduction and the paragraph dedicated to segmentation of 3D models; Mirco Cannella, a PON-AIM Researcher, is the author of the paragraphs dedicated to surveying and to the development of the web-based app.

[2] The mesh of the ceiling has been computed with the freeware package Cloud Compare.

References

Bologna F. (2002). *Il soffitto della Sala Magna allo Steri di Palermo*. Palermo: Flaccovio.

Gonizzi Barsanti S., Guidi G., De Luca L. (2017). Segmentation of 3d models for Cultural Heritage Structural Analysis. Some Critical Issues. In *ISPRS Annals*, vol. IV-2/W2, pp. 115-122.

Guarnieri A., Pirotti F., Vettore A. (2010). Cultural heritage interactive 3D models on the web: An approach using open source and free software. In *Journal of Cultural Heritage*, vol. 11, Issue 3, pp. 239-364.

Lanza V. (1940). *Saggio sui soffitti siciliani dal secolo XII al XVII*. Estratto dagli Atti della Regia Accademia di Scienze, lettere ed Arti di Palermo (Serie IV, Vol. I, Parte II), Palermo.

De Luca L., Bussayarat C., Stefani C., Veron P., Florenzano M. (2011). A semantic based platform for the digital analysis of architectural heritage. In *Computers & Graphics*, 2011, 35(2), pp. 227-241.

Authors

Fabrizio Agnello, Università degli Studi di Palermo, fabrizio.agnello@unipa.it
 Mirco Cannella, Università degli Studi di Palermo, mirco.cannella@unipa.it

To cite this chapter: Agnello Fabrizio, Cannella Mirco (2021). Sperimentazione di una procedura per la creazione di un atlante digitale per la documentazione dei soffitti lignei dipinti di Sicilia/A Workflow for the Creation of a Digital Atlas for the Documentation of the Painted Wooden Ceilings of Sicily. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1866-1883.



I disegni di viaggio di Étienne Gravier. Restituzioni prospettiche e ipotesi ricostruttive

Laura Aiello

Abstract

Il presente contributo si muove nell'ambito dello studio delle tecnologie di rilievo e dei relativi codici della rappresentazione adottati alla fine del XVII secolo in ambito militare esplorativo.

In particolare l'attenzione è stata focalizzata su due manoscritti di Étienne Gravier, che tra il 1685 ed il 1687 intraprende, alle dipendenze di Luigi XIV, un viaggio esplorativo lungo le coste del Mediterraneo "a la faveur de la visite des Eschelles du Levant, [...] avec les proiets pour y faire descente et s'en rendre maîtres" [Gravier 1687a, p. 1r; Gravier 1687b, p. 1r].

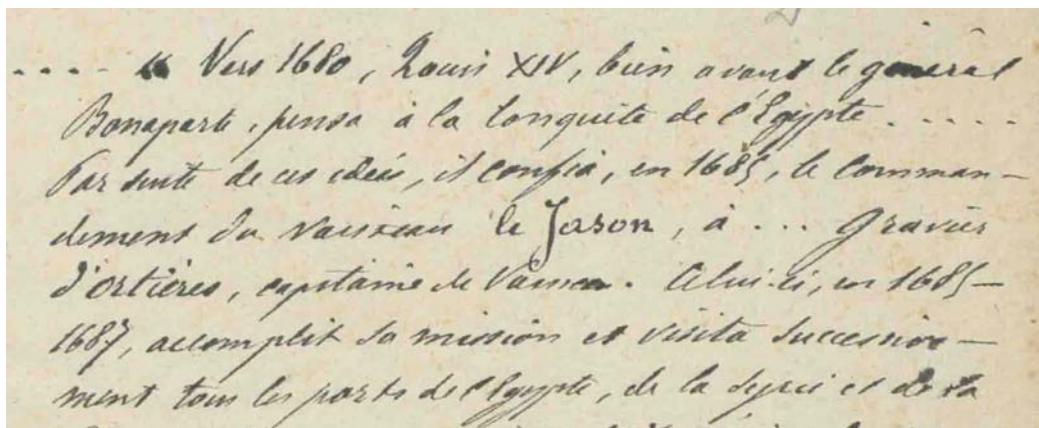
I documenti, digitalizzati dalla Biblioteca Nazionale di Francia, non sembrano avere recensioni dedicate ma sono resi disponibili per la consultazione dei testi e delle tavole di corredo.

L'analisi di queste ultime delinea la figura di un abile vedutista capace di servirsi di adeguati strumenti di misura per il calcolo degli angoli azimutali e quindi per la rielaborazione di carte nautiche e accurate viste dal mare.

Lo studio dettagliato della vista della città di Acco (San Giovanni D'Acri) ha permesso, attraverso i principi della restituzione prospettica, di rintracciare il punto di vista adottato nel panorama dal Gravier arrivando ad evidenziare una stretta corrispondenza tra questo e l'attuale pianta della città. Il tracciamento degli angoli azimutali dimostra una forte relazione tra l'individuazione delle emergenze architettoniche e l'elaborato esaminato offrendo quindi una nuova fonte documentaria da interrogare per lo studio del sito.

Parole chiave

disegni di viaggio, città portuali, Acco, Étienne Gravier, restituzione prospettica.



Nota manoscritta a firma
di Gabriel Marcel, 1872
[Gravier 1687b, p. II].

I disegni di viaggio come l'omonima letteratura, rappresentano un linguaggio narrativo che mira a illustrare persone, eventi e luoghi che l'autore si trova a visitare. Non si tratta necessariamente di un resoconto di ciò che prova l'autore-viaggiatore alla vista di nuovi territori o all'incontro con nuove culture, è possibile ad esempio distinguere una certa oggettività nei resoconti di viaggio settecenteschi, epoca razionale, cosmopolita e antropocentrica, e una maggiore emotività e soggettività del viaggiatore nel periodo del romanticismo e dei moti dell'animo.

Risulta evidente che tali rappresentazioni acquistano maggior valore se la loro committenza è finalizzata ad acquisire informazioni strategiche per progettare azioni belliche di tipo offensivo. La natura di tali rappresentazioni presuppone infatti la necessità di un approccio grafico dettato da un rigore geometrico capace di sfruttare le più moderne tecniche di rappresentazione disponibili al momento.

La spiccata connotazione documentaria quindi annovera tali opere fra le fonti storiografiche che come tali possono essere interrogate e analizzate per aggiungere un tassello in più alla ricostruzione storica degli eventi.

In tale sede l'interesse della presente trattazione si focalizza su alcune rappresentazioni realizzate nella seconda metà del XVII secolo commissionate da Luigi XIV, intento in quegli anni a progettare la conquista dell'Egitto.

Le immagini sono tratte da due distinti manoscritti, tra loro complementari, conservati presso la Biblioteca Nazionale di Francia, realizzati tra il 1685 e il 1687 da Étienne Gravier e contenenti le "tavole descrittive dello stato dei luoghi che i principi maomettani possedevano sulle coste del mar Mediterraneo" [Gravier 1687a, p. 1r; Gravier 1687b, p. 1r].

L'uso del medesimo titolo e i contenuti differenti lasciano pensare a un'opera in più volumi. Precisiamo che il primo manoscritto [Gravier 1687a] riporta la dicitura *Tome I* solamente a matita, mentre il secondo esemplare [Gravier 1687b] riporta la dicitura *Tome troisième* trascritto a penna e con la medesima calligrafia dell'intero tomo. Ciò apre dei dubbi sulla possibilità che quello identificato come tomo uno possa essere la stesura di un'ulteriore 'edizione' e che il tomo tre sia l'ultimo esemplare di una stesura coordinata più ampia.

A conferma di ciò sembra convergere una nota manoscritta a firma di Gabriel Marcel, sul secondo volume, il *Tome troisième*, che in data 1872 specifica che sfortunatamente di questa raccolta sembra esserci pervenuto solo il terzo tomo.

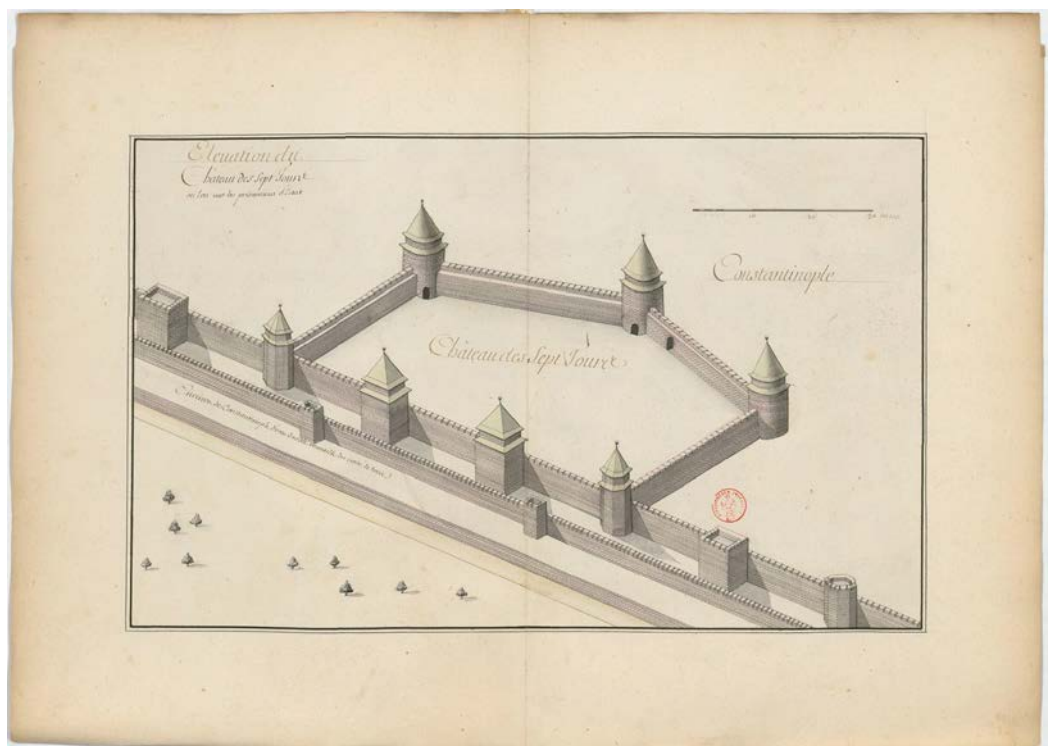


Fig. 1. Chateau de sept tours, 1685-1687 [Gravier 1687a, p. 129v].

Dall'analisi dei luoghi recensiti, possiamo comunque affermare che, vista la complementarità del contenuto dei due manoscritti, è plausibile pensare alla perdita di un ulteriore volume che potesse descrivere i porti della moderna Turchia meridionale.

L'indice delle rappresentazioni del primo manoscritto riporta infatti 54 tavole divise nelle seguenti sezioni: *Constantinople, Andrinople, Smirne, Solonique, Athene, Candie*. Le sei località rappresentano la mappa dei porti strategici dell'arcipelago Egeo e del passaggio verso il mar Nero. L'indice delle rappresentazioni del secondo manoscritto riporta 51 tavole divise nelle seguenti sezioni: *l'Isle de Chipre, la Sirie, la Terre Saincte e l'Egipte*. In particolare quest'ultimo indice appare incompleto per quanto attiene 7 tavole della sezione dedicata alla parte meridionale della Terra Santa (tavv. 24-30).

L'indice riporta solo la numerazione delle tavole senza il titolo e non esistono le tavole associate. Invece sono state aggiunte a matita da un secondo redattore la tavola 19 bis, nella sezione Terrasanta, e altre tre tavole finali (tavv. 49-51) nella sezione dedicata all'Egitto. Possiamo ipotizzare in tal caso un rimaneggiamento d'archivio che abbia in qualche modo cercato di riorganizzare il fondo documentario.

I disegni permettono di effettuare alcune osservazioni sull'uso delle conoscenze geometriche adottate da quello che viene definito *capitaine de vaisseau* ossia: Étienne Gravier, *marquis d'Ortières*. La raccolta annovera carte nautiche con l'annotazione di alcune misurazioni, rappresentazioni in pianta ed elevato di edifici di grande valore architettonico, sviluppi in proiezione parallela ben costruiti e dotati di una scala grafica di riferimento (fig. 1), fino ad includere delle viste in una prospettiva scenografica (fig. 2) non così rigorosa come quella che oggi realizziamo tramite il metodo della Proiezione Centrale. Tra i disegni di miglior pregio possiamo segnalare le viste panoramiche realizzate con una perizia di dettaglio notevole.

Avendo approntato tali studi per un particolare interesse verso le città portuali della Terra Santa [1], è apparsa di particolare interesse la vista panoramica di Acco ripresa dal mare (fig. 3). Un'indagine approfondita ha permesso di rintracciare, tramite i principi della restituzione prospettica, l'esistenza di un punto di vista preciso (figg. 4, 5).

L'ipotesi avanzata sembra dimostrare una precisa corrispondenza tra la vista panoramica della città realizzata da Gravier e la mappatura delle emergenze architettoniche ad oggi note.

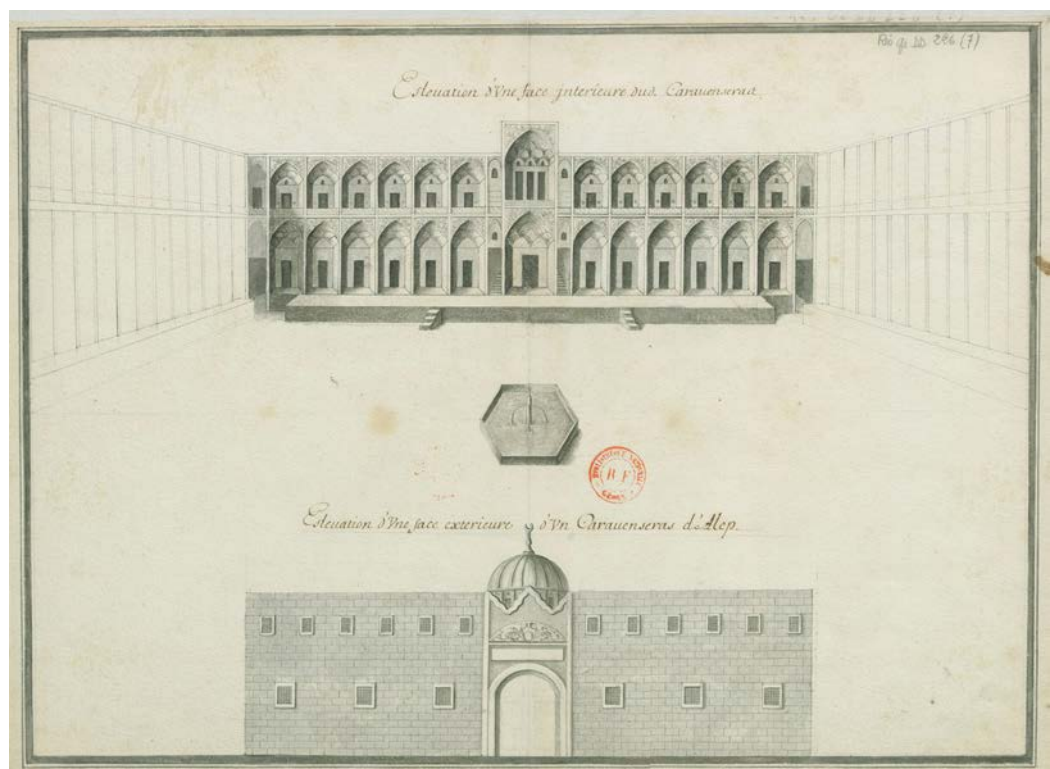


Fig. 2. Elevation d'une face extérieure d'un Caravansera d'Alep, 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 7].

Per effettuare tale operazione sono stati necessari alcuni passaggi fondamentali di seguito enunciati. In prima istanza si è dovuto effettuare un accurato riconoscimento delle emergenze architettoniche rappresentate da Gravier in elevato, tale operazione è risultata agevolata da alcuni toponimi riportati in corrispondenza dei principali edifici. Si possono osservare due tipi di annotazioni, due segnate a china relative al *palais du grand maitre* e all'*Eglise St. Jean*, e una segnata a matita ma con la stessa calligrafia relativa a l'*Eglise Saint André*. Purtroppo le attuali evidenze dei tre monumenti permettono di collocare soltanto il Palazzo del Gran Maestro oggi identificabile con la cittadella degli ospedalieri [Luschi, Aiello 2020]. Da un'accurata analisi della rappresentazione, alcune invarianti architettoniche sul fronte mare sembrano tuttavia trovare ancora una buona corrispondenza. L'angolazione visuale, identificabile con un'inquadratura della città da sud, offre molti dettagli sulla condizione del porto. In primo piano ne sono infatti facilmente riconoscibili i resti, sul quale sembra insistere parte di quello moderno, mentre alcuni resti affioranti permettono di intuirne l'estensione completa. Di facile riconoscimento appare la moschea nei pressi del porto, inquadrata dalle imbarcazioni e la cui collocazione ricalca quella dell'attuale Sinan Basha. Procedendo verso destra un'imponente torre quadrangolare sulla linea di costa appare identificabile con l'attuale torre del burj al-Sultan. Tre arcate sembrano ricalcare il sito dell'ex convento delle clarisse su cui sorge l'attuale khan a-Shawarda. La panoramica si estende per un lungo tratto a mostrare i resti di numerose costruzioni in rovina. La geografia del luogo mostra sullo sfondo un secondo piano montuoso che implica il volgere dello sguardo verso l'entroterra. Sul primo piano appare all'estrema destra un promontorio rappresentante una piccola collinetta vicino alla costa che dalle analisi morfologiche può essere identificata con il Tell el-Fukhar la 'collina dei vasi d'argilla', sito archeologico localizzato ad oriente della città attuale. Fissati i principali target di riferimento, e dopo averli identificati sulla moderna planimetria della città, il passo successivo è stato quello di ricostruire un impianto prospettico capace di ricreare una corrispondenza biunivoca tra la vista panoramica della città e la rispettiva pianta. Per realizzare tale operazione, l'ipotesi di partenza è stata quella di trovarsi al cospetto di una rappresentazione effettuata con i mezzi propri di un disegnatore di carte nautiche quindi dotato di strumenti capaci di effettuare misure angolari esatte.

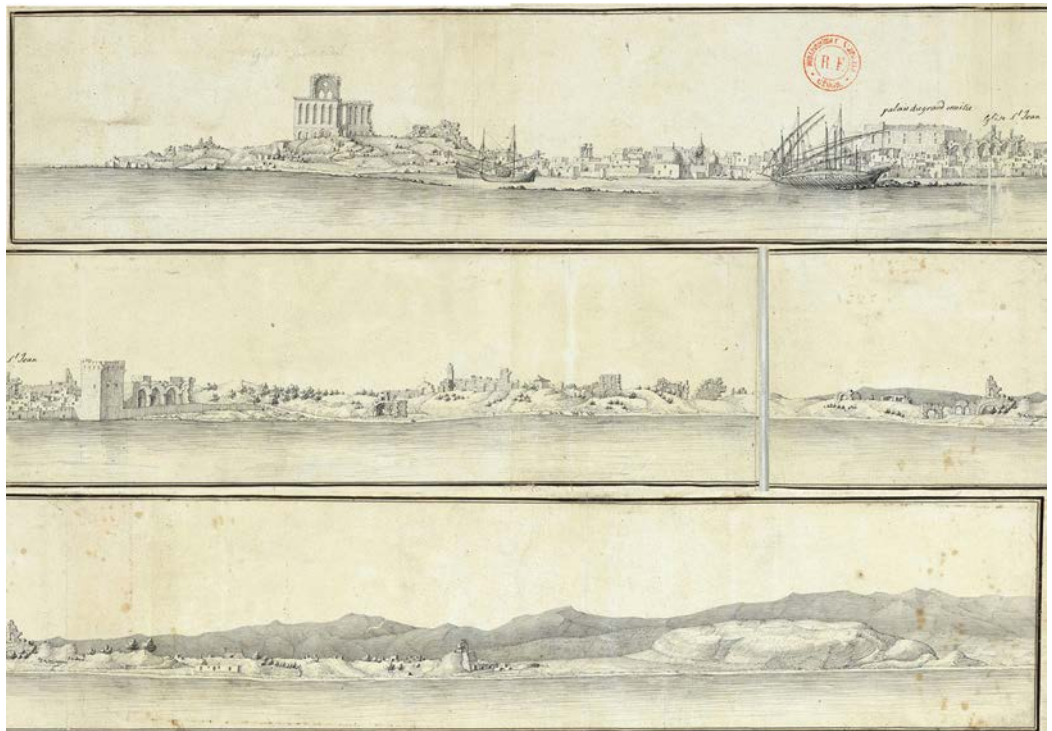


Fig. 3. Vue de St. Jean d'Acre, 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 14].

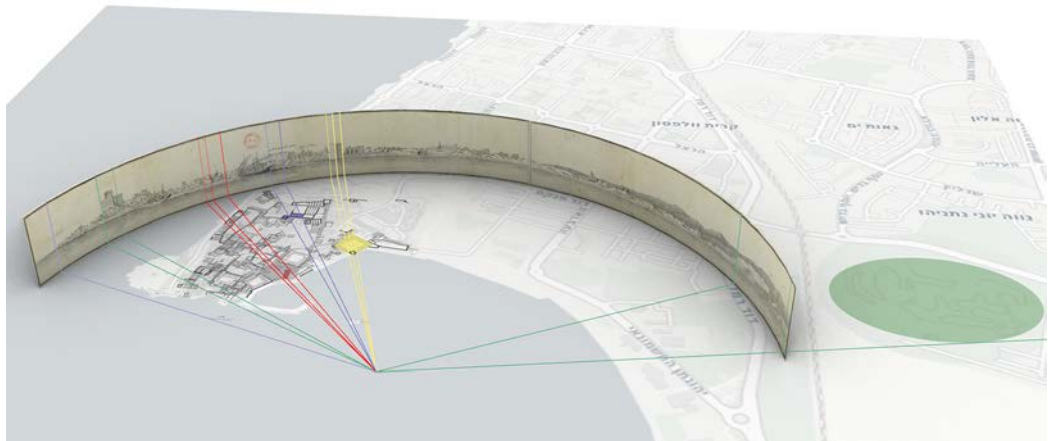


Fig. 4. Studi sul centro di proiezione prospettico del panorama di San Giovanni d'Acri realizzato dal Gravier nel 1687 (elaborazione grafica Laura Aiello).

L'estensione orizzontale della vista ha implicato la necessità di ipotizzare, sul piano teorico, l'utilizzo di un quadro di riferimento curvo, assimilabile a una porzione di cilindro verticale, che permettesse quindi di non incorrere nella normale deformazione ottica che presuppone una proiezione da un punto proprio su un quadro piano.

È bene precisare che tale impostazione non rappresenta una costruzione geometrica dichiarata dal disegnatore (Gravier) ma viene adottata dallo scrivente come ausilio per individuare la risultante geometrica derivata dall'atto del disegnare i panorami utilizzando come strumento tecnico disponibile la misurazione degli angoli azimutali delle varie emergenze architettoniche. Ipotizzando infatti di impostare il punto di vista del disegnatore su un'imbarcazione ancorata poco fuori dal porto della città e di voler rappresentare il panorama in maniera fedele, non resterebbe al disegnatore che attribuire ad ogni angolo/intervallo azimutale rilevato un'estensione lineare del panorama rappresentando in maniera proporzionata tutti gli elementi compresi tra un intervallo e il successivo.

Tale prassi, anche se non espressamente codificata alla fine del 1600 sarà comunque assimilata e trattata in termini scientifici da Gaspard Monge (1746-818) nel suo trattato di geometria descrittiva [Corridi 1838]. Nel testo è infatti possibile leggere: "I panorami sono prospettive descritte sopra superficie cilindriche verticali a base circolare, essendo il punto di vista sull'asse delle superficie medesime. Per mettere un punto qualunque in prospettiva

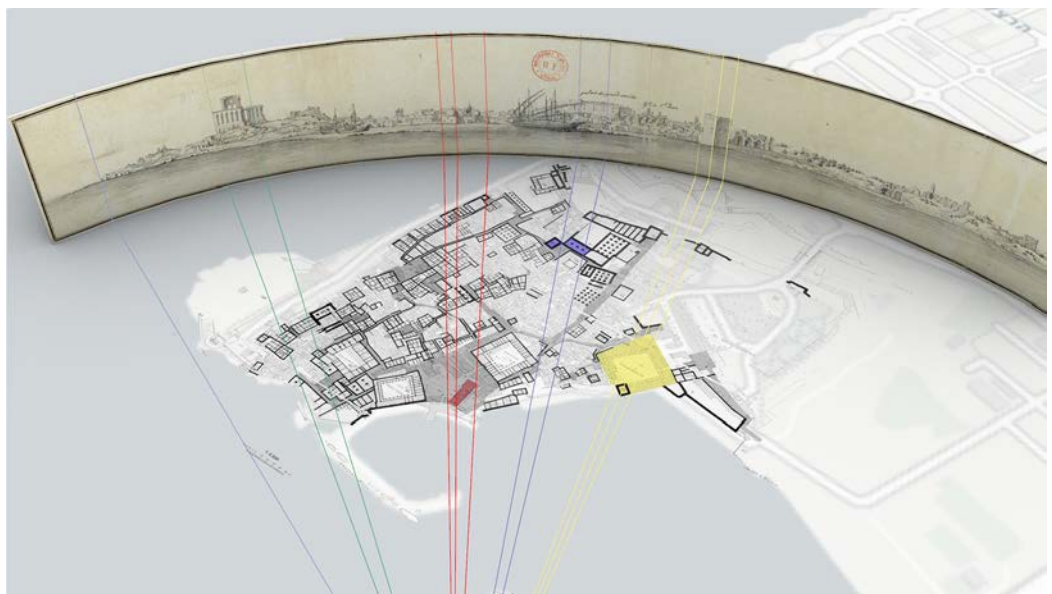


Fig. 5. Vista di dettaglio degli studi sul centro di proiezione prospettico di San Giovanni d'Acri realizzato dal Gravier nel 1687 (elaborazione grafica Laura Aiello).

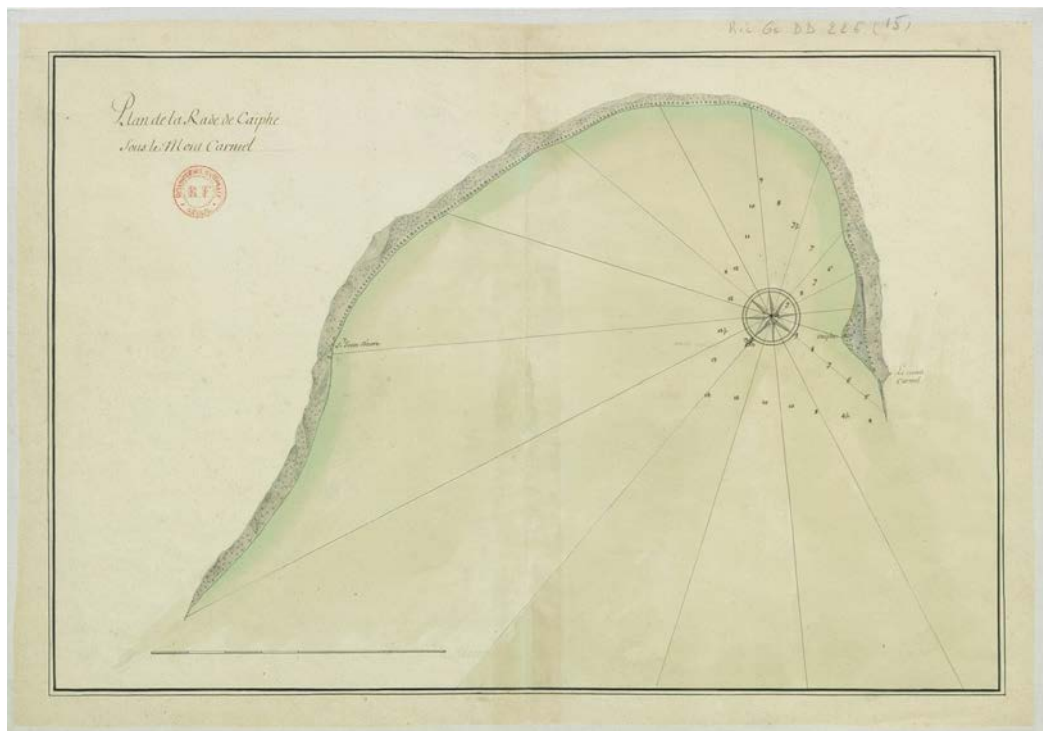


Fig. 6. *Plan de la Raide de Caïphe*, 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 15].

sulla superficie d'un cilindro verticale, immagineremo che pel punto proposto, e per l'occhio sia condotto un piano verticale, il quale taglierà tal superficie secondo una delle sue costole determinata dall'incontro della traccia orizzontale del piano colla circonferenza del circolo che serve di base al cilindro. Facendo la proiezione verticale di questa costola, il suo incontro colla proiezione verticale del raggio visuale determinerà l'altezza a cui s'innalza l'intersezione di questo raggio colla superficie del cilindro al di sopra della base di esso; e mediante questi dati sarà facile di costruire la prospettiva del punto proposto, e sulla superficie del cilindro stesso, e sul quadro supposto sviluppato" [Corridi 1838, pp. 193, 194].

Il trattato descrive quindi in maniera scientifica le esatte procedure da attuare nella rappresentazione di un panorama riconoscendo la necessità di dover ipotizzare l'ausilio di un quadro cilindrico. A ulteriore supporto alla teoria sulla tecnica di rappresentazione appare interessante osservare la carta nautica, disegnata dallo stesso Gravier (fig. 6), del golfo di *Caïphe*, Haifa. La carta riporta al largo della costa di Haifa una rosa dei venti con i rispettivi raggi azimutali che suddividono la carta in settori secondo i punti cardinali. L'analisi del documento permette di apprezzare una tecnica grafica capace di mescolare una visualizzazione in pianta, data dalla *silhouette* linea di costa, e la rappresentazione di un lungo panorama.

Osservando da vicino la rappresentazione è infatti possibile apprezzare che ciò che sembra a prima vista la descrizione planimetrica dei territori costieri in realtà rappresenta una miniatura di tutto il panorama giungendo in tal modo ad offrire una descrizione più ampia anche dell'entroterra osservabile dal mare. In questo modo, prestando attenzione alla città di Haifa è possibile scorgere la rappresentazione del monte Carmelo e la presenza di alcuni edifici sulla sua sommità (fig. 7), al contempo osservando la città di Acco si può notare come anche in una miniatura così sommaria appare emergere un imponente edificio sul margine nord della città, probabilmente identificabile con le grandiose rovine del Sant'Andrea (fig. 8). Dalle analisi qui presentate, il riconoscimento in pianta del punto di visuale del panorama e l'associazione azimutale dei principali *land marker* danno accesso ad un nuovo banco di informazioni relativo al posizionamento dei principali monumenti storici ad oggi perduti aprendo nuove prospettive di ricerca a supporto dell'archeologia del sito. Evidenziamo in tale contesto come tali studi convergano verso attuali ricerche relative alla controversa collocazione del sito storico della chiesa di Sant'Andrea [Luschi 2018, pp. 27-38; Zerbini, Vezi 2018; Taormina 2019, pp. 75-90].

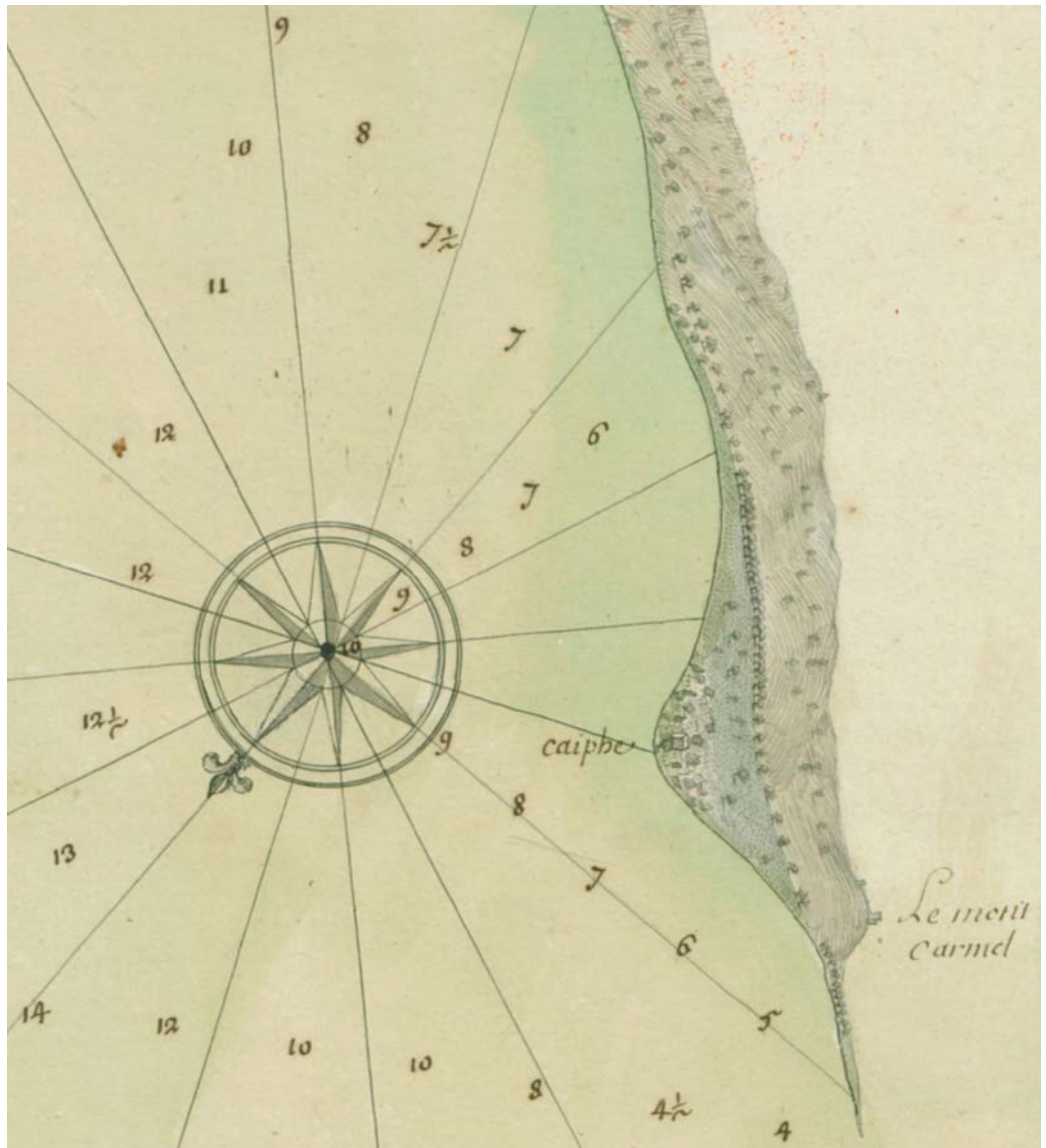


Fig. 7. Plan de la Raide de Caiphe, 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 15]. Dettaglio di Caiphe, Haifa.



Fig. 8. Plan de la Raide de Caiphe, 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 15]. Dettaglio di St. Jean D'Acce, Haifa.

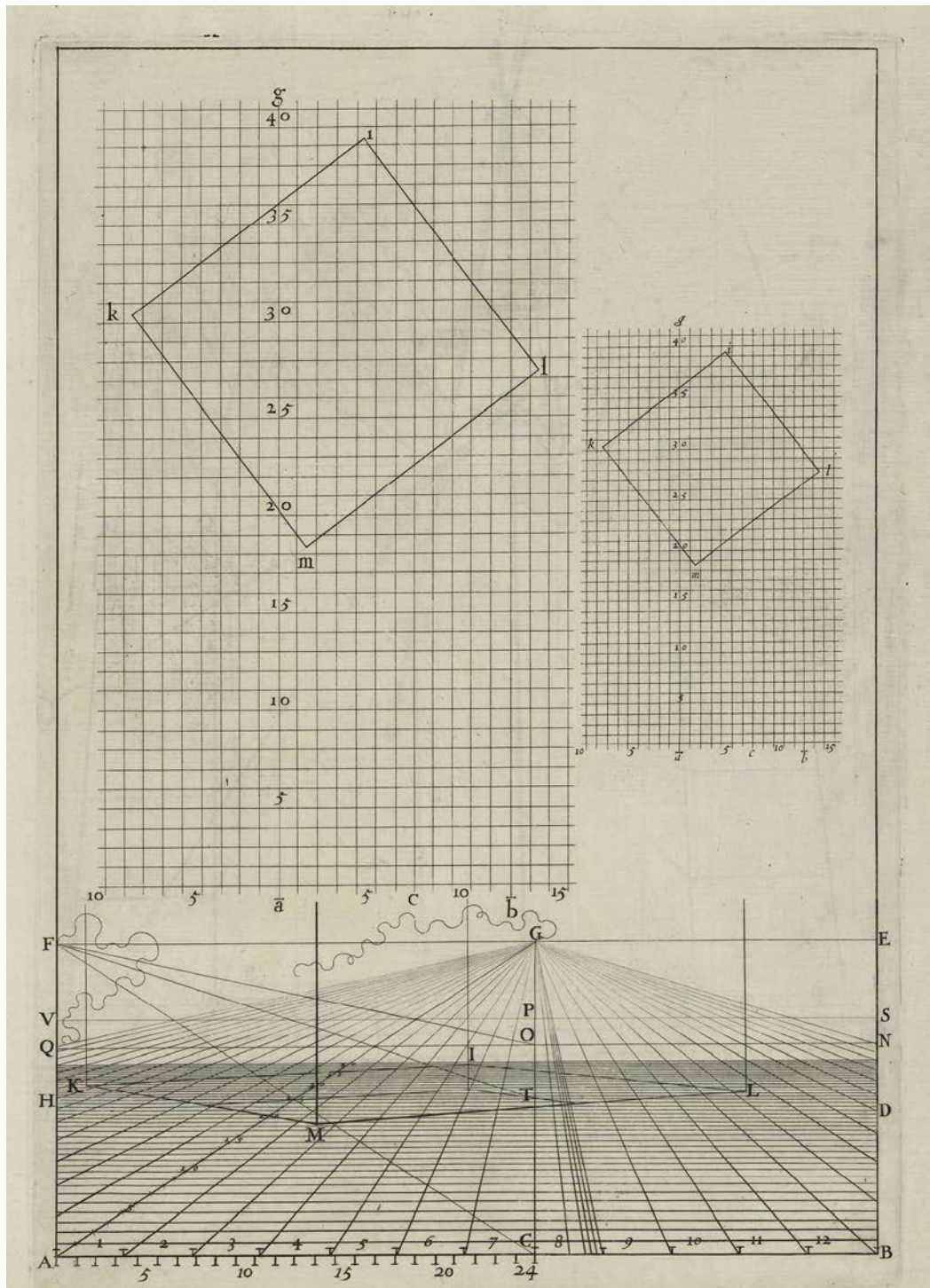


Fig. 9. Studi geometrici sulle costruzioni prospettiche, 1640 [Desargues 1640, p. 5].

Conclusioni

Possiamo affermare dunque che l'analisi delle rappresentazioni grafiche di monsieur Gravier evidenziano un importante tassello nello studio dell'evoluzione delle tecniche di rappresentazione del XVII secolo soprattutto in ambito geografico e nella rappresentazione di paesaggi nel quale sembra eccellere.

La ricostruzione degli impianti prospettici permette di estrapolare importanti informazioni sull'esatta collocazione geografica dei monumenti perduti negli ultimi quattro secoli. Infor-

mazioni che, se coordinate con puntuali indagini sui singoli monumenti, potrebbero infine offrire nuovi importanti spunti di ricerca nelle indagini archeologiche.

Restando in ambito tecnico, l'uso delle prospettive di cui Gravier si avvale per la rappresentazione degli edifici utilizza un impianto scenografico, ovvero a più punti di fuga. Utilizza quindi una prassi funzionale alla visualizzazione dell'oggetto distaccandosi dalle regole geometriche di prospettiva centrale.

Allargando lo sguardo al panorama teorico dell'epoca possiamo in tal caso osservare che la prassi non segue pedissequamente l'impostazione teorica dei trattatisti contemporanei. Ricordiamo infatti come già l'architetto Girard Desargues (1591-1661) nel suo breve trattato del taglio delle pietre [Desargues 1640] avesse discusso della "prospettiva di una figura ed il collocamento dei suoi piani geometrici" [Aterini, 2009, p. 39].

Non di meno potremmo argomentare che non è sempre dovuto da parte di uno specialista padroneggiare tutte le scienze della rappresentazione così da rendere Gravier meno interessante per i dettagli a piccola scala ma comunque meritevole di approfondimento per quanto concerne le rappresentazioni a grande scala il cui studio ha dimostrato di poter offrire una importante fonte documentaria da interrogare per lo studio dei siti storici del Mediterraneo orientale.

Note

[1] I presenti studi nascono e si sviluppano all'interno del programma di ricerca italo-israeliano Askgate con riconoscimento del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale.

Riferimenti bibliografici

Aterini B. (2009). *Introduzione ai metodi della rappresentazione della Geometria Descrittiva*. Firenze: Alinea.

Corridi F. (a cura di) (1838). *Trattato di Geometria descrittiva di G. Monge. Con l'aggiunta d'una teorica delle ombre e della Prospettiva estratta dalle lezioni inedite dell'autore per cura del signor Brisson*. Firenze.

Desargues G. (1640). *Maniere universelle de S.G.D.L. touchant la pratique du trait à preudes pour la coupe des pierres an l'Architecture*. Parigi.

Gravier É. (1687a). *Estat des places que les princes mahométans possèdent sur les costes de la mer Méditerranée et dont les plans ont esté levez par ordre du Roy a la faveur de la visite des Eschelles du Levant, que Sa Majesté a fait faire les années 1685, 1686 et 1687 avec les proiets pour y faire descente et s'en rendre maîtres*. Tome I [Levés d'ordre du sieur Gravier d'Ortière commandant le vaisseau de Sa Majesté le Jason].

Gravier É. (1687b). *Estat des places que les princes mahométans possèdent sur les costes de la mer Méditerranée et dont les plans ont esté levez par ordre du Roy a la faveur de la visite des Eschelles du Levant, que Sa Majesté a fait faire les années 1685, 1686 et 1687 avec les proiets pour y faire descente et s'en rendre maîtres*. Tome Troisième [Levés d'ordre du sieur Gravier d'Ortière commandant le vaisseau de Sa Majesté le Jason].

Heather J.F. (Ed.) (1851). *An Elementary treatise on Descriptive Geometry, with a Theory of shadows and of perspective: extracted from the French of G. Monge*. London: John Weale, 59, High Holborn.

Luschi C., Aiello L. (2020). La ricostruzione storica della città attraverso l'iconografia urbana. Il caso studio di San Giovanni d'Acri. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers, pp. 2369-2382. Milano: FrancoAngeli.

Luschi C.M.R. (2018). Among the archaeologists and the designers: a critical survey of Sant'Andrea of Acre in Israel - Wśród archeologów i projektantów: krytyczna ankietna kościoła Sant'Andrea Akko w Izraelu. In *Czasopismo Techniczne*, vol. 11.

Migliari R. (2009). *Geometria descrittiva. Voll. I e II*. Torino: CittàStudi Edizioni.

Taormina F. (2019) *Akko e la sostenibilità morfologica della città antica. Saggio sulla vita delle forme*. Palermo: 40due edizioni.

Zerbini M., Vezzi A. (2018). Il nuovo orizzonte del porto crociato di San Giovanni d'Acri. In Benincasa F. (a cura di). *Seventh International Symposium: monitoring of Mediterranean Coastal Areas: Problems and Measurement Techniques*. Livorno (Italy), June 19-20-21, 2018, pp. 213-221. Firenze: Firenze University Press.

Autore

Laura Aiello, Università degli Studi di Firenze, laura.aiello@unifi.it

Per citare questo capitolo: Aiello Laura (2021). I disegni di viaggio di Étienne Gravier. Restituzioni prospettiche e ipotesi ricostruttive/Travel Drawings by Étienne Gravier: Perspective Restitution and Reconstructive Hypotheses. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 1884-1901.



Travel Drawings by Étienne Gravier. Perspective Restitution and Reconstructive Hypotheses

Laura Aiello

Abstract

This paper belongs to the field of the study of survey technologies and related representation codes adopted at the end of the seventeenth century in the military exploratory field.

Especially attention is focusing on two manuscripts by Étienne Gravier, who between 1685 and 1687 undertook an exploratory journey along the coasts of the Mediterranean for Louis XIV, "à la faveur de la visite des Eschelles du Levant, [...] avec les proiets pour y faire descente et s'en rendre maîtres" [Gravier 1687a, p. 1r; Gravier 1687b, p. 1r].

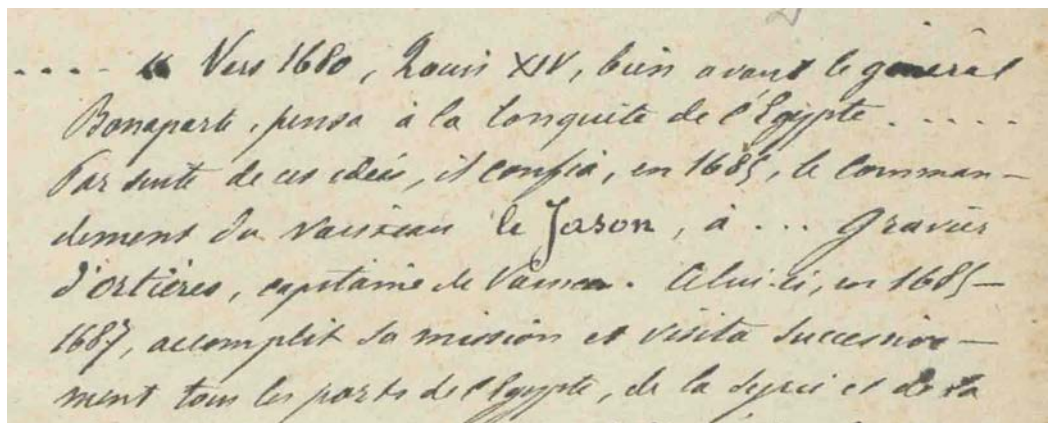
The documents, digitized by the National Library of France, do not seem to have dedicated reviews but are made available for consultation of the texts and drawings.

The analysis of the drawings highlights the figure of a skilled landscape architect capable of using suitable measuring instruments for the calculation of azimuth angles and therefore, for the elaboration of nautical charts and detailed views from the sea.

The study of the panorama of the city of Acco (San Giovanni D'Acri) has allowed, through the principles of perspective restitution, to trace the point of view adopted by Gravier, coming to highlight a close correspondence between this and the current city plan. The tracking of azimuth angles demonstrates a strong relationship between the identification of architectural emergencies and the panorama examined. This correspondence, therefore, offers a new documentary source to be interrogated for the study of the site.

Keywords

travel drawings, port cities, Acco, Étienne Gravier, perspective restitution.



Handwritten note signed
by Gabriel Marcel, 1872
[Gravier 1687b, p. 11].

Travel drawings, like the literature of the same name, represent a narrative language that aims to illustrate people, events and places that the author is visiting. It is not necessarily a diary that narrates what the author-traveller feels at the sight of new territories or the encounter with new cultures. For example, it is possible to recognize the objectivity used in eighteenth-century travel reports, a rational, cosmopolitan and anthropocentric era, against a greater emotionality and subjectivity of the traveller in the period of romanticism and the motions of the soul. Such representations acquire greater value if their client is aimed at acquiring strategic information to plan offensive war actions. The nature of these representations presupposes the need for a graphic approach dictated by a geometric rigour capable of exploiting the most modern representation techniques available at that moment.

The marked documentary connotation, therefore, includes these works among the historiographical sources which as such can be interrogated and analyzed to add an extra piece to the historical reconstruction of the events.

In this context, the interest of this discussion focuses on some representations made in the second half of the seventeenth century commissioned by Louis XIV, at the time committed to planning the conquest of Egypt.

The images are taken from two distinct manuscripts, complementary to each other, preserved at the National Library of France, created between 1685 and 1687 by Étienne Gravier and containing the "descriptive tables of the state of the places that the Mohammedan princes owned on the coasts of the sea Mediterranean" [Gravier 1687a, 1r; Gravier 1687b, p. 1r]. The use of the same title and the different contents suggest a work in several volumes. We specify that the first manuscript [Gravier 1687a] bears the words 'Tome I' only in pencil, while the second one [Gravier 1687b] bears the words *Tôme troisième* transcribed in ink and with the same handwriting of the entire tome. This raises doubts about the possibility that the one identified as tome one could be the drafting of a further 'edition' and that tome three is the last copy of a broader coordinated draft.

A handwritten note on the second volume (the *Tôme troisième*), signed by Gabriel Marcel, seems to confirm the hypothesis. In 1872, he specifies that unfortunately only the third volume of this collection seems to have survived.

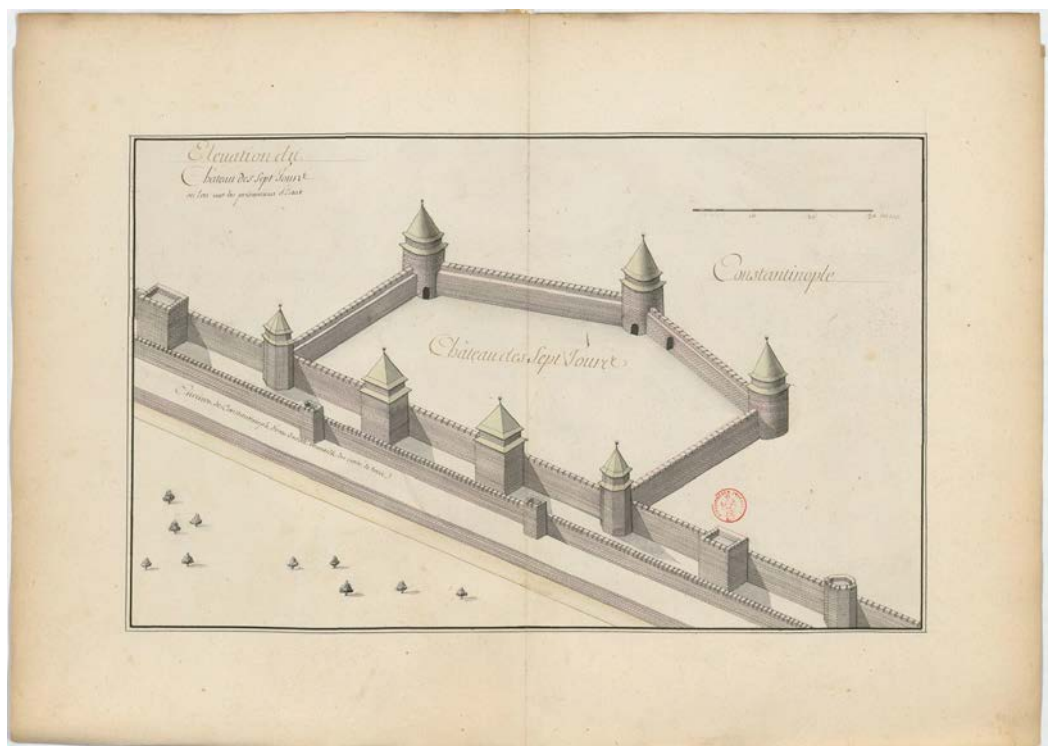


Fig. 1. Chateau de sept tours, 1685-1687 [Gravier, 1687a, p.129v].

Given the list of places reviewed, and given the complementarity of the contents of the two manuscripts, it is possible to think that a third volume, containing the description of the ports of modern southern Turkey, has been lost.

The index of representations of the first manuscript shows 54 tables divided into the following sections: *Costantinople, Andrinople, Smirne, Solonique, Athene, Candie*. The six locations represent the map of the strategic ports for the control of the Aegean archipelago and the passage to the Black Sea.

The index of representations of the second manuscript shows 51 tables divided into the following sections: *L'Isle de Chipre, Syrie, Terre Sainte and L'Egipte*. Especially, in this index 7 tables of the section dedicated to the southern part of the Holy Land are missing (tables 24-30).

The index shows only the numbering of the tables without the title and there are no associated tables.

Instead, were added in pencil by a second editor: table 19 bis, in the Holy Land section, and three other final tables (tables 49-51) in the section dedicated to Egypt. In this case, we can hypothesize an archive reorganization that has somehow tried to reorganize the documentary collection.

The drawings allow observations to be made on the geometric knowledge adopted by the so-called *capitaine de vaisseau*, that is Étienne Gravier, *Marquis of Ortières*.

The collection includes nautical charts with some measurements; representations in plan and elevation of buildings of great architectural value; accurate parallel projections with a graphic reference scale (fig. 1), and finally, scenographic perspectives (fig. 2) with a less rigorous realization than the one we use today with the Central Projection method. Among the most valuable drawings, we point out the panoramic views made with very accurate details. Having a particular interest in the port cities of the Holy Land [1], the panoramic view of Acco taken from the sea appeared particularly interesting (fig. 3).

A detailed study made it possible to trace, through the principles of perspective restitution, the existence of a precise point of view (figs. 4, 5).

The hypothesis seems to demonstrate an exact correspondence between the panoramic view of the city created by Gravier and the mapping of the known architectural emergencies. To do this, the following steps were performed.

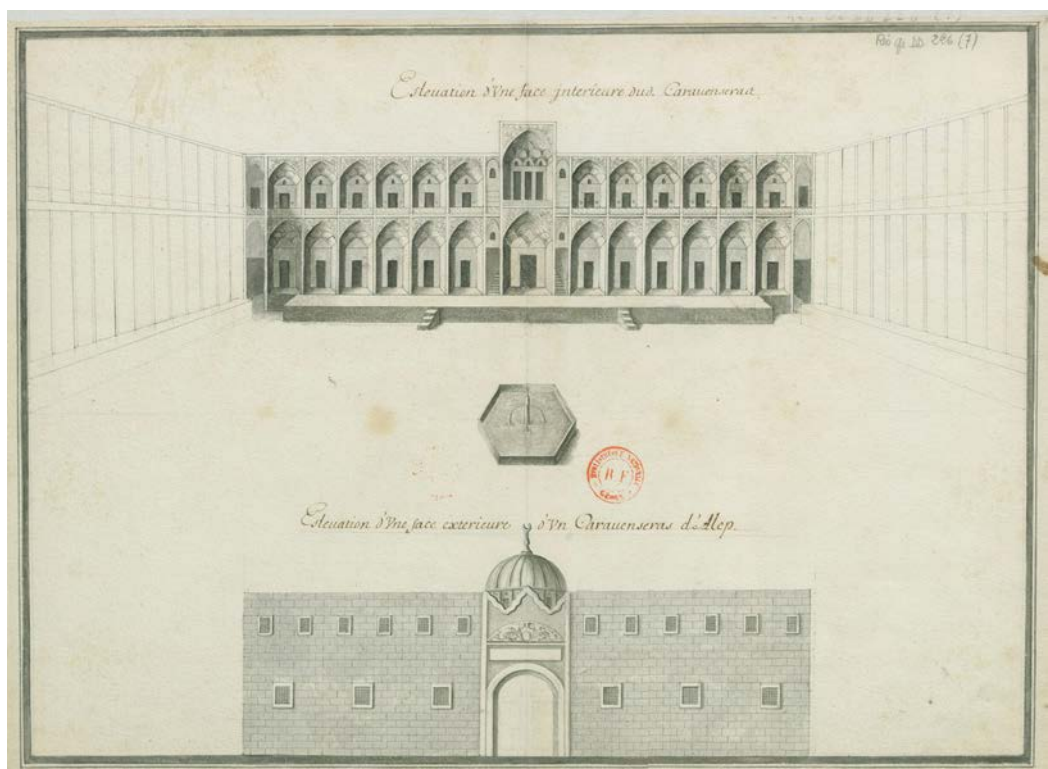


Fig. 2. Elevation d'une face extérieure d'un Caravanserai d'Alep, 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 7].

In the beginning, accurate recognition of the architectural emergencies represented by Gravier in the elevation was carried out, this operation was facilitated by some toponyms reported in correspondence with the main buildings. Two types of annotations can be observed, two marked in ink, relating to the *Palais du grand maitre* and the *Eglise St. Jean*, and one marked in pencil but with the same handwriting relating to the *Eglise Saint André*. Unfortunately, the current evidence of the three monuments allows us to locate only the 'Grand Master's Palace' today identifiable with the citadel of the hospitals [Luschi, Aiello, 2020]. However, from a careful analysis of the representation, some architectures on the seafront seem to have a good match.

The viewpoint coincides with a view from the sea to the south of the city and offers many details of the conformation of the old port. The emergent ruins suggest the original extension. In the panorama, between the boats, it is possible to recognize a mosque near the port. The position seems to coincide with that of the current Sinan Basha. Looking to the right, on the coastline, you can see an imposing quadrangular tower identifiable with the current tower of the burj al-Sultan. Three arches could be those of the site of the former convent of the Poor Clares on which the current khan a-Shawarda stands. Going on, the overview extends for a long stretch to show the remains of many buildings in ruins. The geography of the place shows a second mountainous plane in the background which means that the observer is shifting the view towards the hinterland. In the foreground, on the right, a small hill is drawn near the coast. Observing the shape, this can be identified with Tell el-Fukhar the 'hill of clay vessels', an archaeological site located to the east of the current city.

Having established the main reference targets, and after having identified them on the modern plan of the city, the next step was to reconstruct a perspective system capable of recreating a one-to-one correspondence between the panoramic view of the city and the respective plan.

To carry out this operation, it supposes that the panorama had been constructed thanks to the use of the tools of a nautical chart editor, therefore with instruments capable of measuring the exact angles.

From a technical point of view, given the horizontal extension of the panorama, a curved frame of reference has been hypothesized, similar to a portion of cylindrical surfaces, which

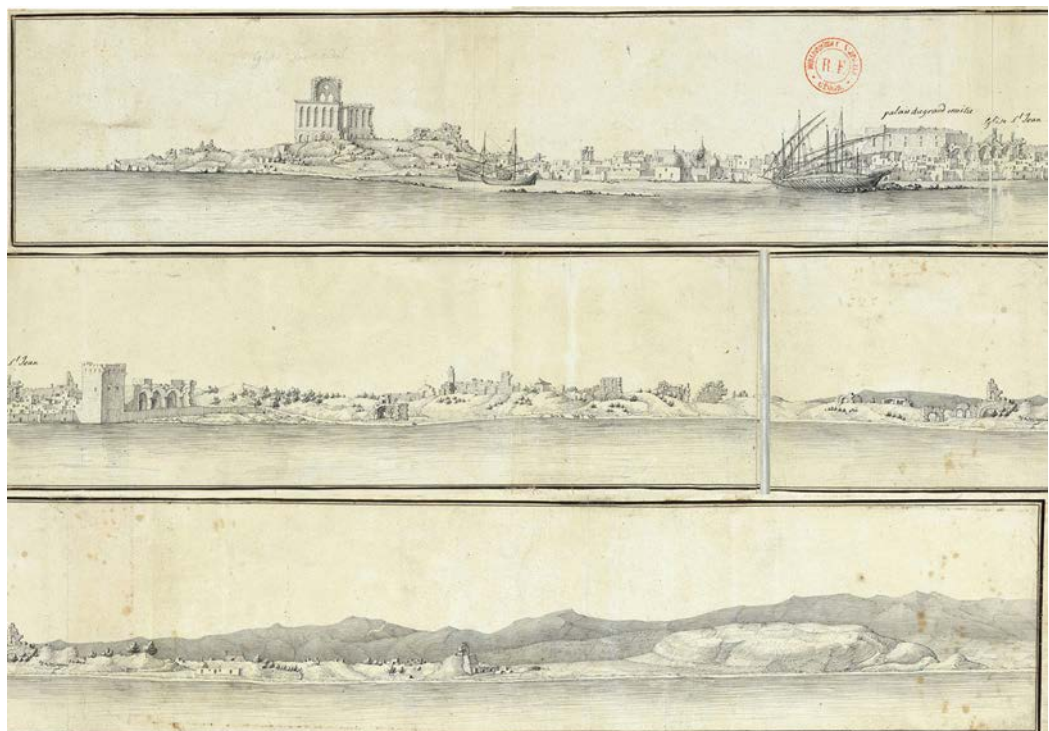
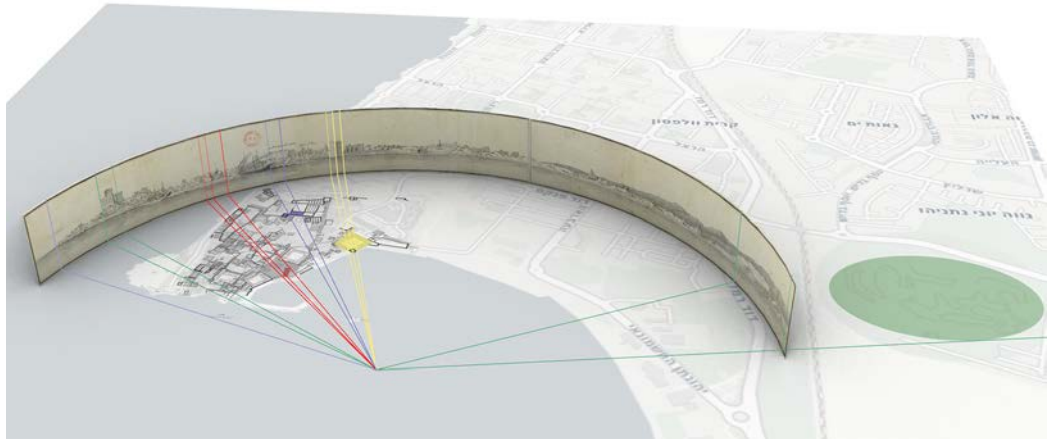


Fig. 3. Voie de St. Jean d'Acre, 1685-1687 [Gravier, 1687b, Table 14].

Fig. 4. Studies on the centre of perspective projection of the panorama of San Giovanni d'Acri realized by Gravier in 1687 (Aiello graphic rendering).



would allow not to incur the normal optical deformation that presupposes a projection from a specific point onto a flat frame.

It should be noted that this setting does not represent a geometric construction declared by the landscape painter (Gravier) but adopted by the writer to verify the resulting geometric obtained. In fact, for the design of panoramas and architectural emergencies, the use of technical instruments for the measurement of azimuth angles is assumed.

By setting the landscape painter's point of view on a boat anchored just outside the port of the city and assuming that he wants to represent the panorama faithfully, the draftsman could associate each azimuth angle/interval detected with a linear extension of the panorama and represent in proportionately all the elements between one interval and the next.

This practice, even if not expressly codified at the end of 1600, will be treated in scientific terms by Gaspard Monge (1746-818) in the treatise on descriptive geometry [Heather, 1851]. Indeed, in the text it is possible to read: "Panoramas are perspectives drawn on vertical cylindrical surfaces, whose bases are circular, the point of view being taken on the axis of the cylinder. To place any point in perspective on the surface of a vertical cylinder, conceive a vertical plane, drawn through the eye and the proposed point, cutting the surface in a vertical line to be determined by the intersection of the

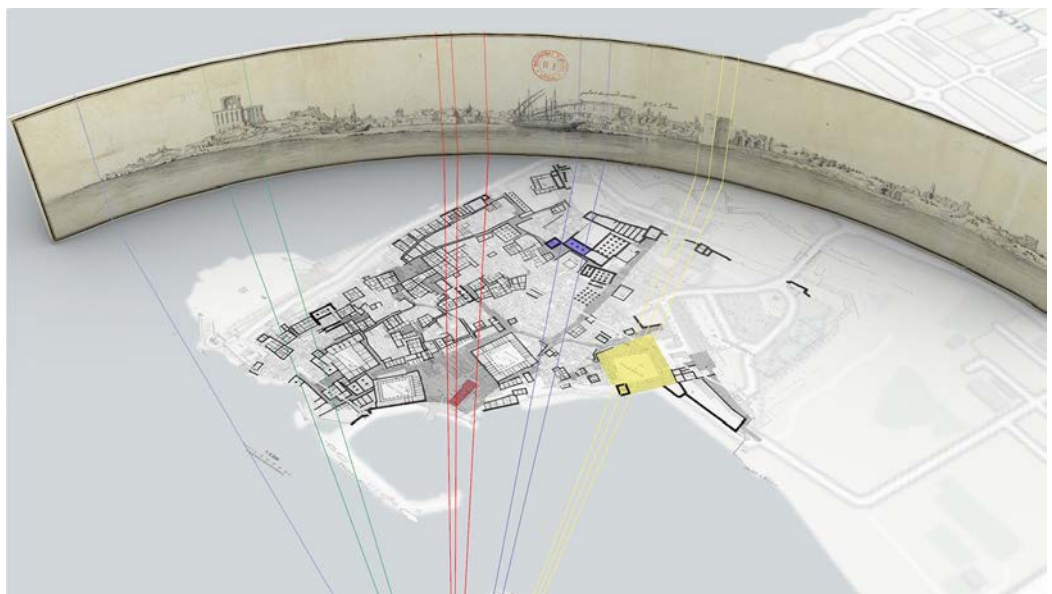


Fig. 5. Detailed view of the studies on the centre of perspective projection of San Giovanni d'Acri carried out by Gravier in 1687 (Aiello graphic rendering).

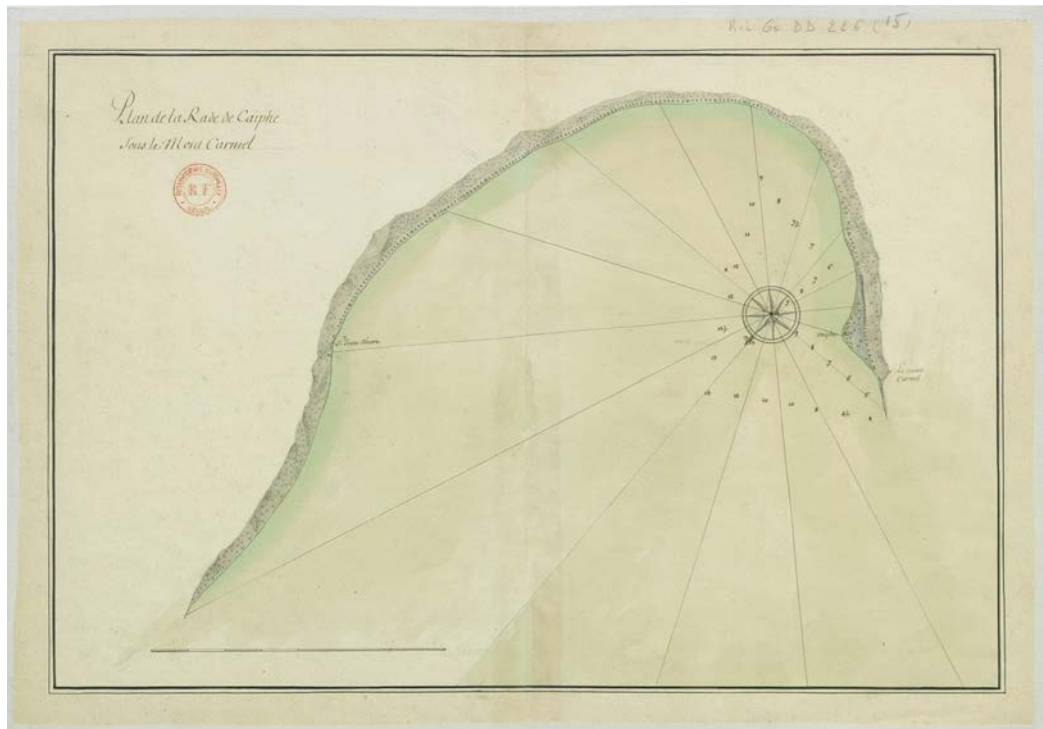


Fig. 6. *Plan de la Raide de Caiphe*, 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 15].

horizontal trace of the plane with the circumference of the circular base of the cylinder. Construct the vertical projection of this line, and its intersection with the vertical projection of the visual ray will determine the height, above the base of the cylinder, at which the visual ray meets its surface; and it will now be easy to construct the perspective of the proposed point, either on the surface of the cylinder itself or on its development" [Heather 1851, p. 111].

The Treaty, therefore, describes scientifically the exact procedures to be implemented in the representation of a panorama, recognizing the need to assume the use of a cylindrical surface.

In support of the theory, it is interesting to observe the nautical chart, drawn by Gravier himself (fig. 6), of the Gulf of Caiphe, Haifa. The map shows off the coast of Haifa a windrose with the respective azimuth rays that divide the map into sectors according to the cardinal points. The analysis of the document allows us to appreciate a graphic technique capable of mixing a plan view, given by the silhouette of the coastline, and the representation of a long panorama.

Indeed, looking closely at the representation, it is possible to appreciate that what seems, at first sight, the planimetric description of the coastal territories. In reality, the map shows a miniature of the whole landscape, offering a broader description of the hinterland as seen from the sea. In this way, paying attention to the city of Haifa it is possible to see the representation of Mount Carmel and the presence of some buildings on its top (fig. 7). Looking at the city of Acco, on the other hand, even in such a small miniature, you can see an imposing building on the northern edge of the city, probably identifiable with the grandiose ruins of Sant'Andrea (fig. 8).

The analyses presented, the recognition in the plan of the viewpoint of the landscape and the azimuthal association of the mainland markers, thus provide new information relating to the positioning of the main historical monuments lost to date and they open new research perspectives to support the archaeology site. In this context, we highlight how these studies converge towards current research relating to the controversial location of the historic site of the church of Sant'Andrea [Luschi 2018, pp. 27-38; Zerbini, Vezzi 2018; Taormina 2019, pp. 75-90].

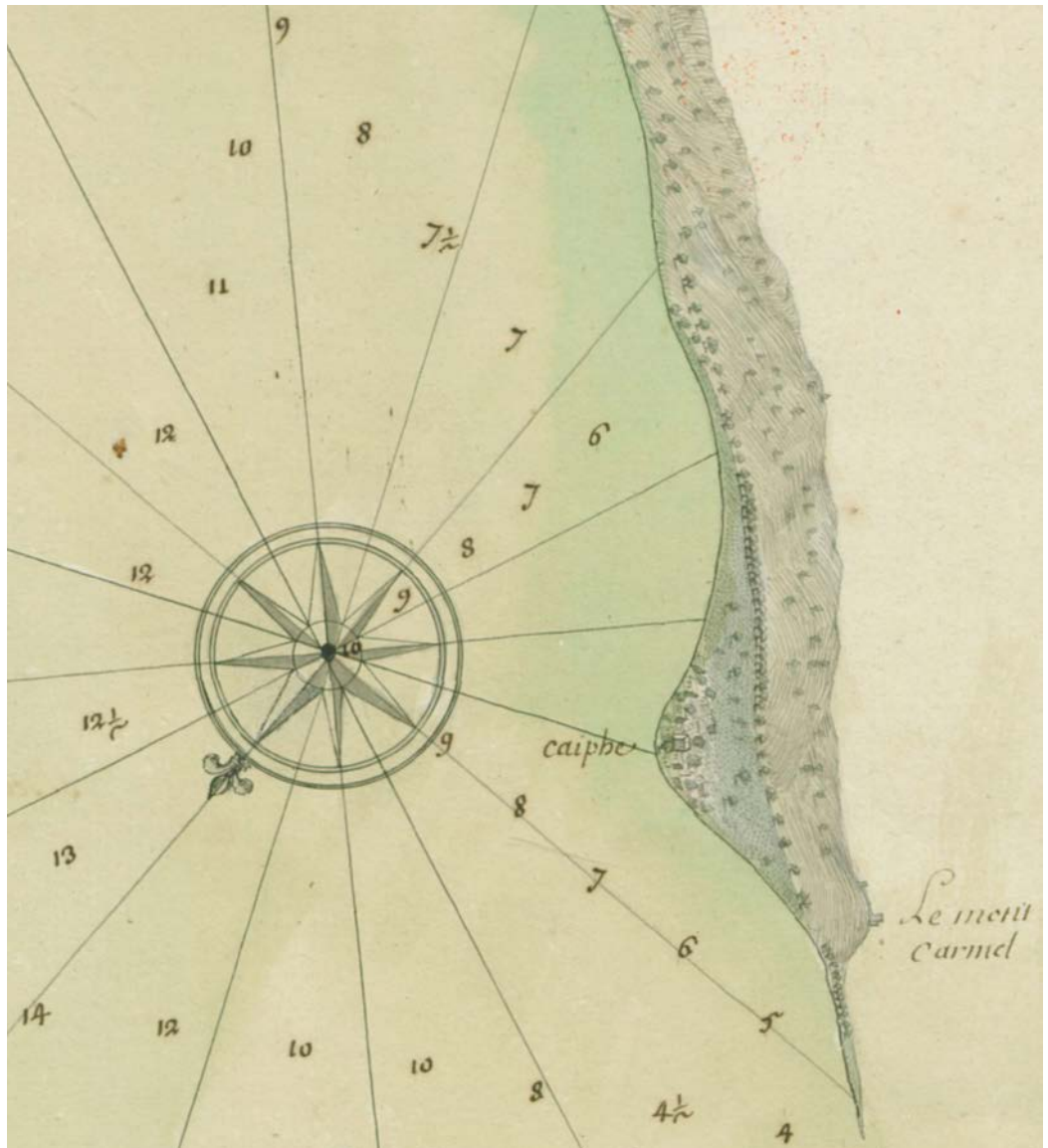


Fig. 7. Plan de la Raide de Caiphe', 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 15]. Detail of Caiphe, Haifa.

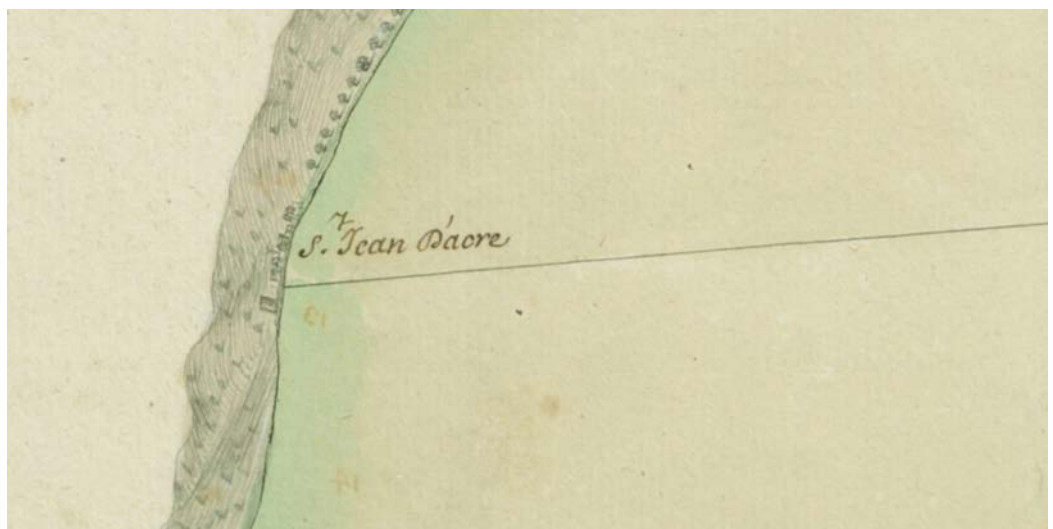


Fig. 8. Plan de la Raide de Caiphe', 1685-1687 [Gravier 1687b, Table 15]. Detail of St. Jean D'acre, Acco.

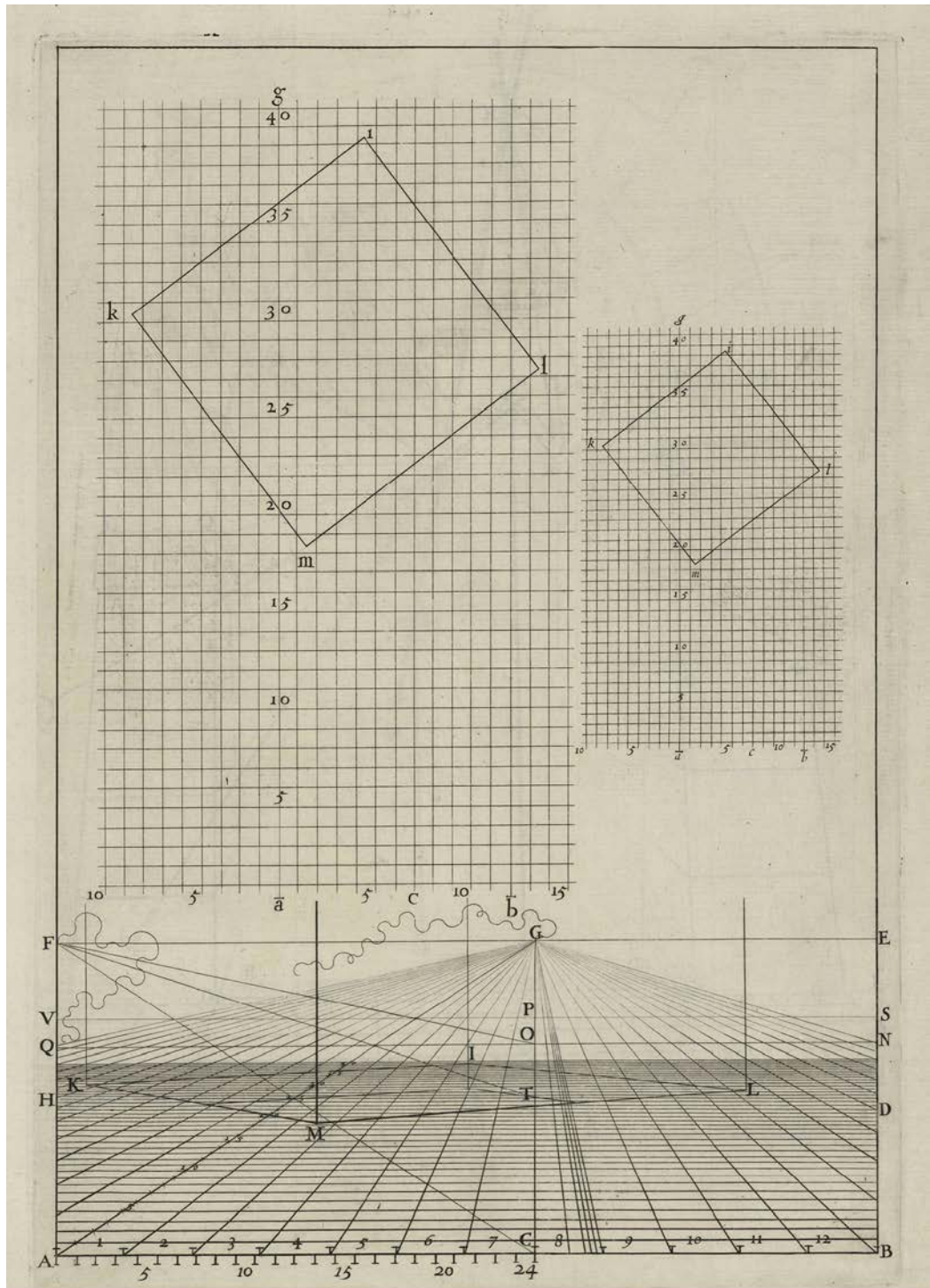


Fig. 9. Geometric studies on perspective constructions, 1640 [Desargues, 1640, p. 5].

Conclusions

We can say that the analysis of the graphic representations of Monsieur Gravier highlight an important element in the study of the evolution of seventeenth-century representation techniques especially in the geographical field and in the representation of landscapes in which it seems to excel.

The reconstruction of the perspective systems allows important information on the exact geographical location of the monuments lost in the last four centuries. If we coordinate this

information with the study of individual monuments, we can finally obtain important news for archaeological research.

Standing in the technical field, the perspective adopted by Gravier for the representation of the buildings uses a scenographic system, therefore with several vanishing points. So he uses a method useful for viewing the object but different from the rules of the central perspective. Looking at the theoretical landscape of the time, we can say that the practice does not exactly follow the theoretical approach of contemporary treatise writers. We recall how the architect Girard Desargues (1591-1661) in his short treatise on cutting stones [Desargues 1640] had already discussed the “perspective of a figure and the placement of its geometric planes” [Aterini 2009, p. 39].

Nevertheless, we could argue that it is not always necessary for a specialist to know/use all the sciences of representation so that Gravier appears less interesting for small-scale detailed drawings but of great interest for large-scale representations. The study reveals the opportunity to offer an important documentary source to be studied for the knowledge of the historical sites of the eastern Mediterranean.

Notes

[1] These studies were born and developed within the Italian-Israeli Askgate program with recognition of the Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation.

References

- Aterini B. (2009). *Introduzione ai metodi della rappresentazione della Geometria Descrittiva*. Firenze: Alinea.
- Corradi F. (Ed.) (1838). *Trattato di Geometria descrittiva di G. Monge. Con l'aggiunta d'una teorica delle ombre e della Prospettiva estratta dalle lezioni inedite dell'autore per cura del signor Brisson*. Firenze.
- Desargues G. (1640). *Maniere universelle de S.G.D.L. touchant la pratique du trait à preudes pour la coupe des pierres an l'Architecture*. Parigi.
- Gravier É. (1687a). *Estat des places que les princes mahométans possèdent sur les costes de la mer Méditerranée et dont les plans ont esté levez par ordre du Roy a la faveur de la visite des Eschelles du Levant, que Sa Majesté a fait faire les années 1685, 1686 et 1687 avec les proiets pour y faire descente et s'en rendre maistres*. Tome I [Levés d'ordre du sieur Gravier d'Ortière commandant le vaisseau de Sa Majesté le Jason].
- Gravier É. (1687b). *Estat des places que les princes mahométans possèdent sur les costes de la mer Méditerranée et dont les plans ont esté levez par ordre du Roy a la faveur de la visite des Eschelles du Levant, que Sa Majesté a fait faire les années 1685, 1686 et 1687 avec les proiets pour y faire descente et s'en rendre maistres*. Tome Troisième [Levés d'ordre du sieur Gravier d'Ortière commandant le vaisseau de Sa Majesté le Jason].
- Heather J.F. (Ed.) (1851). *An Elementary treatise on Descriptive Geometry, whith a Theory of shadows and of perspective: extracted from the French of G. Monge*. London: John Weale, 59, High Holborn.
- Luschi C., Aiello L. (2020). La ricostruzione storica della città attraverso l'iconografia urbana. Il caso studio di San Giovanni d'Acri. In Arena A., et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers, pp. 2369-2382. Milano: FrancoAngeli.
- Luschi C.M.R. (2018). Among the archaeologists and the designers: a critical survey of Sant'Andrea of Acre in Israel - Wśród archeologów i projektantów: krytyczna ankietka kościoła Sant'Andrea Akko w Izraelu. In *Czasopismo Techniczne*, vol. 11.
- Migliari R. (2009). *Geometria descrittiva. Voll. I e II*. Torino: CittàStudi Edizioni.
- Taormina F. (2019) *Akko e la sostenibilità morfologica della città antica. Saggio sulla vita delle forme*. Palermo: 40due edizioni.
- Zerbini M., Vezzi A. (2018). Il nuovo orizzonte del porto crociato di San Giovanni d'Acri. In Benincasa F. (Ed.). *Seventh International Symposium: monitoring of Mediterranean Coastal Areas: Problems and Measurement Techniques*. Livorno (Italy), June 19-20- 21, 2018, pp. 213-221. Firenze: Firenze University Press.

Author

Laura Aiello, Università degli Studi di Firenze, laura.aiello@unifi.it

To cite this chapter: Aiello Laura (2021). I disegni di viaggio di Étienne Gravier: Restituzioni prospettiche e ipotesi ricostruttive/Travel Drawings by Étienne Gravier: Perspective Restitution and Reconstructive Hypotheses. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 1884-1901.



Rappresentazione dell'intangibile, cultura beduina e tecnologie per connettere

Giuseppe Amoruso
Sara Conte
Polina Mironenko

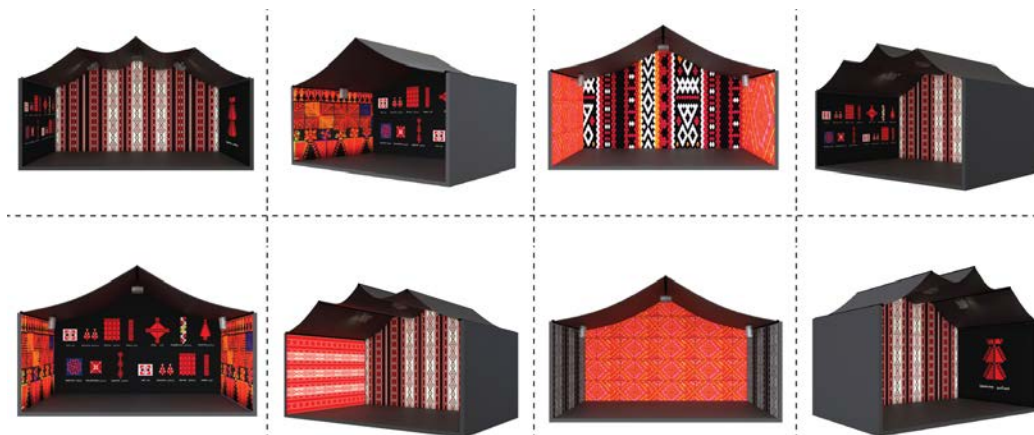
Abstract

Come rivelare con il disegno il concetto primitivo dell'abitare radicato nelle origini dell'umanità? Quali sono i codici delle popolazioni nomadiche che caratterizzano l'identità giordana? La ricerca sulla rappresentazione del patrimonio intangibile vuole connettere le espressioni ed i fatti culturali da secoli radicati nella cultura beduina come tradizione economica e sociale di adattamento all'habitat medio-orientale. L'occasione nasce da un progetto di cooperazione internazionale rivolto alla valorizzazione delle collezioni museali dei musei del Folklore e delle Tradizioni Popolari presso il Teatro Romano di Amman.

La strategia di allestimento museale prevede la trasformazione degli spazi in luoghi della conoscenza e dell'esperienza anche grazie ai metodi del *digital heritage*. L'esigenza di connettere gli individui e le comunità alle diverse espressioni della loro identità e diversità culturale pone una serie di questioni nello scenario contemporaneo del turismo globale, ad esempio sui processi di riappropriazione che le rappresentazioni possono indurre. La riproduzione dei patterns e dei codici utilizzati per i tessuti, la descrizione analitica del procedimento di fabbricazione della "tenda nera" (quella tipica delle popolazioni beduine arabe occidentali), l'inquadramento antropologico di una cultura fragile e dei suoi oggetti significativi, la trasmissione dei suoi saperi pratici e dei mestieri tradizionali, costituiscono i fondamenti di una prossima biblioteca vivente, da allestire nei musei di Amman.

Parole chiave

cultura beduina; folklore; rappresentazione dell'intangibile; digital heritage; biblioteca vivente.



Concept di tenda
beduina immersiva.
Parallelo delle tipologie
e repertorio delle trame
geometriche dei tessuti
tradizionali.

Introduzione

Il patrimonio culturale, secondo la *Convenzione di Faro*, è una raccolta di risorse ereditate dal passato che le persone identificano come espressione dei propri valori, credenze, conoscenze e tradizioni in continua evoluzione. La valutazione da parte delle comunità di quali sono gli elementi simbolici della loro identità, che sarebbe opportuno sostenere e trasmettere, rappresenta la cerniera tra gli studi storici, la conoscenza, l'eredità ed il futuro sviluppo economico di un territorio che vuole essere attrattivo [Zagato 2015].

Proteggere quel patrimonio, composto dai diversi domini dell'espressione umana, vuol dire trasferire alle nuove generazioni quelle capacità creative e di immaginazione che gli consentiranno di rigenerare valori e significati in maniera autentica e contribuire al mantenimento della memoria collettiva dell'umanità.

Un passo importante nella strategia dell'UNESCO è la proclamazione, nel 2001, dei *Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage* dopo un lungo processo di definizione degli strumenti per la salvaguardia del patrimonio vivente e come testimonianza della cultura immateriale del mondo. L'esperienza acquisita attraverso questo programma ha permesso il rilascio della *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale*, entrata in vigore nel 2006. Tale programma nasce per incoraggiare le comunità locali a proteggere il patrimonio collettivo e gli individui nelle diverse forme di espressione culturale. Si tratta di rappresentare un patrimonio radicato nella tradizione culturale o nella storia culturale della comunità per favorire la consapevolezza e lo sviluppo dell'identità culturale della comunità.

Rappresentare il paesaggio culturale della tenda nera come bene comune

Lo scopo del progetto è contrastare il fenomeno sociale che allontana le popolazioni dalla propria cultura e territorio, in un contesto globale che impone stili di vita non sostenibili e perdita di competenze e cultura materiale. La sua distruzione o ricostruzione rivela come il paesaggio o la bellezza comune possano simboleggiare la civiltà che lo ha creato, ma anche i suoi fallimenti. Il progetto sottolinea il ruolo della scelta pubblica sulle decisioni che influenzano la produzione di beni e servizi pubblici, coinvolgendo le comunità locali nella continua sfida di modellare il proprio paesaggio a beneficio di un'identità collettiva, diffusa e condivisa [Ostrom 1990].

Gli obiettivi sono rafforzare la consapevolezza sull'identità e le tradizioni locali connettendo le persone al patrimonio, sviluppare competenze nella rappresentazione del patrimonio culturale con particolare attenzione ai nuovi linguaggi e tecnologie per migliorare l'accessibilità e la comunicazione dei beni, sperimentare applicazioni intelligenti per sistemi museali e siti archeologici in grado di valorizzare il patrimonio attraverso strategie espositive e di interazione per un'esperienza multi-utente efficace.

Richard Sandell richiama il concetto di responsabilità sociale delle istituzioni culturali e museali, laddove queste esercitino attivamente il ruolo d'inclusione sociale all'interno di una comunità: gli studi, in particolare, hanno evidenziato come spesso i musei costituiscono "luoghi esclusivi" di accesso alla cultura, creando barriere psicologiche, economiche, materiali e sociali, e non stimolando positivamente le comunità e i loro individui [Sandell 1998]. Nel progetto di ricerca proposto le azioni di trasformazione digitale delle collezioni museali dei due musei giordani attualmente disposte senza alcun ausilio tecnologico, hanno dunque lo scopo di supportare i curatori nell'agire in maniera responsabile. Il museo può così diventare un agente di trasformazione sociale superando le cause di esclusione (rappresentazione, la partecipazione e l'accesso, secondo Sandell) e favorendo quelle di inclusione attraverso le diverse dimensioni culturali dell'interazione: modelli, disegni di illustrazione, esperienza tattile, racconto e *videomapping*.

La *Netherlands Museums Association* ha magistralmente qualificato la sequenza dei valori che costituiscono il significato sociale di un museo. Tra i cinque, *Collection, Connecting, Education Experience, Economic*, sicuramente il più strategico è quello del connettere che sta nella capacità del museo di agire come connettore e mediatore tra diversi gruppi all'interno della

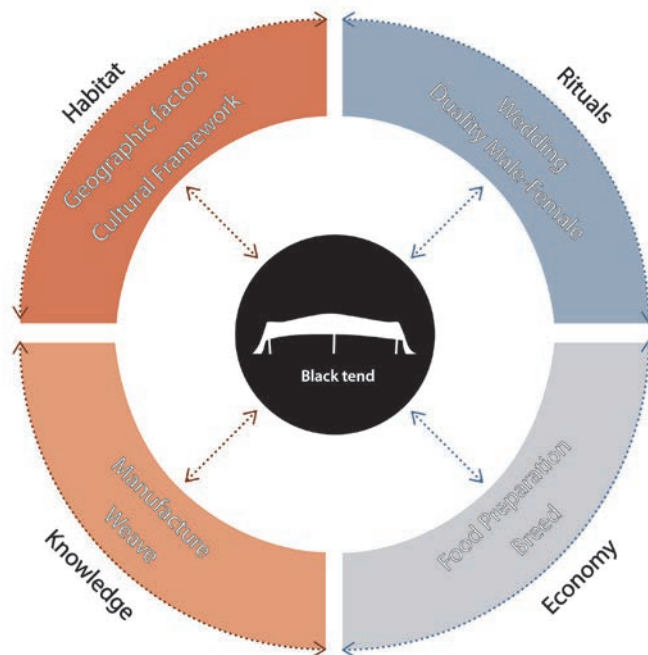


Fig. 1. Il sistema culturale della comunità beduina che si sviluppa a partire dall'oggetto fisico della tenda nera

società e di diventare un medium per la comunicazione e il confronto, entrando in collaborazione con differenti stakeholder:

Superando il concetto del valore della collezione, spesso secondario, la connessione s'instaura proprio tramite il valore educativo, laddove il museo si configura come un ambiente di apprendimento formale e informale per i diversi profili di utenti, o *personas*, ma anche come luogo di divertimento e conoscenza [Weide 2011].

Gli spazi della cultura, per compiere la propria missione educativa, hanno bisogno di andare oltre la dimensione tangibile e sensoriale comune per comunicare e condividere il patrimonio inteso anche nella dimensione intangibile tramite la sua riappropriazione, sfruttando le leve emozionali e attitudinali all'interno di una comunità (fig. 1).

Il sistema costruttivo della tenda nera, connessione tra habitat e folklore

I *Bedu* sono comunità stanziale e nomade che vive nella parte meridionale della Giordania, in particolare vicino a Petra e nel Wadi Rum, all'interno di una regione di altipiani semi-aridi e deserti. Mantengono viva una cultura pastorale tradizionale e le relative abilità, come la conoscenza specifica legata alla flora, alla fauna, alla medicina tradizionale e all'allevamento di cammelli, fabbricazione di tende e altre abilità artigianali. I *Bedu* hanno sviluppato un'ampia conoscenza del loro ambiente e conservano un codice morale e sociale complesso, che si trasmette nel contesto familiare. La loro ricca mitologia e iconografia (basti pensare alla figura di Lawrence d'Arabia e alla costruzione dell'immaginario mediorientale) si manifesta in varie forme di espressione orale, compresa la poesia, i racconti popolari e il canto a cui è strettamente legata la storia ed i luoghi di queste comunità.

La tesi etnografica di Feilberg costituisce un riferimento assoluto per stimare le loro origini. Feilberg osserva – anche supportando le affermazioni dell'orientalista Alois Musil – che i beduini *Rwala* dividono l'umanità in *Hazar*, quelli che vivono nelle case, e gli *Arab*, quelli che vivono nelle tende nere e quindi popolazioni nomadi. Gli *Hazar* sono ulteriormente divisi in *Qarawne*, che abitano sedentariamente i loro villaggi, e i *Ra'w*, che viaggiano stagionalmente con le loro greggi per garantirsi la sussistenza economica che vive dei pascoli. Gli *Arab* si dividono in *Swaya*, che allevano capre e pecore, e beduini veri e propri, che allevano cammelli [Feilberg 1944].

Molta della cultura beduina si esprime negli elementi materiali, quegli oggetti che accompagnano i rituali sociali come motivi tribali centrali nell'identificazione nazionale giordana. I motivi principali sono la tenda, la caffettiera, il cammello (o dromedario) in aggiunta agli abiti beduini e al folklore; tra questi la costruzione artigianale della tenda, sistema costruttivo, abito e abitudine nella vita nomadica di tali comunità, è stata assunta come simbolo universale ed autentico dell'umanità.

La tenda è stata ampiamente descritta come costruzione paradigmatica dell'abitare temporaneo e nomadico secondo un concetto di architettura collaborativa, dove partecipano uomini e donne della comunità. Antropologi ed esperti come Torvald Faegre offrono molti documenti per lo studio dell'architettura nomade, i cui elementi strutturali connettono permanentemente le qualità di impermanenza e gerarchia stabilita nell'adattamento millenario ai climi desertici [Faegre 1979] (fig. 2). Il suo sistema si rappresenta come *national signifier*, oggetto, tecnica e prodotto culturale di cui investigare le cause e trasmetterle nel dominio globale perché possano ancora trasmettersi. La tenda, *beit sha'r* (casa di pelo), serve per proteggere dal sole, dal freddo e dalla sabbia, e permette la vita privata dei suoi abitanti. Il tessuto nero è funzionale per il colore e per la fattura di lana di capra. Il nero fa più ombra e mentre assorbe più calore, la trama larga del tessuto lo disperde. La stessa trama con l'umidità delle piogge o della notte, s'ispessisce chiudendo gli interstizi e diventando impermeabile anche grazie al grasso naturale del pelo. Il tessuto è formato da diverse strisce cucite tra loro, larghe come il telaio che le realizza e lunghe dai 10 a i 15 metri quanto la lunghezza della tenda, ed è rinnovato ogni 5 anni circa; è appoggiato su pali, almeno 3, teso e ancorato a terra attraverso funi di canapa, attaccate ad una staffa a sua volta assicurata ad una banda che cucita trasversalmente alle strisce di tessuto, distribuisce la tensione su una area più ampia evitando lo strappo della tela. La grandezza della tenda, che rappresenta la ricchezza e la posizione sociale del suo proprietario, dipende dal numero dei singoli teli che la formano; questi sono tessuti da una donna che lavora sola e cuciti insieme da un gruppo di donne. Questa operazione dà vita ad una nuova tenda ma concettualmente ad una nuova famiglia, come l'incrocio dei tirati di due tende distinte esprime un qualche legame tra i loro proprietari (figg. 3, 4).

La comunità beduina, socialmente articolata per famiglie, ruota attorno a due sfere principali, pubblica e privata, che regolano la vita quotidiana e che devono rimanere separate affinché rimangano in equilibrio. La caratteristica fisica della tenda rispecchia questo dualismo: è divisa in due sezioni la cui dimensione dipende sia dalla grandezza della tenda sia dalle necessità degli abitanti. La prima sezione, orientata a est, è quella maschile chiamata al *shigg*, dove si ricevono e intrattengono gli ospiti e si narrano tradizioni accompagnati dal suono del *rababah*; con l'apertura rivolta verso solitamente a sud o verso la Mecca viene

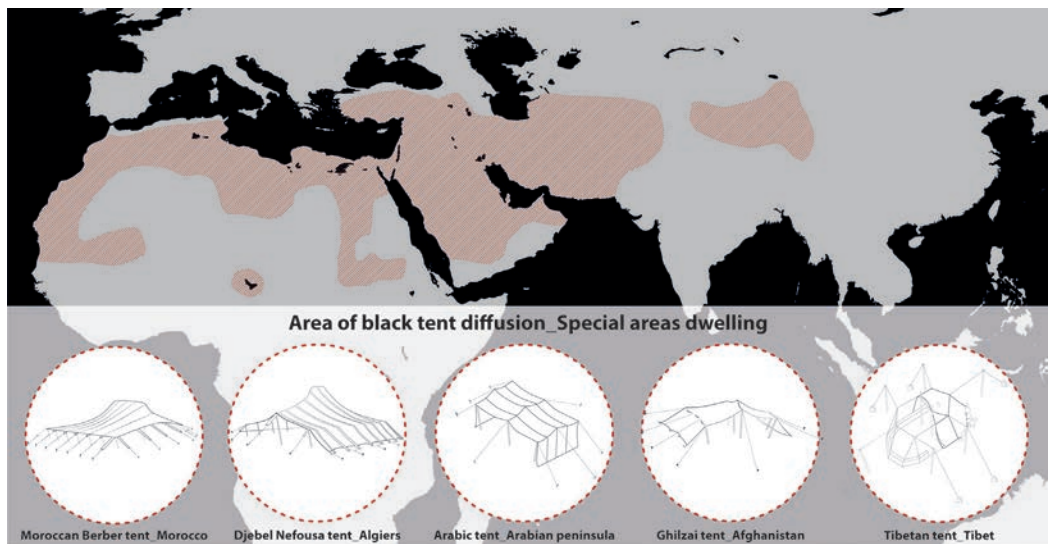


Fig. 2. Area di diffusione dei nomadi della tenda nera. Le tribù occupano prevalentemente deserti e zone pre-desertiche. Nell'immagine alcuni tipi di tenda sviluppati dall'adattamento alle condizioni ambientali

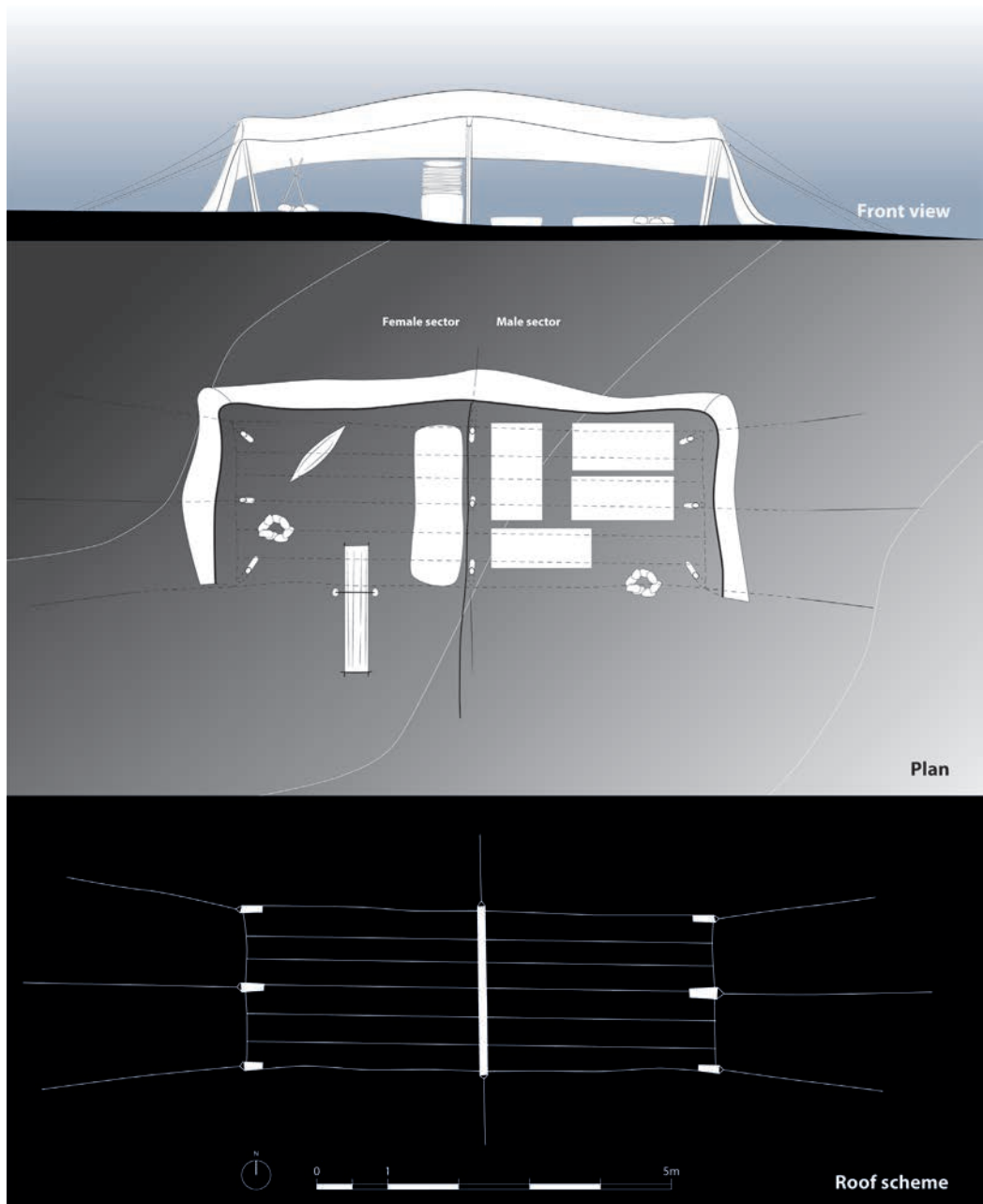


Fig. 3. Articolazione di un accampamento e della struttura della tenda.

lasciata aperta durante il giorno. Il punto centrale della zona è il focolare corredato da utensili vari per il tè e il caffè, veri e propri “lubrificanti sociali” nel lento e ripetitivo rituale della preparazione: caffettiera, brocca smaltata per la tostatura del caffè e gli strumenti per governare il fuoco. I tappeti e i materassi su cui uomini e ospiti possono sdraiarsi, sono portati dall’area femminile dove sono conservati. La parte femminile o *al-mahram*, rivolta a ovest, è riservata alla preparazione del cibo, alla tessitura dei teli, alla cura dei bambini e dei loro amici. Di solito è tenuta chiusa in presenza di forestieri. Questa area è anche dedicata alla zona notte per la famiglia. Molti degli utensili, per la preparazione dell’alcova come il telaio, del cibo, tra cui le pentole e gli oggetti personali della famiglia sono qui conservati.

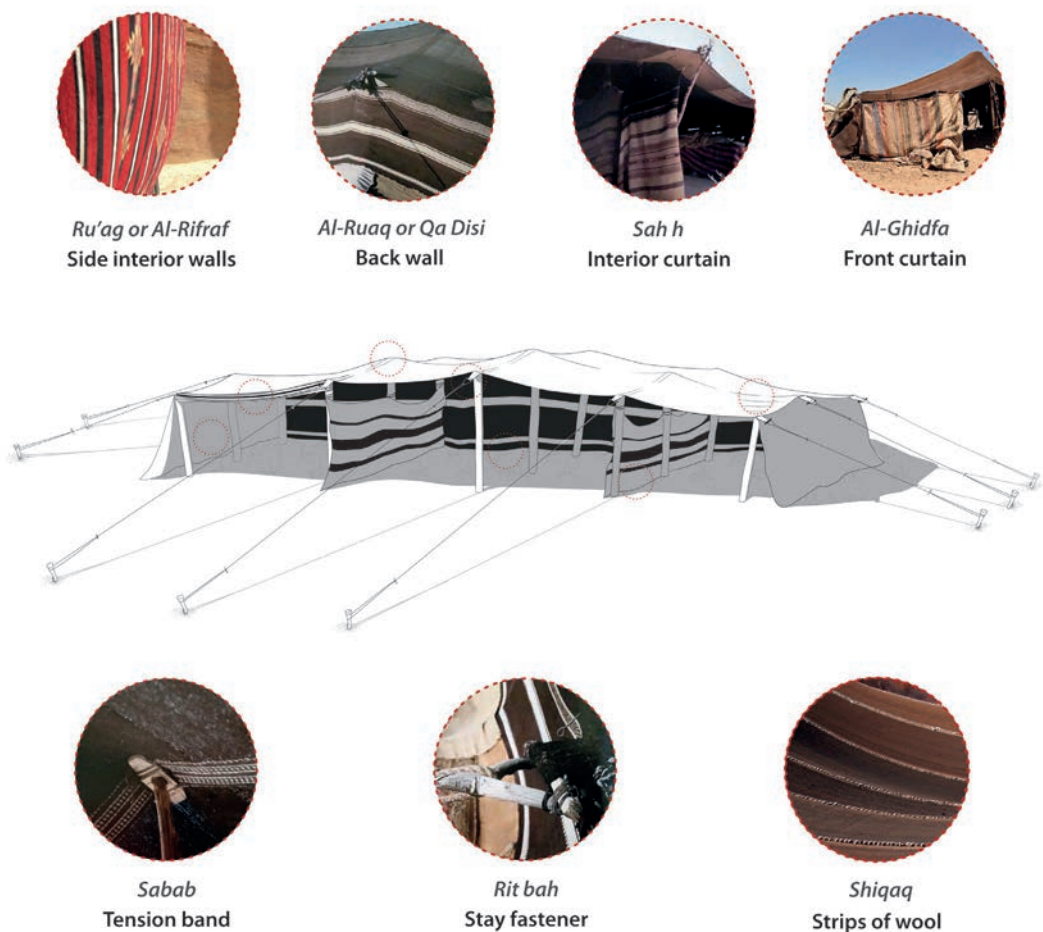


Fig. 4. Schema costruttivo, i nodi della tenda.

La distribuzione riflette il sistema socioculturale beduino. La privacy non è un concetto individuale ma collettivo: le tende proteggono le donne da interazioni non volute con gli uomini e sono il comune confine fisico che divide i due spazi, mentre tenda non costituisce un netto limite tra l'interno e l'esterno lasciando un dialogo costante con l'ambiente circostante. Le interazioni al suo interno dipendono dall'età, sesso e dalla relazione genealogica. Sebbene molti beduini oggi non vivano più in tende, l'organizzazione spaziale delle case moderne è basata sulle funzioni legate al genere. La divisione riflette l'orientamento sociale verso regole patriarcali. Le donne sono protette nel codice d'onore e l'onore e la reputazione di tutta la famiglia e della tribù dipende dall'onore delle donne. I bambini possono muoversi all'interno della tenda liberamente, ma le ragazze all'età dell'adolescenza devono osservare le stesse regole delle donne. L'illustrazione dettagliata di tale sistema abitativo permette di rappresentare geograficamente le regole sociali, millenarie ma anche moderne nel continuo della tenda alla vita globale, con una maggiore integrazione con i villaggi e con un quotidiano sedentario, che mette a rischio la sopravvivenza di tale identità (fig. 5).

Biblioteca digitale dei maestri artigiani, dei mestieri e delle arti tradizionali giordane

Il progetto propone di costituire una collezione digitale di racconti orali degli artigiani, dei maestri costruttori, degli artisti e di tutti coloro che ancora oggi permettono di tramandare le più antiche e popolari tradizioni giordane. Nella sua accezione più elevata l'installazione di una Biblioteca Vivente, avviene attraverso la partecipazione delle persone a forme laboratoriali e di interazione, ovvero nel progetto specifico come esperimento

di trasformazione digitale tramite la video registrazione di interviste per rendere universalmente nota la storia orale, conoscere gli antichi mestieri, toccare con mano le materie prime che le popolazioni e gli artigiani lavorano per trasformarle in prodotti, simboli, rituali, cultura materiale.

Una biblioteca vivente, nell'idea originaria, funziona come qualsiasi biblioteca; i libri, tuttavia, sono persone in carne e ossa che condividono oralmente un aspetto della loro identità e del loro sapere. Il progetto vuole pertanto supportare la conoscenza degli artigiani tra i più abili che lavorano con maestria in diverse discipline artigianali in tutta la Giordania, tra cui la produzione dei tessuti, il ricamo e la ideazione di gioielli, la produzione di oggetti tradizionali ovvero la produzione artistica tradizionale come la lavorazione del legno, l'intarsio in madreperla, il mosaico in legno, le sculture in legno e le lavorazioni in metallo. L'obiettivo è quello di sviluppare un inventario di *significant objects*. Gli oggetti e le espressioni artistiche che questi artigiani producono testimoniano il ricco patrimonio della regione, nonché il potenziale di innovazione degli artigiani e delle donne di oggi. Il progetto mira a formare una nuova generazione di artigiani giordani, che riconoscendo le loro tradizioni, possano creare una massa critica di figure professionali attrezzate per mantenere queste importanti tradizioni culturali. La biblioteca digitale garantisce il mantenimento e la trasmissione di queste abilità e intelligenza pratica affinché siano sostenuti e trasmessi alle nuove generazioni attraverso iniziative di formazione e curricula che possano mettere assieme i fabbisogni degli operatori turistici con lo sviluppo locale e la microimpresa creativa dedicata alla produzione di nuovi prodotti, oggetti ed espressioni artistiche. (figg. 6, 7)

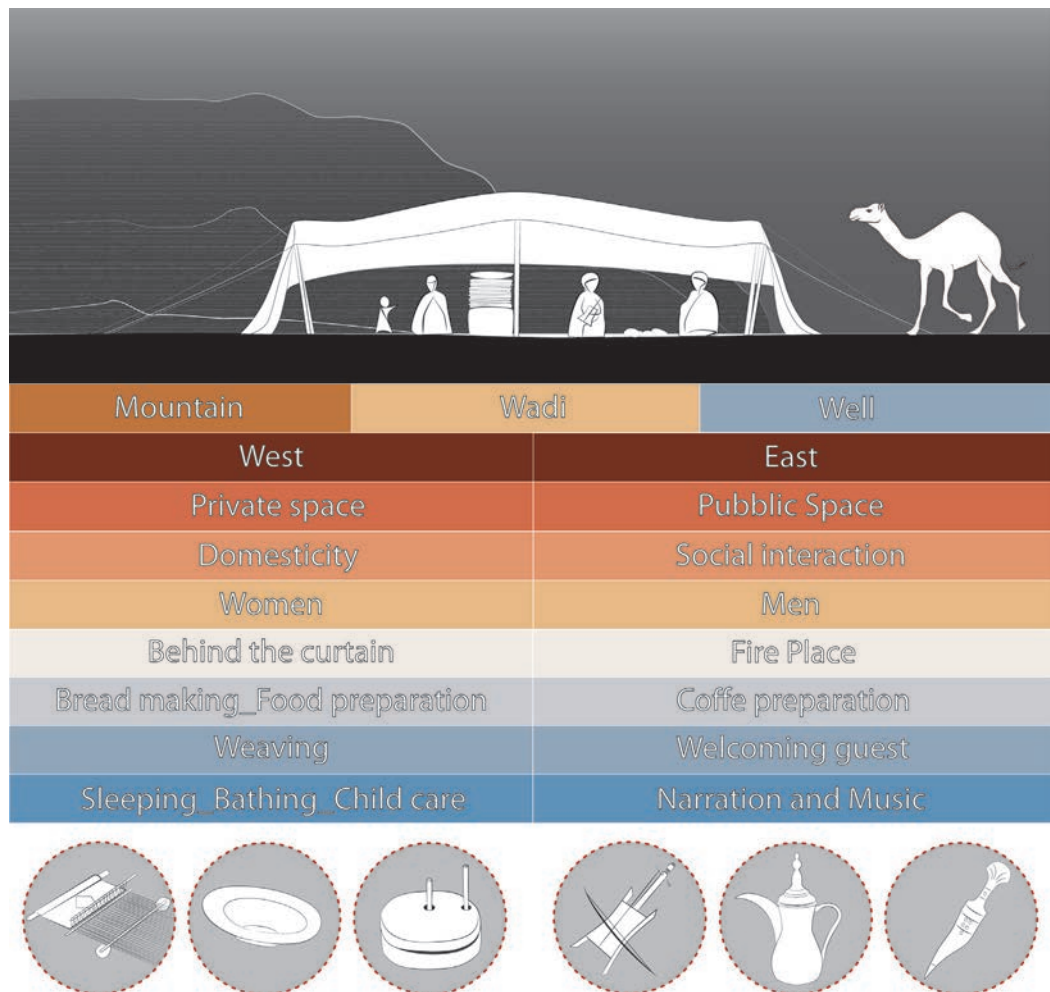


Fig. 5. National signifier dei beduini della tenda nera: ambiente, orientamento, spazi, significati, socialità, azioni e oggetti materiali.



Fig. 6. Installazione ispirata alla tenda nera e ai pattern tradizionali beduini.

Conclusioni

La ricerca operativa inquadra metodologicamente il processo di rappresentazione dell'intangibile e di comunicazione del paesaggio culturale legato alla cultura beduina, da considerare come un fenomeno sociale, che opera su aspetti percettivi ed emotivi, e come fatto culturale, del quale evidenziare quegli strati che ne giustificano la sua rilevanza. Il processo vuole amplificare il ruolo delle istituzioni museali nella responsabilità di ridurre o eliminare le eventuali barriere all'inclusione sociale. Per rappresentare una cultura, così geograficamente radicata, occorre mappare e identificare i suoi codici e descrivere con gli strumenti del disegno i saperi come testimonianza di una tradizione culturale vivente per affidarne la custodia alle generazioni contemporanee. La ricerca propone un modello metodologico di lettura, interpretazione e narrazione dell'identità locale creando una connessione articolata di saperi e di espressioni materiali attraverso i sistemi digitali di ultima generazione. Il procedimento sarà sperimentato presso il Teatro Romano di Amman nella riqualificazione dei musei della cultura giordana in un programma di cooperazione internazionale e progettazione collaborativa.



Fig. 7. Biblioteca digitale della cultura immateriale beduina e dei saperi tradizionali.

Crediti

Questo lavoro fa parte del progetto di ricerca e cooperazione internazionale: *Program for the definition of a strategic plan for the improvement and the enhancement of the Folklore Museum, the Museum of Popular Traditions and the site of the Roman Theatre in Amman* avviato nel 2020. Giuseppe Amoruso è il responsabile scientifico e autore dei paragrafi 'Introduzione' e 'Rappresentare il paesaggio culturale della tenda nera come bene comune'; Sara Conte ha sviluppato il paragrafo 'Il sistema costruttivo della tenda nera, connessione tra habitat e folklore' e le illustrazioni; Polina Mironenko è autore del 'Biblioteca digitale dei maestri artigiani, dei mestieri e delle arti tradizionali giordane' e le relative illustrazioni.

Riferimenti bibliografici

Amoruso G., Mironenko P. (2019). Heritage BIM descriptive models for the representation of resilient city. The case of Amatrice's reconstruction. In P. Belardi (a cura di), *Riflessioni, L'arte del disegno/Il disegno dell'arte*. Atti del 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Perugia, 19-21 settembre 2019. Roma: Gangemi, pp. 1051-1056.

Amoruso G., Mironenko P. (2020). Memory as a Common Asset. Algorithmic Generative Representations for the Reconstruction of the Community Identity after the Earthquake. In A. Arena et al. (a cura di), *Connettere/un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione, tenutosi online il 18 settembre 2020. Milano: FrancoAngeli, pp. 1528-1537.

Biasutti R. (1962). *Il paesaggio terrestre*. Torino: Utet.

Cappelletto C. (2010). La natura funzionale dell'immagine nel confronto con le neuroscienze. In *PsicoArt – Rivista di Arte e Psicologia*, 1(1).

Convenzione di Faro. (2005). Value of cultural heritage for society. *Council of Europe Framework-Convenzione quadro del Consiglio d'Europa (CETS no. 199)*, 18, 03-08.

Eco U. (2013). *Mnemonotecniche e rebus*. Rimini: Guaraldi San Marino University Press.

Erasmus V. (2020). Homo capabiltiensis: un paradigma antropologico per il futuro ispirato alla riflessione di Amartya Sen. In Alici, L., Miano, F. (a cura di) *L'etica nel futuro*. Roma: Orthotes Editrice pp. 455-464.

Lapicciarella Zingari V. (2015). Patrimoni vitali nel paesaggio. Note sull'immaterialità del patrimonio culturale alla luce delle Convenzioni internazionali. In L. Zagato, M. Vecco (a cura di). *Citizens of Europe. Culture e diritti*, Venezia: Cà Foscari Edizioni, pp. 425-456.

Marrazzo D. (28 febbraio 2021). De Luca, l'architetto che restaura Notre Dame con 3D, digitale e videogame. In *ilSole24ore*. <https://www.ilsole24ore.com/art/de-luca-l-architetto-che-restaura-notre-dame-3d-digitale-e-videogame-ADVsOrMB?refresh_ce=1> (consultato il 6 aprile 2021).

Mironenko P. (2019). Conservation Issues on UNESCO World Heritage Sites in Russia. From the Roerich Pact to Contemporary Challenges. In Amoruso G., Salerno R. (a cura di) *Cultural Landscape in Practice*. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 26. Springer, Cham.

Sacks O. (2017). *Il fiume della coscienza*. Milano: Adelphi.

Spangerberg J. (1539). *Artificiosae Memoriae Libellus...* Lipsiae: Impressum per Michaellem Blum.

Tarasco A.L. (2004). *Beni, patrimonio e attività culturali: attori privati e autonomie territoriali*. Napoli: Editoriale Scientifica.

UNESCO. (2003). *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale*. Trad. it. <<https://ich.unesco.org/doc/src/00009-IT-PDF.pdf>> (consultato il 24 aprile 2021).

UNESCO. (2005). *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale*. <<https://delegazioneunesco.esteri.it/rap-punesco/it/i-rapporti-bilaterali/informazioni-e-servizi/salvaguardia-patrimonio-culturale-immateriale>> (consultato il 10 maggio 2021).

UNESCO. (2011). *Recommendation on the Historic Urban Landscape*. <<https://whc.unesco.org/en/hul/>> (consultato il 24 aprile 2021).

Autori

Giuseppe Amoruso, Politecnico di Milano, giuseppe.amoruso@polimi.it

Sara Conte, Politecnico di Milano, sara.conte@polimi.it

Polina Mironenko, Politecnico di Milano, polina.mironenko@polimi.it

Per citare questo capitolo: Amoruso Giuseppe, Conte Sara, Mironenko Polina (2021). Rappresentazione dell'intangibile, cultura beduina e tecnologie per connettere/Representation of the Intangible, Bedouin Culture and Technologies to Connect. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1902-1921.



Representation of the Intangible, Bedouin Culture and Technologies to Connect

Giuseppe Amoruso
Sara Conte
Polina Mironenko

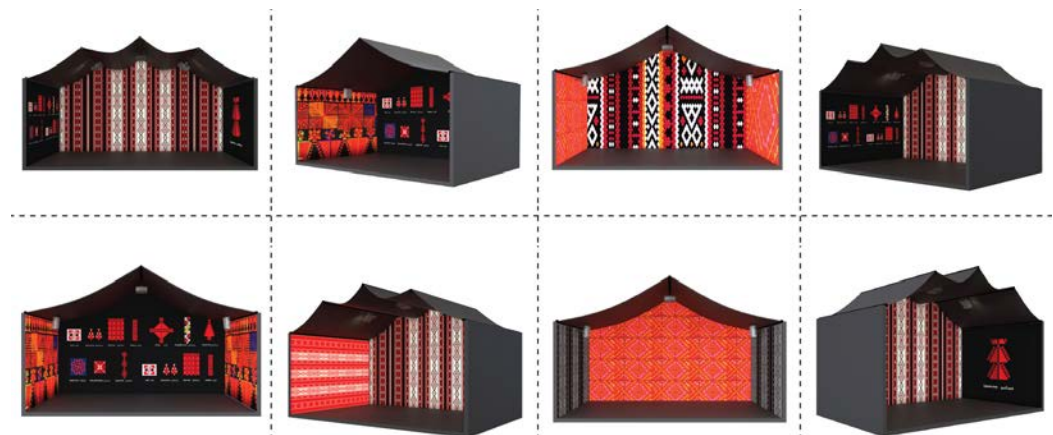
Abstract

How to reveal through a set of representations the primitive living concept rooted in the origins of humanity? What are the codes of nomadic populations that characterize the Jordanian identity? The research on the representation of intangible heritage aims to connect cultural expressions and facts that have been rooted in Bedouin culture for centuries as an economic and social tradition of adaptation to the Middle Eastern habitat. The occasion arises from an international cooperation project aimed at enhancing the museum collections of the *Folklore and Popular Traditions* museums at the Roman Theater in Amman.

The museum layout strategy promotes the transformation of spaces into places of knowledge and experience also thanks to digital heritage applications. The need to connect individuals and communities to the different expressions of their identity and cultural diversity raises a number of questions in the contemporary scenario of global tourism, for example on the re-appropriation processes that representations can induce. The patterns and codes reproduction as found in the traditional textiles, the analytical description of the 'black tent' manufacturing process (as traditional in the Western Arabian Bedouin populations), the anthropological framework of a fragile culture and its significant objects, the transmission of its practical knowledge and traditional crafts, constitute the foundations of an upcoming digital library, to be set up in the museums of Amman.

Keywords

Bedouin culture; folklore; representation of the intangible; digital heritage; living library.



Immersive Bedouin tent concept. Parallel of typologies and repertoire of geometric textures of traditional fabrics.

Introduction

Cultural heritage, according to the Faro Convention, is a collection of resources inherited from the past that people identify as an expression of their ever-changing values, beliefs, knowledge and traditions. The evaluation by the communities of which are the symbolic elements of their identity, which it would be appropriate to support and transmit, represents the link between historical studies, knowledge, heritage and the future economic development of a territory that wants to be attractive [Zagato 2015].

Protecting that heritage, as a mosaic of different domains of human expression, is a process of inclusion of new generations; their creative and imaginative abilities will allow them to authentically regenerate popular values and collective meanings and to contribute to maintaining the collective memory of humanity.

An important step in UNESCO's strategy is the proclamation, in 2001, of the Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage after a long process of defining the tools for safeguarding living heritage and as a testimony of the world's intangible culture. The experience gained through this program has allowed the release of the Convention for the Protection of Intangible Cultural Heritage, which was released in 2006. This program was created to encourage local communities to protect the collective heritage and individuals in the various forms of cultural expression. It is about representing a heritage rooted in the cultural tradition or cultural history of the community to promote awareness and development of the cultural identity of the community.

Representing the cultural landscape of the black tent as a common good

The aim of the project is to oppose the social phenomenon that distances populations from their own culture and territory, in a global context that imposes unsustainable lifestyles and the loss of skills and material culture. Its destruction or reconstruction reveals how common landscape or beauty can symbolize the civilization that created it, but also its failures. The project underlines the role of public choice on decisions that influence the production of public goods and services, involving local communities in the continuous challenge of shaping their landscape for the benefit of a collective, diffused and shared identity [Ostrom 1990].

The main goal is to strengthen awareness of local identity and traditions by connecting people to heritage, develop skills in the representation of cultural heritage with particular attention to new languages and technologies to improve accessibility and communication, experiment with smart applications for museums and archaeological sites able to enhance the heritage through exhibition and interaction strategies for an effective multi-user experience. Richard Sandell describes the concept of social responsibility of cultural and museum institutions, where these actively exercise the role of social inclusion within a community: studies, in particular, have highlighted how often museums are 'exclusive places' of access to culture, creating psychological, economic, material and social barriers, and not positively stimulating communities and their individuals [Sandell 1998]. In the research project, the digital transformation of museum collections of the two Jordanian museums currently exhibited without any technological device, therefore have the purpose of supporting curators in acting responsibly. Museum can thus become an agent of social transformation by overcoming the causes of exclusion (representation, participation and access, according to Sandell) and favoring those of inclusion through the different cultural dimensions of the interaction: models, illustrations, tactile experience, storytelling and video-mapping.

The *Netherlands Museums Association* has masterfully qualified the sequence of values that make up the social meaning of a museum. Among the five, *Collection, Connecting, Education Experience, Economic*, certainly the most strategic is that of connecting which lies in the museum's ability to act as a connector and mediator between different groups within society and to become a medium for communication and the comparison, entering into collaboration with different stakeholders.

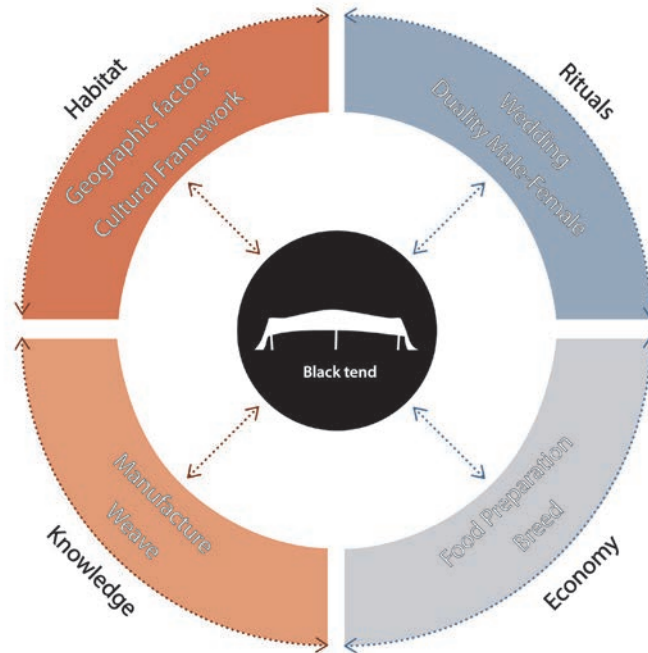


Fig. 1. The cultural system of the Bedouin community is connected to the black tent and its life.

Overcoming the concept of the value of the collection, which is often secondary, the connection is established precisely through the educational value, where the museum is configured as a formal and informal learning environment for the different profiles of users, or personas, but also as a place of fun and knowledge [Weide 2011]. Cultural spaces, in order to fulfill their educational mission, need to go beyond the common tangible and haptic dimension to communicate and share heritage also in the intangible dimension through its reappropriation, exploiting the emotional and attitudinal levers within a community (fig. 1).

The construction system of the black tent, a nexus between habitat and folklore

The Bedu are settled and nomadic communities living in the southern part of Jordan, in particular near Petra and in Wadi Rum, within a region of semi-arid and deserted highlands. They keep alive a traditional pastoral culture and related skills, such as specific knowledge related to flora, fauna, traditional medicine and camel breeding, tent making and other craft skills. The Bedu have developed a broad knowledge of their environment and maintain a complex moral and social code, which is transmitted in the family context. Their rich mythology and iconography (just think of the figure of Lawrence of Arabia and the construction of the Middle Eastern imaginary) manifests itself in various forms of oral expression, including poetry, folk tales and song to which the story is closely linked. and the places of these communities.

Feilberg's ethnographic thesis constitutes an absolute reference for estimating their origins. Feilberg notes –also supporting the claims of the orientalist Alois Musil– that the *Rwala* Bedouins divide humanity into *Hazar*, those who live in houses, and the Arabs, those who live in black tents and therefore nomadic populations. The *Hazar* are further divided into *Qarawne*, who sedentarily inhabit their villages, and the *Ra'w*, who travel seasonally with their flocks to ensure the economic subsistence that lives on pastures. The Arabs are divided into *Swaya*, who raise goats and sheep, and real *Bedouins*, who raise camels [Feilberg 1944].

Much of the Bedouin culture is expressed in the material elements, those objects that accompany social rituals as central tribal motifs in Jordanian national identification. The main motifs are the tent, the coffee pot, the camel (or dromedary) in addition to the Bedouin

clothes and folklore; among these, the handcrafted construction of the tent, construction system, dress and habit in the nomadic life of these communities, has been taken as a universal and authentic symbol of humanity.

The tent has been widely described as a paradigmatic construction of temporary and nomadic living according to a concept of collaborative architecture, where men and women of the community share a common code. Anthropologists and experts such as Torvald Faegre offer many documents for the study of nomadic architecture, whose structural elements permanently connect the qualities of impermanence and hierarchy established in the millennial adaptation to desert climates [Faegre 1979] (fig. 2).

Its system is a representation of a national signifier, a significant object, technique and cultural product whose causes should be investigated and transmitted in the global domain so that they can still be transmitted. The tent, *beit sha'r* (fur house), serves to protect from the sun, cold and sand, and allows the privacy of its inhabitants. The black fabric is functional for the color and for the goat wool manufacture. Black casts more shade and while it absorbs more heat, the loose weave of the fabric disperses it. The same texture with the humidity of the rains or the night, reacts by closing the interstices and becoming waterproof also thanks to the natural fat of the hair. The fabric is made up of several strips sewn together, as wide as the frame that makes them and from 10 to 15 meters long as the length of the curtain, and is renewed approximately every 5 years; it is placed on poles, at least 3, stretched and anchored to the ground through hemp ropes, attached to a bracket in turn secured to a band that sewn across the strips of fabric, distributes the tension over a larger area avoiding the tear of the canvas. The size of the tent, which represents the wealth and social position of its owner, depends on the number of single sheets that form it; these are woven by a woman who works alone and sewn together by a group of women. This operation makes possible to build a new tent but conceptually a new family universe, as the crossing of the strings of two distinct tents expresses the bond between their owners (figs. 3,4).

The Bedouin community, socially articulated by families, revolves around two main spheres, public and private, which regulate daily life and which must remain separate so that they remain in balance. The physical characteristic of the tent reflects this dualism: it is divided into two sections whose size depends both on the size of the tent and on the needs of the inhabitants. The first section, oriented to the east, is the male one called the *shigg*, where guests are received and entertained and traditions are told accompanied by the sound of the *rababah*; with the opening usually facing south or towards Mecca, it is left open during the day. The central point of the area is the hearth equipped with various utensils for tea and coffee, real "social lubricants" in the slow and repetitive ritual

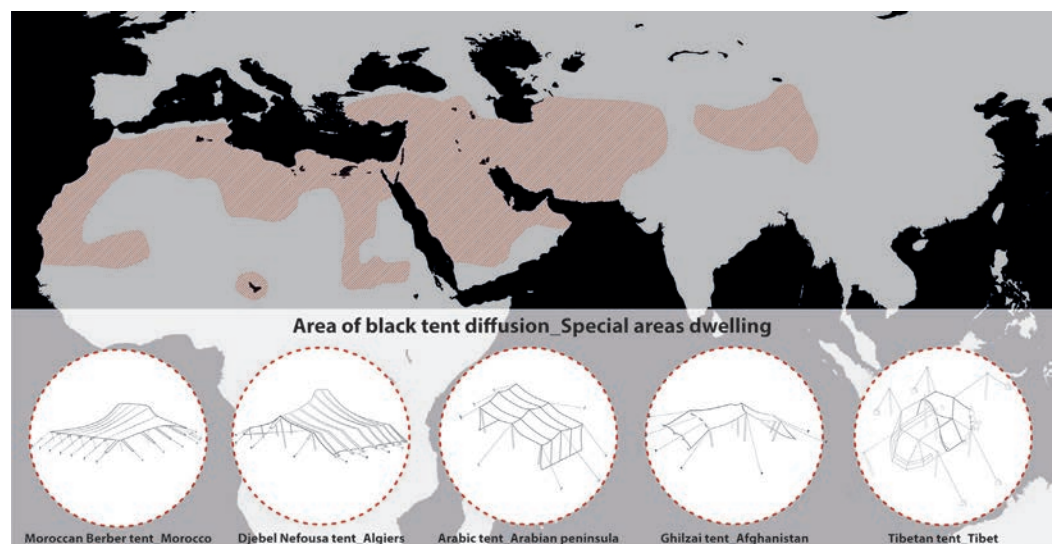


Fig. 2. Diffusion of the nomads of the black tent. Tribes predominantly occupy deserts and pre-desert areas. Comparison among different types of dwelling related to kind of environmental conditions.

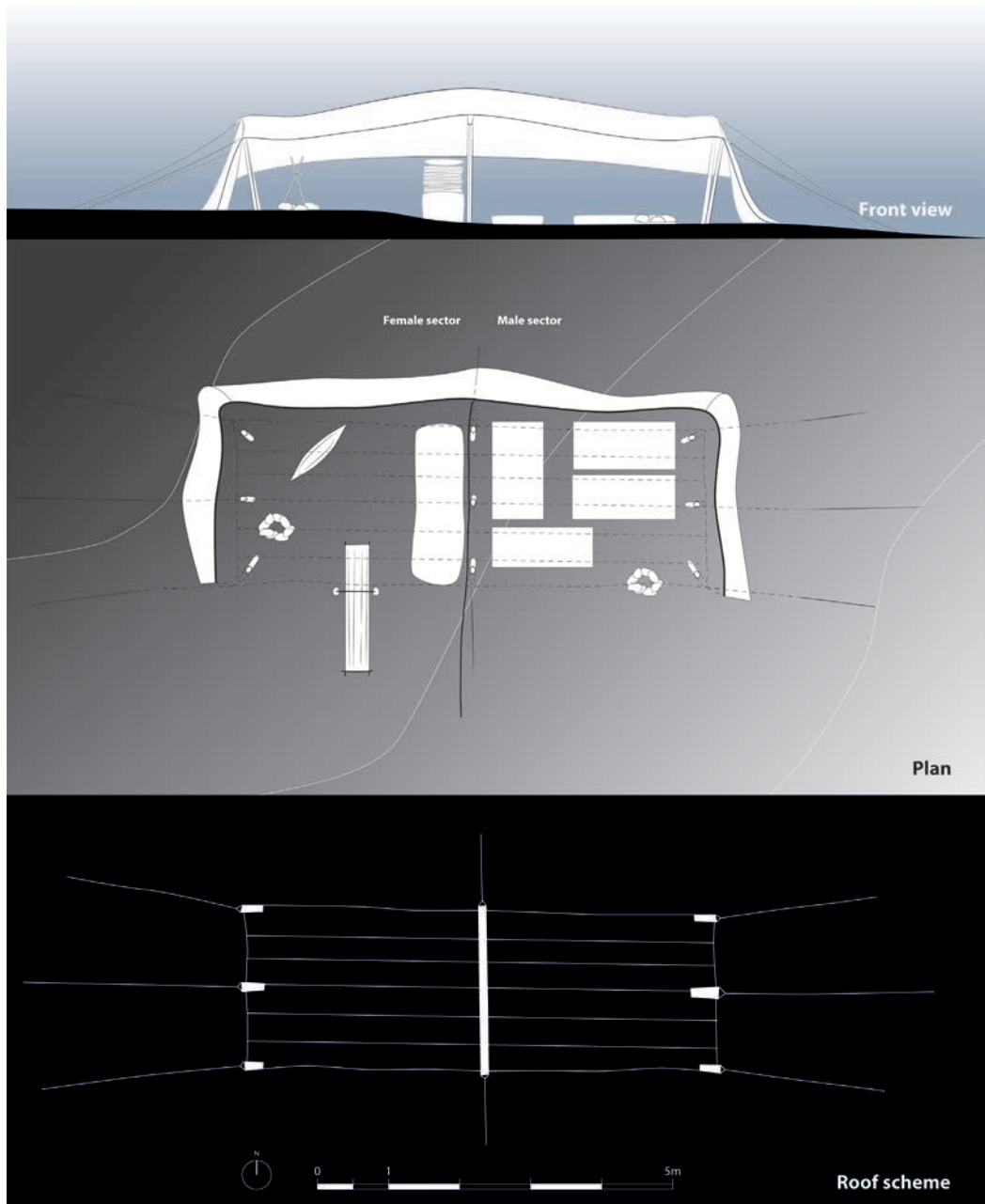


Fig. 3. Articulation of a camp and building system of the tent.

of preparation: coffee pot, enameled jug for roasting coffee and tools for governing the fire. The carpets and mattresses on which men and guests can lie down are brought from the women's area where they are stored. The female part or *al-mahram*, facing west, is reserved for the preparation of food, the weaving of towels, the care of children and their friends. It is usually kept closed in the presence of visiting people. This area is also dedicated to the sleeping area for the family. Many of the utensils, for the preparation of the alcove such as the loom, food, including the pots and personal items of the family are stored here.

The distribution of functions and rooms reflects the Bedouin sociocultural system where privacy is not an individual but a collective concept: curtains protect women

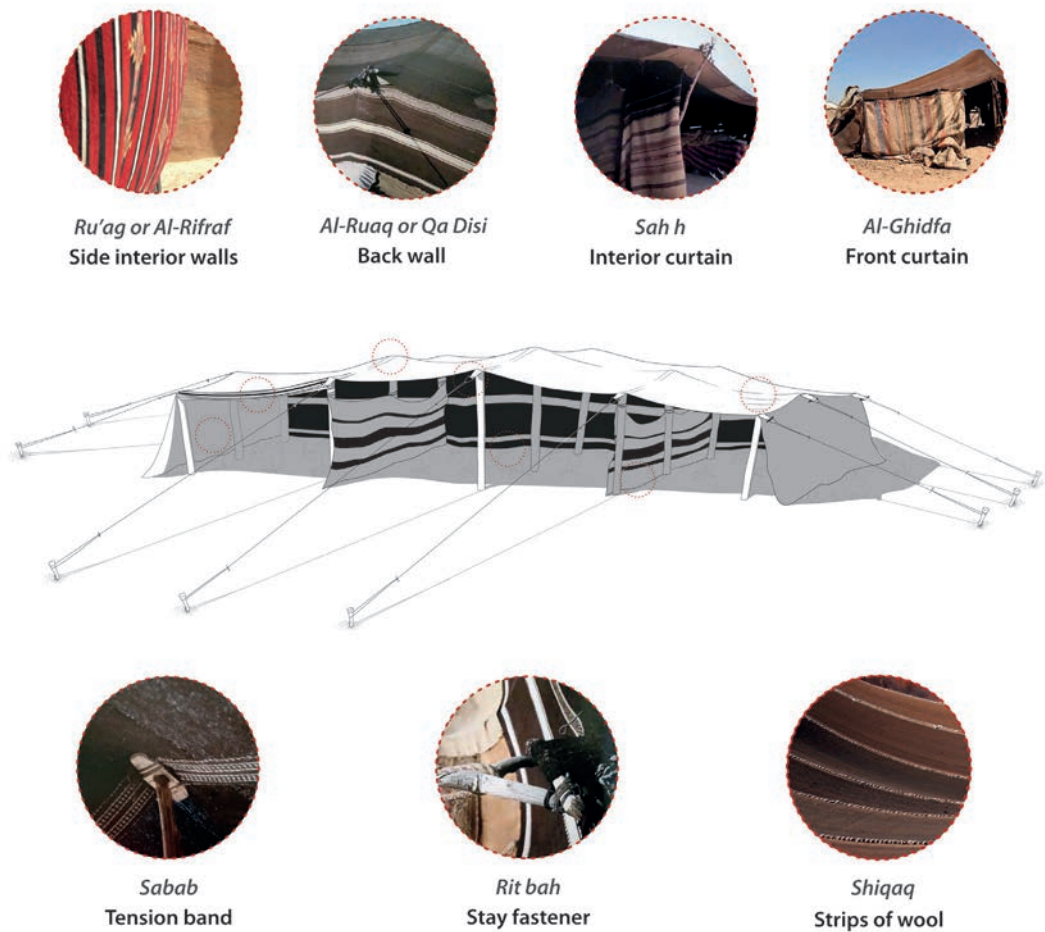


Fig. 4. Construction layout of the black tent and its nodes and joints.

from inconvenient interactions with men and are the common physical buffer zone that subdivides the two environments; curtains do not constitute a clear limit between interiors and outer spaces because the surrounding environment is an extension of the tent. Interactions within such extended living environment depend on age, sex and the genealogical relationship. Although many Bedouins today no longer live in tents, the spatial organization of modern homes is based on gender-related functions. The division reflects the social orientation towards patriarchal rules. Women are protected in the code of honor and the honor and reputation of the whole family and tribe depends on the honor of women. Children can move freely inside the tent, but adolescent girls must observe the same rules as women. The detailed illustration of this housing system allows us to geographically represent the social rules, millenary but also modern in the continuation of the tendency to global life, with greater integration with villages and with sedentary daily life, which is a risk for the survival of such authentic masterpiece of identity (fig. 5).

Digital library of Jordanian Master craftsmen, crafts and traditional arts

The project proposes to create a digital collection of oral stories of the artisans, master builders, artists and all those who still today contribute to the most ancient and popular Jordanian traditions. In its highest meaning, the installation of a *Living Library* starts with the participation of people in workshops and interaction events, or in the specific project as an experiment of digital transformation through the video recording of interviews to make

oral history universally known, to know the ancient crafts, touch firsthand the raw materials that the populations and artisans work to transform them into products, symbols, rituals, material culture.

A living library, in the original idea, works like any library; books, however, are real people who orally share an issue of their identity and knowledge. The project therefore aims to support the knowledge of the most skilled artisans who work with mastery in various craft disciplines throughout Jordan, including the production of fabrics, embroidery and jewelry design, the production of traditional objects or artistic production, traditional such as woodwork, mother-of-pearl inlay, wooden mosaic, wood carving and metalwork. The goal is to develop an inventory of significant objects. The objects and artistic expressions these artisans produce testify to the rich heritage of the region, as well as the innovation potential of today's artisans and women. The project aims to train a new generation of Jordanian artisans who, recognizing their traditions, can create a critical mass of professionals equipped to maintain these important cultural traditions. The digital library seeks to ensure the maintenance and transmission of these skills and this practical intelligence so that they are supported and transmitted to the new generations through training initiatives and curricula that can combine the needs of tourism operators with local development and creative micro-enterprises, dedicated to the production of new products, objects and artistic expressions. (figs. 6, 7)

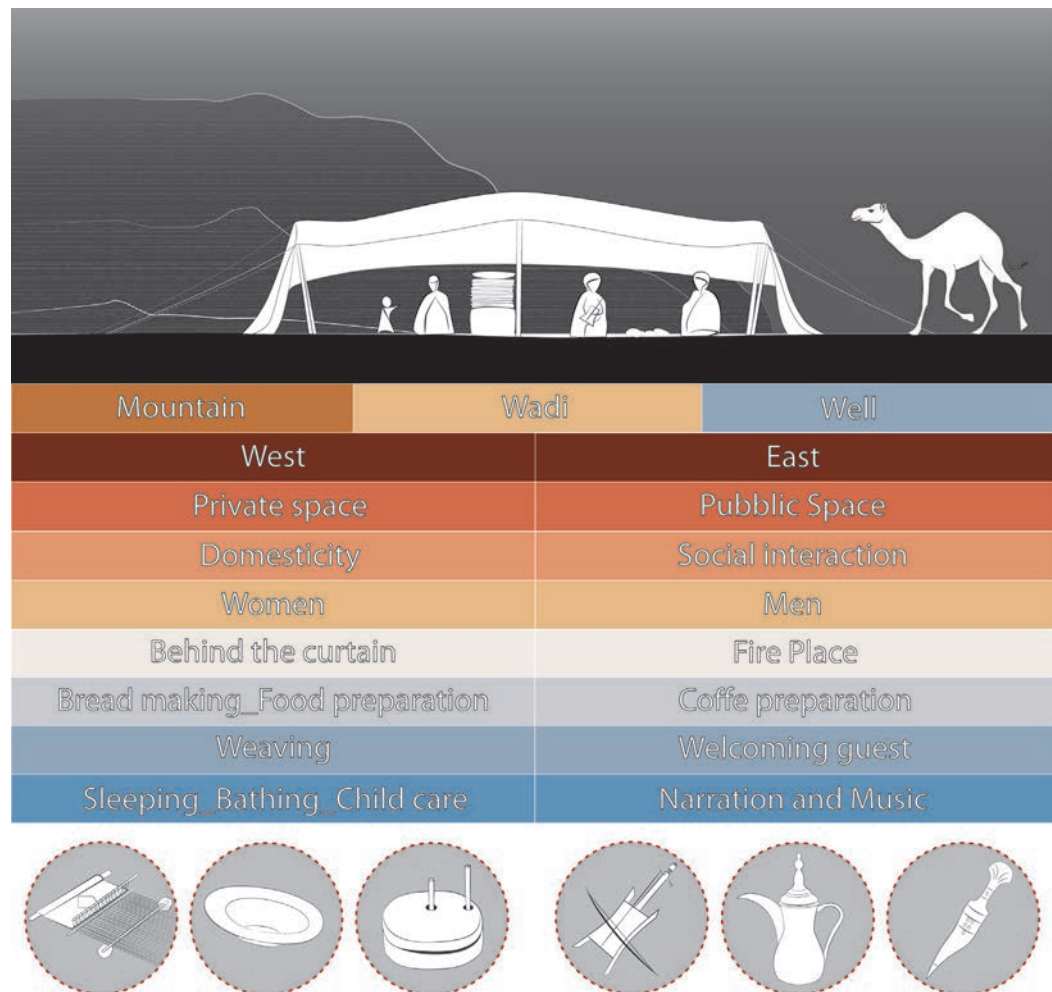


Fig. 5. National signifier of the Bedouins of the black tent: environment, orientation, spaces, meanings, sociability, actions and material objects.



Fig. 6. Installation inspired by the black tent and the traditional Bedouin patterns for textiles and carpestry.

Conclusions

The research is promoting a methodological framework for the process of representing the intangible and communicating the cultural landscape linked to the Bedouin culture, to be considered as a social phenomenon, which operates on perceptual and emotional aspects, and as a cultural fact, of which to highlight those layers that justify its relevance. The process aims to amplify the role of museum institutions in the responsibility of reducing or eliminating any barriers to social inclusion. To represent a culture, so geographically rooted, it is necessary to map and identify its codes and describe with the tools of drawing the knowledge as a testimony of a living cultural tradition to entrust its custody to contemporary generations. The research proposes a methodological model of reading, interpretation and narration of the local identity by creating an articulated connection of knowledge and material expressions through the latest generation digital systems. The procedure will be tested at the Amman Roman Theater in the retrofitting of the two Jordanian museums settled there according to the international cooperation and collaborative design program.

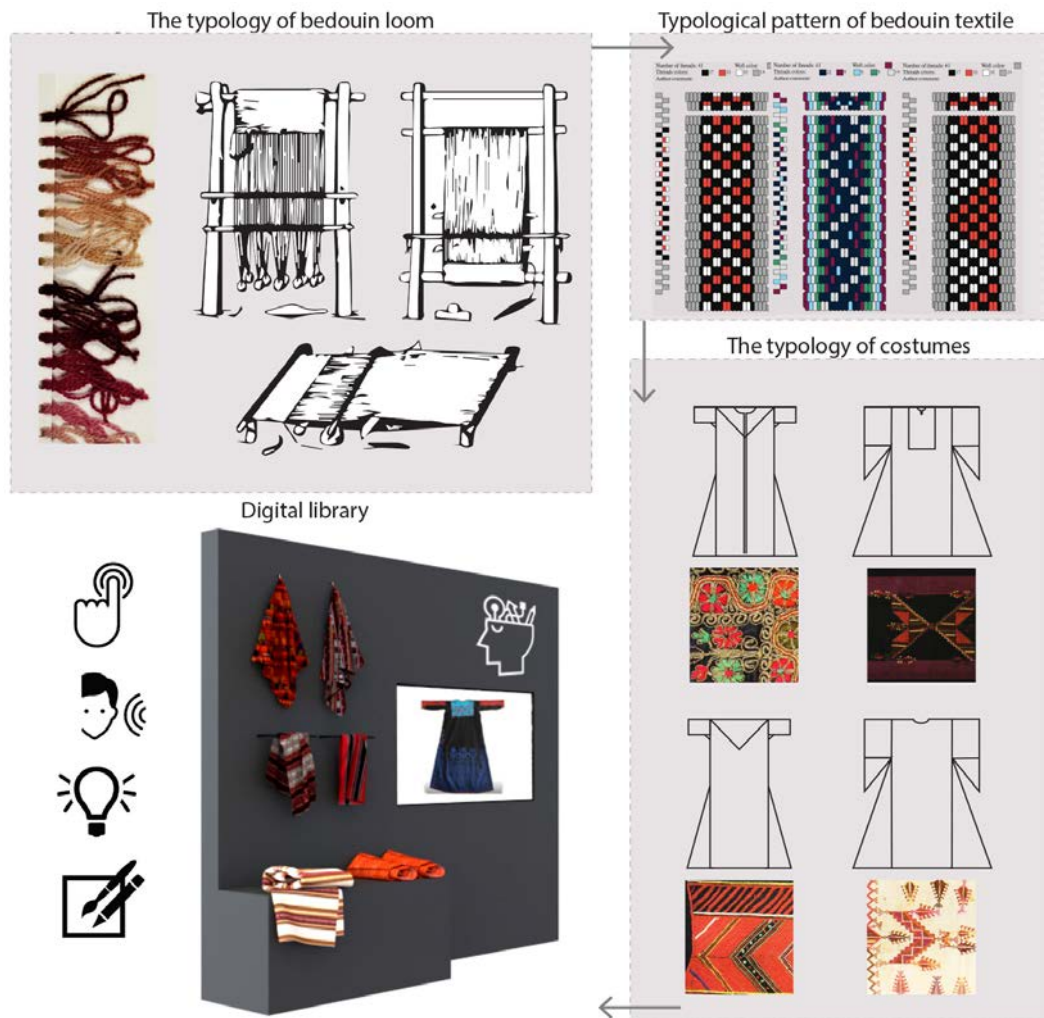


Fig. 7. Digital library of Bedouin immaterial culture and their popular traditions.

Credits

This work is part of the international research and cooperation project: *Program for the definition of a strategic plan for the improvement and the enhancement of the Folklore Museum, the Museum of Popular Traditions and the site of the Roman Theater in Amman*, launched in 2020. Giuseppe Amoruso is the scientific director and author of the paragraphs 'Introduction' and 'Representing the cultural landscape of the black tent as a common good'; Sara Conte developed the paragraph 'The construction system of the black tent, a nexus between habitat and folklore' and its illustrations; Polina Mironenko is the author of the 'Digital Library of Jordanian Master Craftsmen, Crafts and Traditional Arts' and its illustrations.

References

- Amoruso G., Mironenko P. (2019). Heritage BIM descriptive models for the representation of resilient city. The case of Amatrice's reconstruction. In P. Belardi (a cura di), *Riflessioni, L'arte del disegno//Il disegno dell'arte*. Atti del 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione. Perugia, 19-21 settembre 2019. Roma: Gangemi, pp. 1051-1056.
- Amoruso G., Mironenko P. (2020). Memory as a Common Asset. Algorithmic Generative Representations for the Reconstruction of the Community Identity after the Earthquake. In A. Arena et al. (a cura di), *Connettere/un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione, tenutosi online il 18 settembre 2020. Milano: FrancoAngeli, pp. 1528-1537.
- Biasutti R. (1962). *Il paesaggio terrestre*. Torino: Utet.
- Cappelletto C. (2010). La natura funzionale dell'immagine nel confronto con le neuroscienze. In *PsicoArt – Rivista di Arte e Psicologia*, 1(1).
- Convenzione di Faro. (2005). Value of cultural heritage for society. *Council of Europe Framework-Convenzione quadro del Consiglio d'Europa (CETS no. 199)*, 18, 03-08.
- Eco U. (2013). *Mnemonotecniche e rebus*. Rimini: Guaraldi San Marino University Press.

Erasmus V. (2020). Homo capabiltiensis: un paradigma antropologico per il futuro ispirato alla riflessione di Amartya Sen. In Alici, L., Miano, F. (a cura di) *L'etica nel futuro*. Roma: Orthotes Editrice pp. 455-464.

Lapicciarella Zingari V. (2015). Patrimoni vitali nel paesaggio. Note sull'immaterialità del patrimonio culturale alla luce delle Convenzioni internazionali. In L. Zagato, M. Vecco (a cura di). *Citizens of Europe. Culture e diritti*, Venezia: Cà Foscari Edizioni, pp. 425-456.

Marrazzo D. (28 febbraio 2021). De Luca, l'architetto che restaura Notre Dame con 3D, digitale e videogame. In *ilSole24ore*. <https://www.ilsole24ore.com/art/de-luca-l-architetto-che-restaura-notre-dame-3d-digitale-e-videogame-ADV5OrMB?refresh_ce=1> (accessed 6 aprile 2021).

Mironenko P. (2019). Conservation Issues on UNESCO World Heritage Sites in Russia. From the Roerich Pact to Contemporary Challenges. In Amoruso G., Salerno R. (a cura di) *Cultural Landscape in Practice*. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 26. Springer, Cham.

Sacks O. (2017). *Il fiume della coscienza*. Milano: Adelphi.

Spangenberg J. (1539). *Artificiosae Memoriae Libellus...* Lipsiae: Impressum per Michaellem Blum.

Tarasco A.L. (2004). *Beni, patrimonio e attività culturali: attori privati e autonomie territoriali*. Napoli: Editoriale Scientifica.

UNESCO. (2003). *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale*. Trad. it. <<https://ich.unesco.org/doc/src/00009-IT-PDF.pdf>> (accessed 2021, April 24).

UNESCO. (2005). *Convenzione per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale*. <<https://delegazioneunesco.esteri.it/rap-punesco/it/i-rapporti-bilaterali/informazioni-e-servizi/salvaguardia-patrimonio-culturale-immateriale>> (accessed 2021, May 10).

UNESCO. (2011). *Recommendation on the Historic Urban Landscape*. <<https://whc.unesco.org/en/hul/>> (accessed 2021, April 24).

Authors

Giuseppe Amoruso, Politecnico di Milano, giuseppe.amoruso@polimi.it

Sara Conte, Politecnico di Milano, sara.conte@polimi.it

Polina Mironenko, Politecnico di Milano, polina.mironenko@polimi.it

To cite this chapter: Amoruso Giuseppe, Conte Sara, Mironenko Polina (2021). Rappresentazione dell'intangibile, cultura beduina e tecnologie per connettere/Representation of the Intangible, Bedouin Culture and Technologies to Connect. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1902-1921.



3Dino System, come accorciare le distanze nei rilievi di precisione

Sara Antinozzi
Diego Ronchi
Salvatore Barba

Abstract

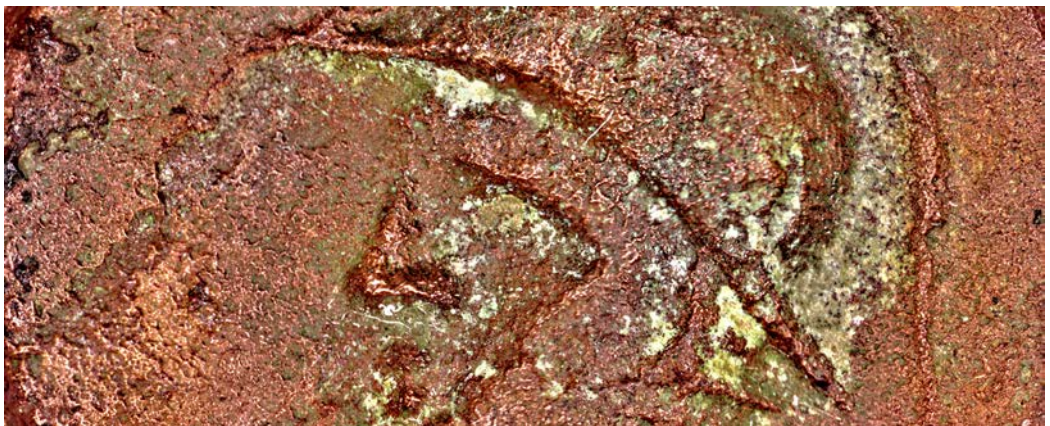
Il rapido susseguirsi di innovazioni tecnologiche per la digitalizzazione del patrimonio, così come l'incertezza sulle condizioni e sulla continuità della sua fruizione – con evidente riferimento alla conservazione del bene, ma anche alle recenti condizioni di inaccessibilità –, impongono un approfondimento sulla strutturazione di procedure di rilievo tridimensionale e virtualizzazione. Queste, prevalentemente indirizzate a ordini di grandezza e scale di restituzione architettonica, sono però poco orientate verso la codifica e la formalizzazione di pratiche di rilievo per oggetti di piccolissime dimensioni; la questione è resa ancor più singolare dall'esigenza di acquisire geometrie e superfici altamente uniformi e/o riflettenti che, come noto, rendono più complesso – negli algoritmi di *Structure from Motion* – il riconoscimento dei punti omologhi.

In prove da noi condotte con i microscopi digitali portatili della Dino-Lite abbiamo testato le potenzialità dell'impiego di immagini 'micro' anche nel campo del Cultural Heritage, evidenziando, però, dei necessari sviluppi tecnologici, specialmente legati alla profondità di campo e alla conseguente geometria di presa.

Questo nuovo studio è teso a risolvere le problematiche e a incrementare le prestazioni della fotogrammetria microscopica, ottimizzando le procedure di acquisizione con la progettazione di accessori personalizzati per la micro-fotogrammetria. I risultati sono stati perseguiti nell'ambito di un accordo di trasferimento tecnologico finalizzato ad avanzare un protocollo per la documentazione fotogrammetrica di piccoli artefatti.

Parole chiave

microscopi portatili Dino-Lite, cultural heritage, small artefacts, monetazione antica, micro-fotogrammetria.



Testa elmata di Atena,
moneta del Parco
Archeologico di Paestum
e Velia.

Introduzione

Il continuo miglioramento di sensori, tecniche di acquisizione e sistemi computazionali costituisce la vera forza degli strumenti per la registrazione e visualizzazione dei dati [Adamopoulos, Rinaudo 2019, pp. 1-6]. Ciò ha aperto la strada a processi sempre più automatizzati, con accuratezza crescente, caratterizzati da tempi e costi contenuti; circostanza che infittisce la rete di rapporti di complementarità e interazione tra le diverse discipline correlate all'imaging e all'elaborazione tridimensionale, tra cui l'industria manifatturiera, le scienze mediche, l'intrattenimento e, ovviamente, il patrimonio culturale [Pieraccini, Guidi, Atzeni 2001, pp. 63-70]. L'incremento della domanda di misurazioni tridimensionali di oggetti con superfici complesse e caratteristiche morfologiche sub-millimetriche ha generato diverse soluzioni di tipo range-based per applicazioni micrometriche [Hansen et al. 2006, pp. 721-743]. Tuttavia, non di rado, le limitazioni sia ottiche che meccaniche e i costi non trascurabili indirizzano l'interesse verso una fotogrammetria di precisione, un paradigma rapido, accurato e più economico, confacente al rilievo di superfici piccole e articolate [Galantucci, Pesce, Lavecchia 2016, pp. 211-219], anche se a discapito, spesso, della ricostruzione dell'intero volume del campione [Gontard et al. 2016, pp. 80-88]. A tale proposito, l'avvento di microscopi digitali portatili per l'ispezione, la documentazione e l'analisi digitale metrologica – già popolari nel settore industriale della produzione e del controllo di qualità, nonché impiegati anche in campo medico – ha svelato una potenzialità non trascurabile per la modellazione di piccoli oggetti, raggiungendo accuratèzze dell'ordine del decimo di millimetro [Esmaili, Ebadi 2017, pp. 65-67]. Nel giro di pochi anni, la possibilità di utilizzare fotografie scattate da un microscopio ha destato l'attenzione anche di settori meno affini a quello produttivo-industriale, come quello dei beni culturali; tra le motivazioni più cogenti, sussiste l'esigenza di rendere accessibile una grande mole di ritrovamenti, spesso di dimensioni molto contenute, giacente nei magazzini dei nostri musei, anche per finitezza degli spazi espositivi, esigenza a cui di recente si è sommata la chiusura alla fruizione in presenza. Prescindendo dall'urgenza di esporre e catalogare questi oggetti, l'impiego di rappresentazioni 3D digitali introdurrebbe miglioramenti significativi nel lavoro delle figure professionali correlate all'ambito del Cultural Heritage, inquadrando il bene in una prospettiva globale e olistica, inserendolo in un vasto sistema di conservazione delle informazioni, a un tempo modificabile e implementabile [Apollonio et al. 2021, pp. 1-40].

L'interfacciarsi con reperti di piccole dimensioni determina non solo un cambiamento di scala di rappresentazione, ma anche un ripensamento dei sistemi operativi di acquisizione, in contesti non sempre confortevoli [Plisson, Zotkina 2015, pp. 102-119]. L'impiego di mi-

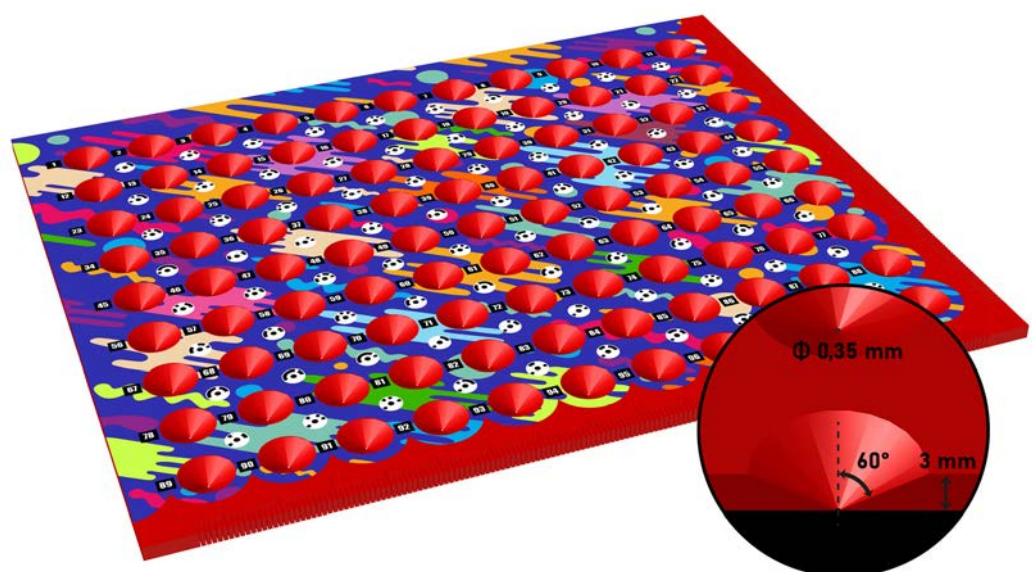


Fig. 1. Il calibratore tridimensionale '3Dino Plate' con il dettaglio della sezione di uno dei fori troncoconici.

microscopi per fini fotogrammetrici, ostico a causa del campo visivo ristretto e della ridotta profondità di campo che ne caratterizzano il sistema ottico, rende – difatti – innovativa la sfida di adattare tali strumenti alle peculiarità del nostro settore scientifico disciplinare. Così, come in altre aree della fotogrammetria close-range, il vantaggio dell'elaborazione fotogrammetrica microscopica digitale risiederà, una volta assunto il pieno controllo di tutte le variabili di sistema, da un lato nella possibilità di codificare un'automazione del processo di acquisizione [Mitchell, Kniest 1999, pp. 695-704] e dall'altro nel perseguire accuratezze adeguate e verificabili.

Sono attualmente disponibili sul mercato strumentazioni range-based che soddisfano le esigenze sensorie illustrate, ma a costi non sempre contenuti [Tolksdorf, Elburg, Reuter 2017, pp. 400-410] e non così efficaci nel ri-posizionamento dei singoli pixel sulla superficie se comparati a sistemi image-based [Bolognesi, Fiorillo, 2018, pp. 337-342], o approcci integrati che rappresentano ancora la soluzione più efficace [Morena, Barba, Álvaro-Tordesillas 2019, pp. 135-142]. Il contributo, pertanto, si focalizzerà sulla sistematizzazione di strumenti hardware, singolarmente già disponibili, per esplorare la fotogrammetria microscopica al fine di definire una procedura standardizzata per l'acquisizione di oggetti di piccolissime dimensioni con dettagli e texture complesse.

Caso studio: il rilievo di una moneta bronzea del I secolo a.C.

Il rilievo di precisione di un'antica moneta di bronzo proveniente da Velia, antica polis della Magna Grecia oggi appartenente al Parco Archeologico di Paestum e Velia, ha rappresentato un'occasione, in un certo qual modo emblematica, per sperimentare le performance di alcuni microscopi digitali in ambito fotogrammetrico.

Gli interrogativi che gli studi di numismatica antica pongono, in particolar modo per l'esame dei con, inducono a non fare affidamento unicamente su documentazione e analisi tradizionali, costituite prevalentemente da misurazioni manuali e fotografie; un tipo di documentazione che può risultare limitante in termini di acquisizione delle informazioni e per successivi approcci analitici. Metodi più avanzati per la registrazione e l'esame del reperto si stanno gradualmente affermando nelle pratiche di conservazione e in ambito museale, divenendo a oggi quasi la norma [Hess, MacDonald, Valach 2018, pp. 1-22].

L'oggetto da noi selezionato, per stabilire se il processo di registrazione digitale proposto possa supportare i risultati della ricerca, è una moneta di circa 1,2 cm e del peso di 2,93 g (numero di inventario 223964, adatta per dimensioni e per la natura della sua superficie), che al dritto presenta una testa elmata di Atena volta a sinistra e al rovescio un tripode con le lettere 'YELH', quale riferimento al nome greco della città di Velia, dal nome della ninfa Yele. Il reperto fa parte di un gruppo di oltre mille esemplari simili, riferibili alla stessa produzione, attualmente oggetto di studi [1] e databili alla seconda metà del I secolo a.C.

Per giungere a una qualità descrittiva adeguata il rilievo è stato condotto con due differenti microscopi digitali portatili della Dino-Lite (<www.dino-lite.eu>), avvalendosi di una piastra calibrata – progettata dagli autori e realizzata per l'occasione – al fine di ottimizzare le procedure di allineamento e messa in scala del modello tridimensionale. L'intenzione, infatti, in questa fase della ricerca, è stata quella di incrementare il potenziale descrittivo di questi microscopi.

Materiali e metodi: 3Dino Plate & Dino-Lite handheld digital microscopes

L'attività di ricerca con il sistema micro-fotogrammetrico 'battezzato' 3Dino si è basata, quindi, sull'impiego combinato di microscopi portatili a luce polarizzata della Dino-Lite e di un originale calibratore tridimensionale disegnato ad hoc. Quest'ultimo, il 3Dino Plate, è costituito da una piastra in PLA ottenuta con una stampa 3D a filamento, delle dimensioni di 18x15 cm e caratterizzata da un pattern ortogonale di 99 fori troncoconici, con un angolo di svasatura di 60° e diametro della base minore pari a 0,35 mm (fig. 1).

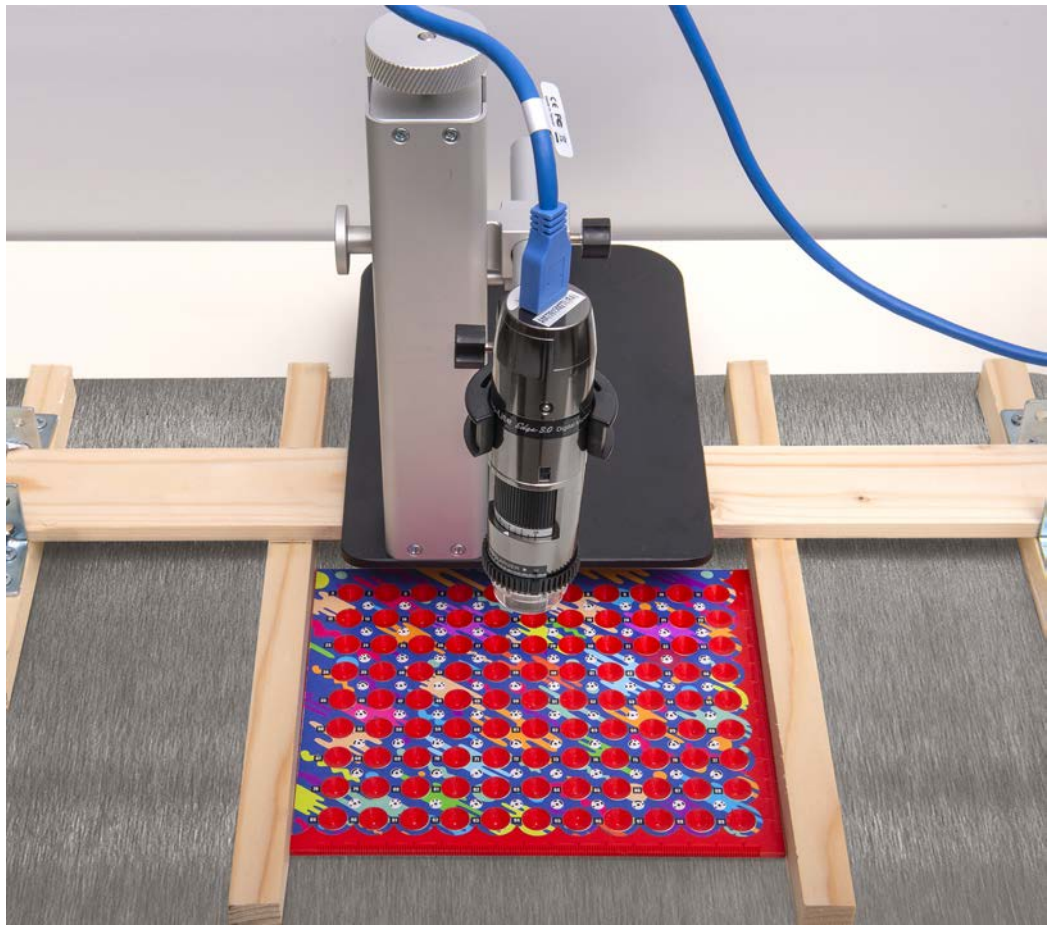


Fig. 2. Assemblaggio del '3Dino Plate', qui combinato con il sistema a slitte '3Dino'.

L'accuratezza del calibratore, in base ai settaggi [2] della stampa 3D e alle valutazioni dei relativi scarti, ovvero alla conformità della posizione effettiva dei fori rispetto al file di progetto, è stata stimata in 0,1 mm, assumibile come valore dell'errore strumentale del sistema (ossia l'accuratezza dei markers).

Le coordinate di ciascun foro – rispetto a un sistema di riferimento locale – sono dunque note all'operatore e possono essere importate nel progetto fotogrammetrico: ciò consente di utilizzare il pattern forato come una griglia di punti di vincolo (GCP), omogeneamente distribuita su tutta l'area di interesse per l'ottimizzazione dei parametri che governano l'orientamento. Per garantire risultati più robusti nella fase di allineamento è stato disegnato un pattern adesivo applicato sul calibratore, geometricamente e cromaticamente non ripetitivo, dotato di target codificati.

Il sistema ha previsto, infine, l'alloggiamento del *3Dino Plate* su un binario a scorrimento, che permettesse la traslazione, manuale in questa prima sperimentazione, della piastra di calibrazione rispetto al microscopio (fig. 2).

I microscopi digitali Dino-Lite forniscono una soluzione potente, portatile e funzionale per l'ispezione di dettaglio. I modelli oggetto di sperimentazione, l'*AM4113ZT Universal* [3] e l'*AM-73915MZTL High Speed*, appartengono a due classi diverse, sia in termini di caratteristiche tecniche che di *special features* (fig. 3), e, di conseguenza, con fasce di prezzo abbastanza differenti. L'elemento che distingue nettamente i due microscopi è la *Working Distance - WD*, ovvero la distanza lineare tra l'estremità dell'ugello del microscopio e l'oggetto da rilevare (fig. 4).

La *Working Distance* incide direttamente sull'ingrandimento (*Magnification Factor - MF*), sull'area inquadrabile (FOV) e sulla profondità di campo (DOF) dell'immagine acquisita. È banale osservare che in fotogrammetria è importante stabilire un giusto compromesso fra questi fattori, tenendo a mente che più si è lontani dal soggetto (WD elevata), più basso

Fig. 3. Specifiche tecniche dei modelli di microscopio della Dino-Lite impiegati.

Model	AM4113ZT Universal	AM73915MZTL High Speed
Dino-Lite range	Dino-Lite Universal	Dino-Lite High Speed
Diffuser available	MSAA111A2 (optional accessory)	Yes
Polarizer	Yes, linear	Yes, linear
Magnification	10-70x, 200x	10-140x
Working Distance	Standard	Long
Resolution	1.3 Megapixel (1280x1024)	5 Megapixel (2592x1944)
Maximum Frame rate	30 fps	45fps (max 20fps for video recording)
Interface	USB 2.0	USB 3.0
Housing material	Composite/plastic housing	Metal housing
Special features	No	Aut. Magn. Reading Extended Dynamic Range (EDR) Extended Depth Of Field (EDOF) Flexible LED Control (FLC)
Price range	€200,00 - €350,00	€1000,00 - €1250,00

sarà l'ingrandimento, con un più ampio campo visivo e più profondità di campo; al contrario, più si è vicini al soggetto (WD esigua), maggiore sarà l'ingrandimento, con un campo visivo più piccolo e una profondità minore.

La *Working Distance* è pertanto un parametro di estrema importanza dal punto di vista pratico e lavorando con diversi microscopi (fig. 5), costringe, inevitabilmente, all'impiego di diversi ingrandimenti [4] in fase operativa.

Sia il modello *Universal* che il modello *High Speed* sono stati combinati con il calibratore, fissando il microscopio nell'apposito alloggiamento del sostegno *Dino-Lite RK-10-EX* e collegandolo a una workstation portatile. Le acquisizioni, quindi, sono state poi condotte con gli ingrandimenti riassunti in fig. 5, operando con la procedura dedicata di *DinoCapture 2.0* (<www.dino-lite.eu/index.php/it/software-dino-lite>) e valutando, per l'occasione, anche gli algoritmi *Extended Dynamic Range - EDR* ed *Extended Depth Of Field - EDOF*, che appro-

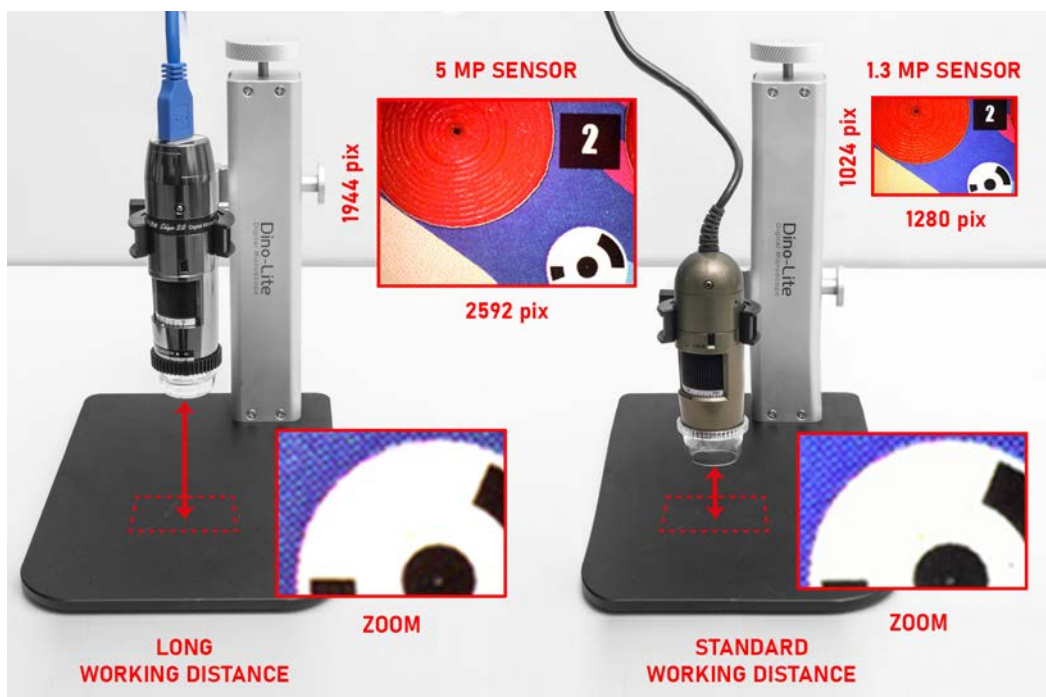


Fig. 4. 'Working Distance' del microscopio 'AM73915MZTL High-Speed' (a sinistra, pari a 75,5 mm) e del microscopio 'AM4113ZT Universal' (a destra, pari a 21,7 mm), alloggiati sul sostegno 'Dino-Lite RK-10-EX' e operanti con un medesimo ingrandimento (30x). In dettaglio, l'acquisizione di una relativa porzione del calibratore e un particolare del pattern (ZOOM).

Fig. 5. In base al grado ingrandimento ("Magnification Factor") sono riportati per ciascun microscopio i valori relativi ai parametri di "Working Distance", angolo di campo e profondità di campo; (*) i dati non tengono in conto del "frontal cap" di circa 15 mm; (**) stima approssimativa da interpolazione lineare.

	AM4113ZT Universal			AM73915MZTL High Speed		
	20x	40x	50x	20x	40x	90x
Working Distance*	48,7 mm	9,0 mm	1,9 mm	115,0 mm	56,8 mm	32,7 mm
Field Of View	19,8x14,9 mm	9,9x7,4 mm	7,9x5,9 mm	39,0x29,2 mm	9,8x7,3 mm	4,3x3,2 mm
Depth Of Field	3,6 mm	1,4** mm	0,88 mm	12,0 mm	1,8 mm	0,37 mm

fondiremo nel prossimo paragrafo. I set di immagini sono stati così elaborati in un software di tipo SfM, Agisoft Metashape, secondo il generale workflow fotogrammetrico; le prime acquisizioni non hanno tenuto in conto della variazione di distanza focale correlata ai diversi gradi di magnificazione (MF), sfruttando le nuove possibilità offerte dai software SfM di ricostruire geometrie accurate anche in funzione di dataset meno rigorosi.

Analisi dei dati

Le valutazioni dei dati restituiti con la strumentazione microscopica hanno, in primo luogo, tenuto in considerazione le procedure di gestione software delle prese micro-fotogrammetriche (fig. 6) in ambiente Agisoft Metashape.

I microscopi digitali portatili, allo stato, a differenza delle camere fotografiche, rivelano alcune problematiche specifiche per le applicazioni fotogrammetriche: tra le più evidenti, e più limitanti, l'assenza di dati Exif. Queste informazioni associate alla matrice di pixel, come ben noto, conservano dati relativi al modello di camera impiegato, alle dimensioni del sensore e alla lunghezza focale e sono variabili essenziali, in assenza di una calibrazione di laboratorio, utilizzate da qualsiasi software per sviluppare i calcoli adeguati alla stima della distorsione e al posizionamento delle prese. Oltre l'assenza di tali informazioni va aggiunta la limitata profondità di campo di questi strumenti: la possibilità offerta dalla modalità *Extended Depth Of Field* - EDOF di superare questo limite acquisendo e combinando più scatti su differenti piani di messa a fuoco, è risultata non migliorativa in termini di qualità delle immagini, ovvero poco adatta e risolutiva al caso di studio (con questa modalità non è possibile, ad esempio, stimare un valore univoco della distanza focale per la singola presa). L'altra modalità sperimentata, *Extended Dynamic Range* - EDR, pur non offrendo una soluzione alla ridotta profondità di campo, sovrapponendo immagini con differenti esposizioni, si è rivelata utile per caratterizzare i dettagli di aree più scure o più luminose, evidenziando una particolare efficacia per superfici riflettenti, nonostante i microscopi utilizzati già beneficiassero della dotazione di una luce polarizzata.

Va tenuto in conto che le due modalità, *Extended Depth Of Field* - EDOF ed *Extended Dynamic Range* - EDR, richiedono un tempo di acquisizione superiore (di circa 20 secondi per ogni singolo scatto rispetto alla modalità *Normal*), per la preelaborazione del dato effettuata direttamente nell'applicativo proprietario *DinoCapture 2.0* (fig. 7).

Già a valle di un'analisi speditiva è stato possibile valutare come apprezzabili i risultati ottenuti dal modello *Universal* (fig. 8), che ha garantito output comparabili al modello *High Speed*, nonostante

Fig. 6. Agisoft Metashape survey data comparison: (*) il GSD calcolato risente della variabilità delle prese, in termini di area coperta dalle acquisizioni, della "Working Distance" e della distanza focale, nonché dei differenti sensori dei due modelli di microscopio; (**) non sono state effettuate, inizialmente, analisi sulla qualità dei Tie Points; (***) l'errore è stato valutato sui Control Points in assenza di sufficienti Check Points a causa dell'area estremamente ridotta delle acquisizioni; sarà necessario ridurre la dimensione della griglia del calibratore al fine di infittire i target e facilitare il ricorso all'uso di Check Points. Ulteriori elaborazioni sono state svolte con Reality Capture, senza che emergessero significative differenze negli output, se non nei tempi di allineamento e generazioni dei modelli.

Model	Mode	Aligned Cameras	Ground resolution (GSD)*	Tie Points**	Projections	RMS reprojection error	Control Points Error***
AM4113ZT Universal	Normal	110/111	4,01 µm/pix	145.613	411.610	1,47 pix	0,076 mm
	EDOF	134/135	6,49 µm/pix	104.520	266.653	1,01 pix	0,094 mm
AM73915MZTL High Speed	EDR	100/103	3,45 µm/pix	171.702	471.944	0,77 pix	0,094 mm
	Normal	148/152	4,44 µm/pix	169.503	455.609	1,77 pix	0,089 mm

Fig. 7. 'DinoCapture 2.0 acquisition' e 'Agisoft Metashape' processing time comparison: le elaborazioni sono stata portate a termine con la medesima workstation grafica dotata di CPU Intel I9 9900k, GPU RTX 2080 Ti e 64GB di RAM.

Model	Operative Mode	Acquisition	Alignment	Marker positioning	Dense Point Cloud	Model	DSM	Ortho	TOT
AM4113ZT Universal	Normal	15'	1° 08'	30'	17'	30'	8"	46"	2° 41'
AM73915MZTL High Speed	Extended Depth Of Field EDOF	45'	1° 56'	30'	9'	40'	11"	1'	4° 02'
	Extended Dynamic Range EDR	45'	58'	30'	11'	18'	11"	35"	2° 43'
	Normal	15'	2° 13'	30'	11'	1° 02'	11"	1'	4° 12'

sia da considerare entry-level rispetto a quest'ultimo. Dalle analisi e dai grafici di cui alle precedenti tabelle e immagini, particolarmente esemplificativo è lo studio di una *slice* di nuvola di punti esportata dai quattro modelli 3D omologhi: pur non potendo stimare in maniera assoluta le incertezze (alla sottomissione del lavoro ancora non è stato portato a termine un rilievo di tipo *range-based* che potrà essere assunto come modello di riferimento) è comunque evidente il dettaglio della nuvola restituita dal modello *Universal* (fig. 9, 10). Tuttavia, nonostante le conferme circa le performance della strumentazione testata, i dati in possesso non permettono, per ora, valutazioni più spinte e analitiche sull'accuratezza del sistema, il che renderà necessario svolgere nuovi studi per risalire, finalmente, alle variabili parametriche dell'orientamento interno. Ulteriori approfondimenti saranno condotti, quindi, confrontando i risultati delle procedure SfM con altri sistemi di rilevamento per l'assunzione di una superficie di riferimento da impiegare come modello 'assoluto' di comparazione.

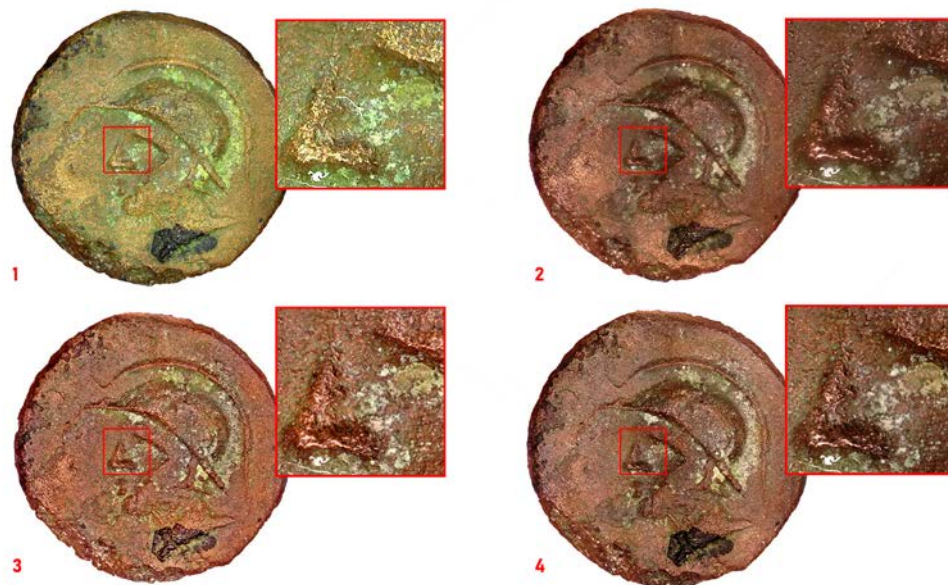
Considerazioni e sviluppi futuri

Le esperienze compiute sono confacenti a definire come valido l'impiego di microscopi portatili a fini fotogrammetrici. L'effettiva risoluzione del dato, unito al rapporto qualità/prezzo di queste strumentazioni a cui si aggiungono le caratteristiche di portabilità e la relativa facilità d'uso, rappresenta senza dubbio il punto di forza del metodo. D'altro canto, è doveroso

Model	Mode	Dense Point Cloud		Model		DEM	Ortho	
		Points	Faces	Vertices	Point Density	Elevation Range	Size	Image Weight
AM4113ZT Universal	Normal	32.148.558	6.429.711	3.222.831	6,23x10 ⁴ points/mm ²	3,0 mm	3850x3893 pix	60,1 MB
AM73915MZTL High Speed	EDOF	49.018.983	9.803.616	4.949.755	6,49x10 ⁴ points/mm ²	7,5 mm	6026x5848 pix	85,2 MB
	EDR	24.577.548	4.915.506	2.465.745	8,41x10 ⁴ points/mm ²	2,8 mm	6043x5879 pix	77,8
	Normal	48.697.228	9.739.215	4.911.372	5,08x10 ⁴ points/mm ²	6,0 mm	6265x6108 pix	106,0 MB

Fig. 8. Comparazione degli output del processo fotogrammetrico.

Fig. 9. Modelli generati con diversi dataset: il primo acquisito con microscopio 'AM41 I3ZT Universal' in modalità Normal (ovvero in assenza di "special features"); il secondo, terzo e quarto modello sono relativi, invece, alle acquisizioni con il microscopio "AM739 I5MZTL High Speed", rispettivamente in modalità EDOF, EDR e Normal. Il 'White Balance' è stato impostato per un'analisi automatica del colore, senza correzioni a posteriori delle immagini, determinando, però, un'evidente differenza nella restituzione del dato RGB con il modello 'AM41 I3ZT Universal' (tendente al verde, in alto a sinistra), rispetto a quelli del modello 'AM739 I5MZTL High Speed' (più corretti cromaticamente).



specificare che, al fine di perseguire l'obiettivo primario di ogni rilievo, cioè la verificabilità e riproducibilità del valore metrico, sono ancora da meglio definire alcuni aspetti nodali. Oltre a modifiche di natura software, che permettano il salvataggio dei dati Exif, si sono rese evidenti alcune modifiche necessarie al calibratore di figura 1. In primo luogo, nello spessore del *3Dino Plate*, che dovrà essere minore rispetto a quello proposto: questo permetterà la riduzione dell'interasse dei marker, consentendo l'individuazione di più punti di coordinate note e quindi di avere, oltre ai *Control Points*, anche dei *Check Points*. Si è osservata, inoltre, l'opportunità di modificare la geometria della piastra, da rettangolare a rotonda, per poterla adattare a un piatto rotante motorizzato, così da facilitare possibili acquisizioni ad asse inclinato, oltre a dotarla di sporgenze su più livelli offrendo più piani di messa a fuoco e un mezzo più rigoroso per la valutazione delle profondità. In aggiunta, la procedura di presa andrà riconsiderata in termini di ingrandimento, ovvero magnificazione, bloccando la ghiera

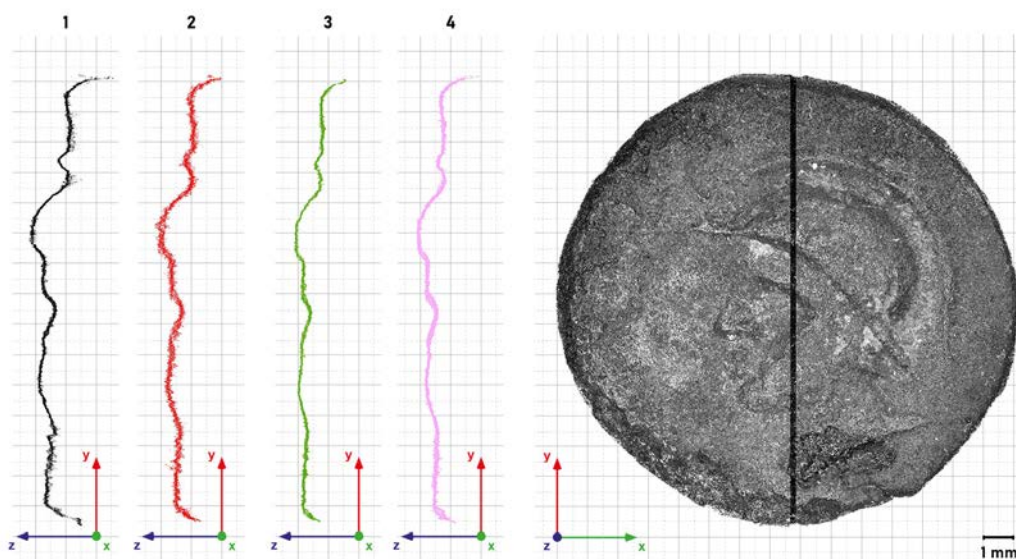


Fig. 10. A sinistra, confronto di sezioni di nuvole di punti generate con diversi dataset: la prima da microscopio 'AM41 I3ZT Universal' in modalità Normal (ovvero in assenza di 'special features'); la seconda, terza e quarta sono relative, invece, alle nuvole di punti da microscopio 'AM739 I5MZTL High Speed', rispettivamente in modalità EDOF, EDR e Normal. A destra la nuvola di punti ottenuta con il microscopio 'Universal' con il posizionamento della slice scelta per il suddetto confronto.

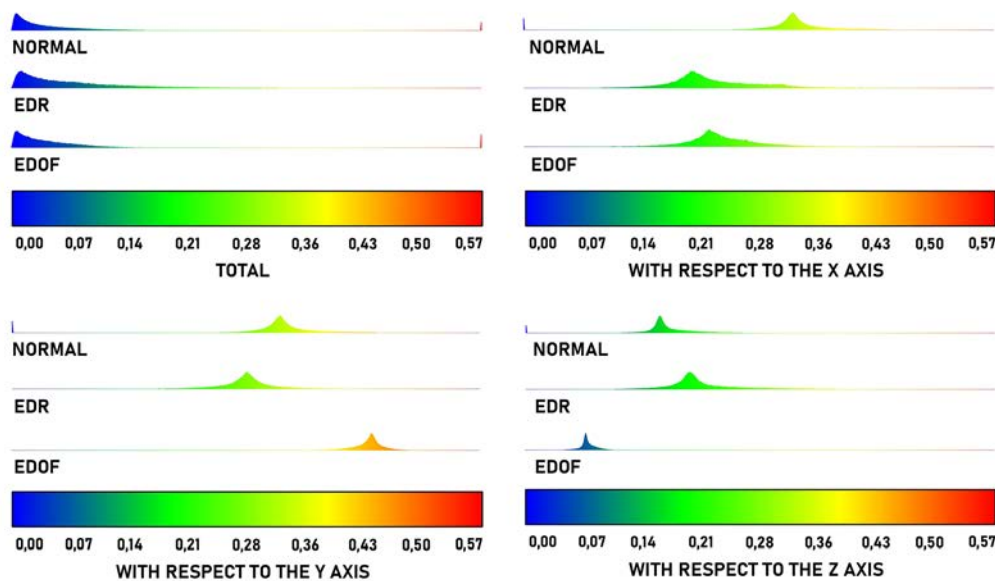
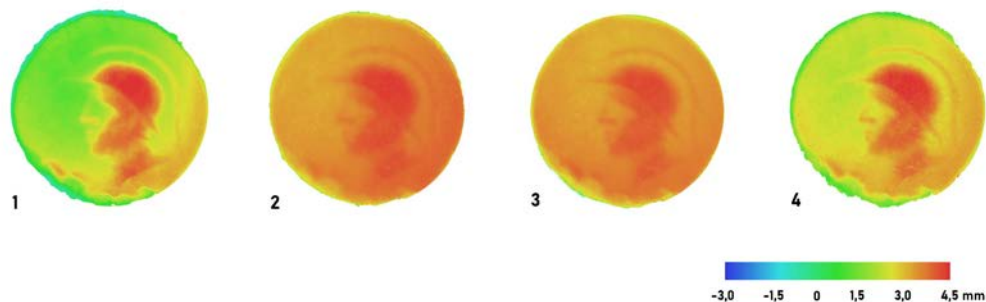


Fig. 11. Scostamenti globali e relativi rispetto ai singoli assi, espressi in millimetri, dei modelli 3D restituiti. I dati provenienti dal microscopio 'Universal' sono stati assunti come riferimento, per così graficizzare gli scarti delle restituzioni del microscopio 'High Speed' (in modalità Normal, EDOF o EDR).

del microscopio che consente di modificare la *Magnification Factor* – mantenendo, quindi, unica e fissa la distanza focale – e avvicinandosi e/o allontanandosi dall'oggetto, ovvero modificando la *Working Distance* associata, sempre garantendo una sufficiente sovrapposizione (cioè operando diversamente dal combinare prese con differenti MF e WD). Nonostante le problematiche, nel quadro delle moderne micro-tecnologie, prevalgono da questo work in progress più spunti interessanti per la documentazione tridimensionale di piccolissimi manufatti e tessere altrimenti difficilmente rappresentabili.

Fig. 12. Dense Surface Model generati con i diversi dataset: il primo acquisito con microscopio 'AM4113ZT Universal' in modalità Normal (ovvero in assenza di 'special features'); il secondo, terzo e quarto modello sono relativi, invece, alle acquisizioni con il microscopio 'AM73915MZTL High Speed', rispettivamente in modalità EDOF, EDR e Normal.



Ringraziamenti

Ringraziamo, sinceramente, la *IDCP Digital Innovation* – nelle persone di Jan Boers, Danielle van Duijvendijk e Ivo Manders – e, ovviamente, la *Dino-Lite Digital Microscope* per il supporto, la disponibilità e le attrezzature messe a disposizione per la ricerca. Ringraziamo, infine, Giacomo Pardini del Dipartimento di Scienze del Patrimonio Culturale dell'Università di Salerno per aver permesso l'accesso all'archivio numismatico e per aver supportato la pubblicazione di questi risultati.

Note

[1] L'emissione di *Velia Atena/Tripode* è in studio da parte di Federico Carbone, nell'ambito del progetto di ricerca sui rinvenimenti monetali da *Velia* dal titolo *La moneta di basso conto a Elea/Velia: uso e produzione* (diretto da Renata Cantilena) e del progetto *Art Bonus Le monete di Elea/Velia - Un restauro per la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio archeologico della città di Parmenide*, svolto in collaborazione con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Salerno e Avellino e sostenuto dalla Fondazione Nazionale delle Comunicazioni (Roma).

[2] Sono di seguito riportati i settaggi della stampante *3D Creality CR-10 v 1.0* per la realizzazione del *3D Dino Plate*: temperatura di letto 50°C; temperatura dell'ugello 200°C; diametro dell'ugello 0,3 mm; materiale utilizzato PLA 1,75 mm +/- 0,05 mm; altezza di layer 0,12 mm; infill 20%; infill pattern cubic; velocità di stampa 50 mm/s. Il tempo occorso è stato di circa 13 ore. Le caratteristiche intrinseche del PLA rendono le stampe realizzate con questo materiale soggette a un

deterioramento relativamente rapido dovuto all'assorbimento dell'umidità e alla sensibilità ai raggi UV; ciò conduce gli autori a considerare valida la scelta di questo materiale solo per la fase di prototipazione della piastra. Con la stampante EOSINT M270 Xtended version è in realizzazione un prototipo in acciaio del 3Dino Plate.

[3] Il modello AM41 I 3ZT Universal è stato oggetto della precedente pubblicazione, di cui questo contributo rappresenta la naturale prosecuzione [Antinozzi, Ronchi, Barba 2020].

[4] La volontà di ottenere un dettaglio maggiore spinge all'utilizzo di ingrandimenti elevati, ma la differente Working Distance dei due microscopi non sempre ha permesso l'impiego dei medesimi valori di ingrandimento. Ad esempio, valori di ingrandimento vicini al 50x avrebbero reso quasi necessario il contatto del microscopio AM41 I 3ZT Universal con la superficie della moneta.

Riferimenti bibliografici

Adamopoulos E, Rinaudo F. (2019). An Updated Comparison on Contemporary Approaches for Digitization of Heritage Objects. In Catelani M., Daponte P. (a cura di). Atti di 2019 IMEKO TC-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage. Firenze, Italia, 4-6 Dicembre, 2019, pp. 1-6.

Antinozzi S., Ronchi D., Barba S. (2020). Macro e micro fotogrammetria per la virtualizzazione della laminetta orfica (V-IV a.C.) del Museo Nazionale di Vibo Valentia / Macro and Micro Photogrammetry for the Virtualization of the Orphic Foil (V-IV B.C) of National Museum of Vibo Valentia. In Arena A. et al. (a cura di). Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione / Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: Franco Angeli, pp. 1538-1555.

Apollonio F.I., Fantini F., Garagnani S., Gaiani M.A. (2021). Photogrammetry-Based Workflow for the Accurate 3D Construction and Visualization of Museums Assets. In Remote Sensing, vol. 13, Issue 3, 486, pp. 1-40.

Bolognesi C. M., Fiorillo F. (2018). Optimization of texture mapping process in the Reality-Based Modeling application. In Salerno R. (a cura di). Rappresentazione / Materiale / Immateriale. Atti del 40° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano, Italia, 15-17 settembre, 2018, pp. 337-342.

Esmaili F., Ebadi H. (2017). Handy Microscopic Close-Range Videogrammetry. In The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XLII-4/W4, pp. 65-67.

Galantucci L.M., Pesce M., Lavecchia F. (2016). A powerful scanning methodology for 3D measurements of small parts with complex surfaces and sub millimeter-sized features, based on close range photogrammetry. In Precision Engineering, vol. 43, pp. 211-219.

Gontard L. C., Schierholz R., Yu S., Cintas J., Dunin-Borkowski R. E. (2016). Photogrammetry of the three-dimensional shape and texture of a nanoscale particle using scanning electron microscopy and free software. In Ultramicroscopy, vol. 169, pp. 80-88.

Hansen H.N., Carneiro K., Haitjema H., De Chiffre L. (2006). Dimensional Micro and Nano Metrology. In CIRP Annals, vol. 55, Issue 2, pp. 721-743.

Hess M., MacDonald L.W., Valach J. (2018). Application of multi-modal 2D and 3D imaging and analytical techniques to document and examine coins on the example of two Roman silver denarii. In Heritage Science, vol. 6, Issue 5, pp. 1-22.

Mitchell H. L., Kniest H. T. (1999). Digital Photogrammetry and Microscope Photographs. In Photogrammetric Record, n. 16, pp. 695-704.

Morena S., Barba S., Álvaro-Tordesillas A. (2019). Shining 3D Einscan-Pro, application and validation in the field of Cultural Heritage, from the Chillida-Leku Museum to the Archaeological Museum of Sarno. In The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XLII-2/W18, pp. 135-142.

Pieraccini M., Guidi G., Atzeni C. (2001). 3D digitizing of cultural heritage. In Journal of Cultural Heritage, n. 2, pp. 63-70.

Plisson H., Zotkina L.V. (2015). From 2D to 3D at macro- and microscopic scale in rock art studies. In Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage, vol. 2, Issues 2-3, pp. 102-119.

Tolksdorf J. F., Elburg R., Reuter T. (2017). Can 3D scanning of countermarks on Roman coins help to reconstruct the movement of Varus and his legions. In Journal of Archaeological Science: Reports, vol. 11, pp. 400-410.

Autori

Sara Antinozzi, Università degli Studi di Salerno, santinozzi@unisa.it
Diego Ronchi, Università degli Studi di Salerno, dronchi@unisa.it
Salvatore Barba, Università degli Studi di Salerno, sbarba@unisa.it

Per citare questo capitolo: Antinozzi Sara, Ronchi Diego, Barba Salvatore (2021). 3Dino System, come accorciare le distanze nei rilievi di precisione/3Dino System, Shortening Distances in Precision Surveys. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 1922-1941.



3Dino System, Shortening Distances in Precision Surveys

Sara Antinozzi
Diego Ronchi
Salvatore Barba

Abstract

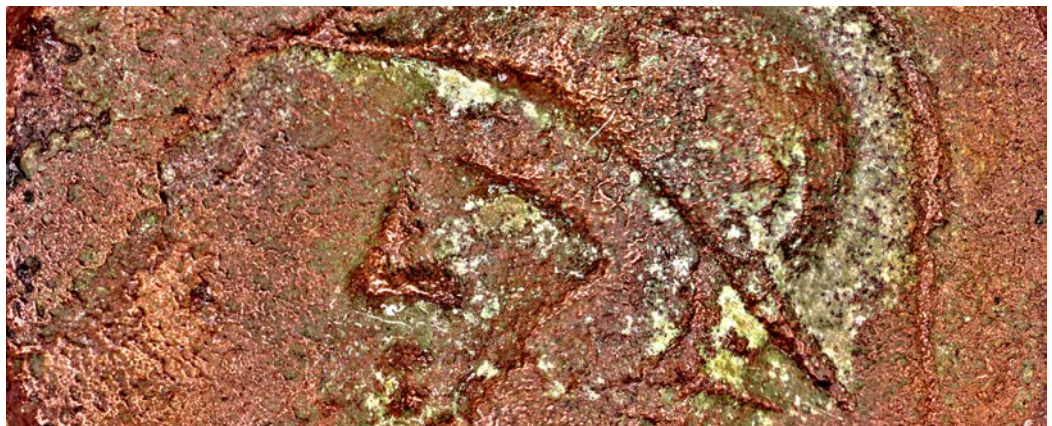
Rapid succession of technological innovations for cultural heritage digitization, as well as the uncertainty on the conditions and continuity of its fruition –with evident reference to asset's conservation, but also to the recent inaccessibility conditions–, are imposing a deepening for structured procedures of three-dimensional survey and virtualization.

These procedures, mainly addressed to orders of magnitude and scales of restitution for architecture, are however not oriented towards the codification and formalization of relevant practices for very small objects; this issue is made even more compelling by the need of acquiring highly uniform and/or reflective geometries and surfaces which, as known, make the recognition of homologous points more complex in Structure from Motion algorithms.

The tests we conducted with Dino-Lite portable digital microscopes verified the potential of using 'micro' images also for Cultural Heritage documentation, highlighting, however, the need for some technological developments, especially related to depth of field and consequent acquisition geometry. This paper aims at solving some problems increasing the performance of microscopic photogrammetry by optimizing the acquisition procedures with the design of customized accessories for micro-photogrammetry. The results were pursued as part of a technology transfer agreement aimed at advancing a protocol for photogrammetric documentation of small artefacts.

Keywords

Dino-Lite handheld microscope, cultural heritage, small artefacts, ancient coinage, micro-photogrammetry.



Athena's helmeted head, coin from the Archaeological Park of Paestum and Velia.

Introduction

Sensors, acquisition techniques and computational systems continuous improvement constitutes the recording and visualizing data tools real strength [Adamopoulos, Rinaudo 2019, pp. 1-6]. This assumption facilitated the introduction of increasingly automated processes, with increasing accuracy, characterized by limited times and costs; circumstance that thickens the network of complementarity and interaction relationships among various disciplines related to imaging and three-dimensional processing, including manufacturing industry, medical sciences, entertainment and, obviously, cultural heritage [Pieraccini, Guidi, Atzeni 2001, pp. 63-70].

The increased need for three-dimensional measurements of objects with complex surfaces and sub-millimetre morphological characteristics generated various range-based solutions for micrometric applications [Hansen et al. 2006, pp. 721-743]. However, not infrequently, both optical and mechanical limitations and non-negligible costs directed the interest towards precision photogrammetry, a rapid, accurate and cheaper paradigm, suitable for surveying both small and complex surfaces [Galantucci, Pesce, Lavecchia 2016, pp. 211-219], although often to the detriment of the reconstruction of the entire sample's volume [Gontard et al. 2016, pp. 80-88]. The advent of portable digital microscopes developed for inspection, documentation, and metrological digital analysis –already popular in the production and quality control industry, as well as in the medical field– revealed a not negligible potential for modelling small objects, reaching accuracies of the order of a tenth of a millimetre [Esmaili, Ebadi 2017, pp. 65-67]. Within a few years, the possibility of using photographs taken by a microscope attracted the attention of sectors distant from the production-industrial one, such as that of cultural heritage. Among the most compelling reasons for this interest is the need to make accessible many finds, often very small, lying in the warehouses of our museums, also due to the limited exhibition spaces. This need has recently been added to the unavailability of the visit in person at the exhibition site. In addition to the urgency of exhibiting and cataloguing these objects, the use of digital 3D representations would introduce significant improvements in the work of Cultural Heritage professionals, framing the asset in a global and holistic perspective, inserting it into a vast system of conservation of information, which can be modified and implemented at the same time [Apollonio et al. 2021, pp. 1-40].

Addressing small finds survey determines not only a change in the scale of representation, but also an acquisition operating system rethinking, also operating in situations

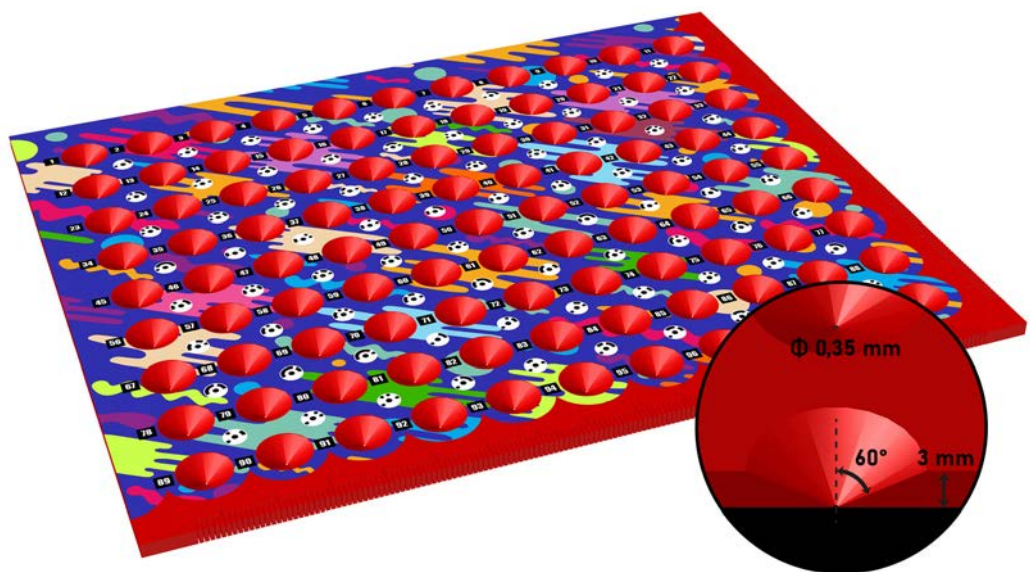


Fig. 1. '3Dino Plate' three-dimensional calibrator and a section detail of the truncated cone holes.

that are often not easy [Plisson, Zotkina 2015, pp. 102-119]. The use of microscopes for photogrammetric purposes, difficult due to the narrow field of view and reduced depth of field characterizing the optical system, makes –in fact– an innovative challenge for adapting these instruments to the peculiarities of our scientific disciplinary sector. Thus, as in other areas of close-range photogrammetry, the advantage of digital microscopic photogrammetric processing will lie, once obtained the full control of all system variables, on the one hand in encoding an automation of the acquisition process. [Mitchell, Kniest 1999, pp. 695-704] and on the other hand in pursuing adequate and verifiable accuracy.

Currently on the market some range-based instruments are already available meeting the illustrated needs, but at not always low costs [Tolksdorf, Elburg, Reuter 2017, pp. 400-410] and not so effective in re-positioning single pixels on the surface when compared to image-based systems [Bolognesi, Fiorillo, 2018, pp. 337-342], or integrated approaches still representing the most effective solution [Morena, Barba, Álvaro-Tordesillas, 2019, pp. 135-142]. The contribution, therefore, will focus on the systematization of hardware tools, individually already available, to explore microscopic photogrammetry to define a standardized procedure for the acquisition of very small objects with complex details and textures.

Case study: surveying a 1st Century BC bronze coin

The precision survey of a bronze coin from Velia, an ancient polis of Magna Graecia today belonging to the Archaeological Park of Paestum and Velia, represented a somewhat emblematic opportunity to experience the photogrammetric performance of some digital microscopes.

The needs expressed by ancient numismatics studies, especially for coinage examination, lead not to rely solely on traditional documentation and analysis, consisting mainly of manual measurements and photographs; a type of documentation that can be limiting in terms of information acquisition and subsequent analytical approaches. More advanced methods for recording and examining the find are gradually establishing themselves in conservation practices and in the museum environment, becoming almost the norm today [Hess, MacDonald, Valach 2018, pp. 1-22].

The object, selected to determine whether the proposed digital recording methods can support the research results, is a coin approximately 1.2 cm in diameter, weighing 2.93 g (inventory number 223964, suitable for size and surface's nature), which on the obverse has a helmeted Athena's head turned to the left and on the reverse a tripod with the letters 'YELH', as reference to the Greek name of the city of Velia, from the nymph's name Yele. The find is part of a group of over a thousand similar specimens referable to the same production, currently the subject of studies [1] and datable to the second half of the 1st century BC.

To achieve an adequate descriptive quality, the survey was conducted with two different Dino-Lite (<www.dino-lite.eu>) portable digital microscopes, using a calibrated plate –designed by the authors and built for the occasion– to optimize alignment and scaling procedures for the three-dimensional model. The intention, in fact, at this stage of the research, was to increase the descriptive potential of these microscopes.

Materials and methods: 3Dino Plate & Dino-Lite handheld digital microscopes

The research activity with the micro-photogrammetric system we called 3Dino was therefore based on the combined use of Dino-Lite portable polarized light microscopes and an original three-dimensional calibrator designed ad hoc. The latter, the 3Dino Plate, consists of a PLA plate obtained with a 3D filament printing, with dimensions of 18x15 cm and characterized by an orthogonal pattern of 99 truncated conical holes, with a flaring angle of 60° and diameter of the smaller base equal to 0.35 mm (fig. 1).

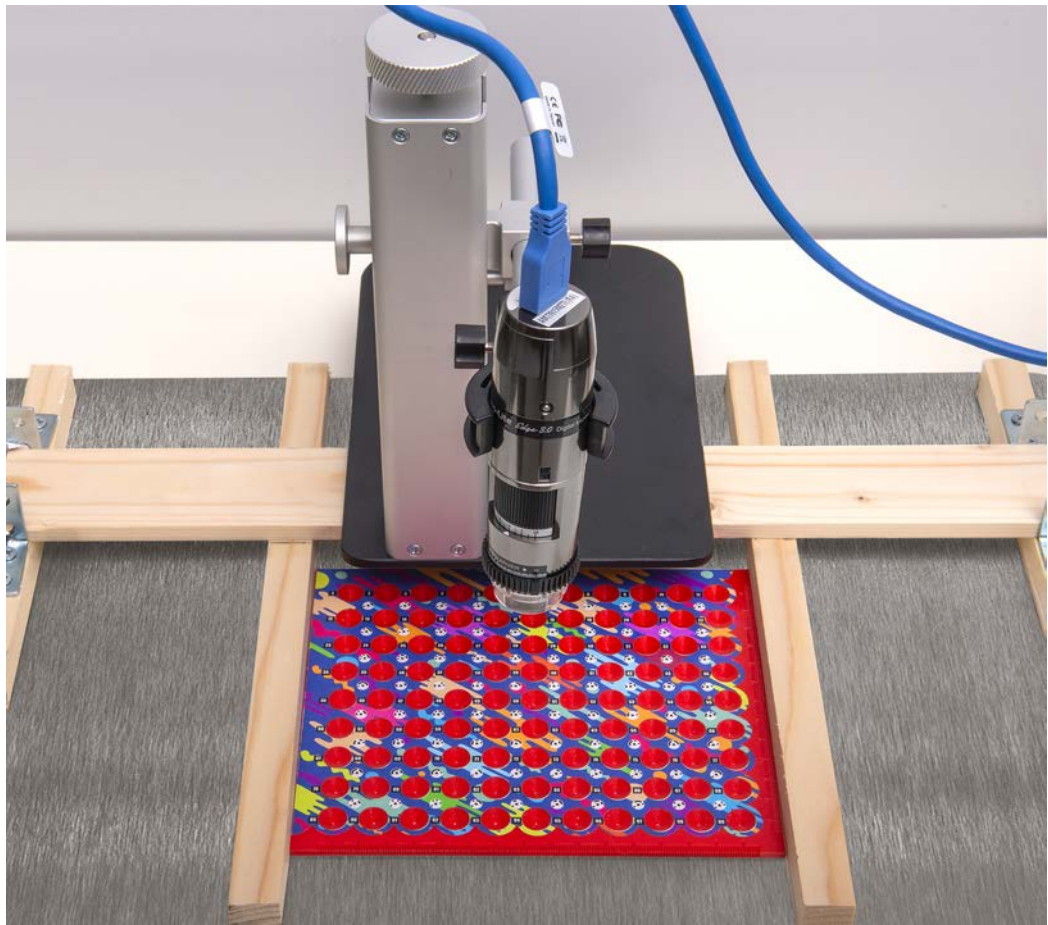


Fig. 2. '3Dino Plate' combined with the '3Dino' slide system.

Calibrator's accuracy, based on 3D printing settings [2] and relative errors evaluations, or the actual holes position conformity with respect to project file, has been estimated at 0.1 mm, which can be assumed as system's instrumental error value (i.e., markers accuracy). Each hole coordinate –with respect to a local reference system– is therefore known to the operator and can be imported into the photogrammetric project: this allows the perforated pattern to be used as a constraint point grid (GCP), homogeneously distributed on the area of interest for the optimization of the parameters governing orientation. In order to guarantee a more robust alignment an adhesive pattern, geometrically and chromatically non-repetitive, equipped with coded targets, was created, and applied to the calibrator's surface.

The system also provided for the housing of the 3Dino Plate on a sliding track, allowing the calibration plate's manual translation with respect to the microscope (fig. 2).

Dino-Lite digital microscopes provide a powerful, portable, and functional solution for detail inspection. The models being tested, the AM4113ZT Universal [3] and the AM73915MZTL High Speed, belong to two different classes, both in terms of technical characteristics and special features (fig. 3), and, consequently, with a quite different price range.

The element that clearly distinguishes the two microscopes is the Working Distance - WD, or the linear distance between the tip of the microscope nozzle and the object to be detected (fig. 4).

The Working Distance directly affects acquired image's magnification (Magnification Factor - MF), framed area (FOV) and the depth of field (DOF). It is trivial to observe that in photogrammetry it is important to establish a fair compromise among these factors, bearing in mind that the further you are from the subject (high WD), the lower the magnification, with a wider field of view and greater depth of field; on the contrary, the closer you are to the

Model	AM4113ZT Universal	AM73915MZTL High Speed
Dino-Lite range	Dino-Lite Universal	Dino-Lite High Speed
Diffuser available	MSAA111A2 (optional accessory)	Yes
Polarizer	Yes, linear	Yes, linear
Magnification	10-70x, 200x	10-140x
Working Distance	Standard	Long
Resolution	1.3 Megapixel (1280x1024)	5 Megapixel (2592x1944)
Maximum Frame rate	30 fps	45fps (max 20fps for video recording)
Interface	USB 2.0	USB 3.0
Housing material	Composite/plastic housing	Metal housing
Special features	No	Aut. Magn. Reading Extended Dynamic Range (EDR) Extended Depth Of Field (EDOF) Flexible LED Control (FLC)
Price range	€200,00 - €350,00	€1000,00 - €1250,00

Fig. 3. Technical specifications of the used Dino-Lite microscope.

subject (low WD), the greater the magnification, with a smaller field of view and less depth. The Working Distance is therefore an extremely important parameter from a practical point of view and, depending on the different microscopes used (fig. 5), inevitably binds the use of different magnifications [4] in the operational phase.

Both models Universal and the High Speed one were combined with the calibrator, fixing the microscope in a special housing, the Dino-Lite RK-10-EX support, and connecting it to a portable workstation. The acquisitions, therefore, were then carried out with the magnifications summarized in fig. 5, operating with the dedicated *DinoCapture 2.0* procedure (<www.dino-lite.eu/index.php/it/software-dino-lite>) using, for the occasion, also the Extended Dynamic Range - EDR and Extended Depth algorithms Of Field - EDOF, which we will deepen in the next paragraph. The sets of images were thus processed in a SfM software type, *Agisoft Metashape*, according to the general photogrammetric workflow; the first acquisitions did not consider the variation in focal

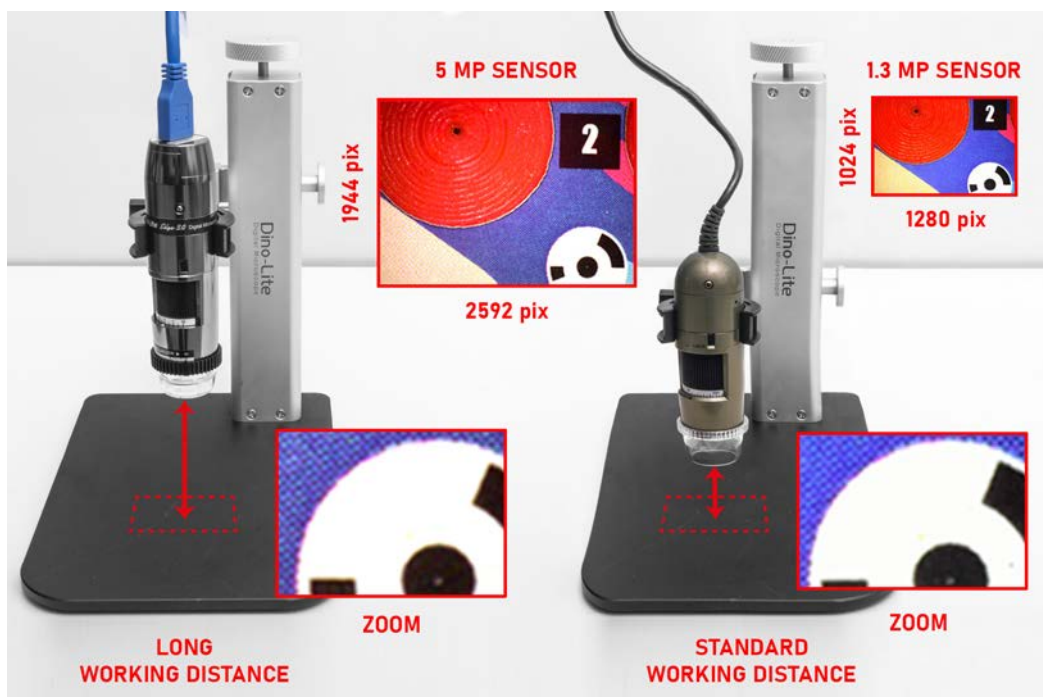


Fig. 4. 'Working Distance' of the 'AM73915MZTL High-Speed' microscope (on the left, equal to 75.5 mm) and of the 'AM4113ZT Universal' microscope (on the right, equal to 21.7 mm), housed on the 'Dino-Lite RK-10-EX' and operating with the same magnification (30x). In detail, the acquisition of a portion of the calibrator and a detail of the pattern (ZOOM).

Fig. 5. Based on the magnification ('Magnification Factor'), the values of 'Working Distance', field angle and depth of field have been reported for each microscope; (*) the data does not consider the 15 mm frontal cap; (**) approximate estimate from linear interpolation.

	AM4113ZT Universal			AM73915MZTL High Speed		
	20x	40x	50x	20x	40x	90x
Working Distance*	48,7 mm	9,0 mm	1,9 mm	115,0 mm	56,8 mm	32,7 mm
Field Of View	19,8x14,9 mm	9,9x7,4 mm	7,9x5,9 mm	39,0x29,2 mm	9,8x7,3 mm	4,3x3,2 mm
Depth Of Field	3,6 mm	1,4** mm	0,88 mm	12,0 mm	1,8 mm	0,37 mm

distance correlated to the different degrees of magnification (MF), exploiting the new possibilities offered by the SfM software to reconstruct accurate geometries also using less rigorous datasets.

Data Evaluation

The evaluations of the data generated with the microscopic instrumentation have, first of all, taken into consideration the software management procedures, using *Agisoft Metashape*, of the micro-photogrammetric images (fig. 6).

Portable digital microscopes, unlike photographic cameras, reveal some specific problems for photogrammetric applications: among the most obvious, and limiting, the lack of Exif data. This information associated with the pixel matrix, as known, retains data relating to camera model, sensor size and focal length. These are essential variables, in the absence of a laboratory calibration, used by any software to process the appropriate calculations for distortion estimation and camera location. To this lack of information must be added the limited depth of field of these instruments: the possibility offered by the Extended Depth Of Field - EDOF to overcome this limit by acquiring and combining more shots on different focus planes, was not an improvement in terms of image quality, but above all not very suitable and decisive for the case study (with this method it is also not possible to estimate a unique value of the focal distance for the image). The other tested mode, Extended Dynamic Range - EDR, while not offering a solution to the reduced depth of field, by superimposing images with different exposures, proved to be useful for characterizing details of darker or brighter areas, highlighting a particular effectiveness for reflective surfaces, although the used microscopes already benefited from polarized light.

It should be borne in mind that the two modes, Extended Depth Of Field - EDOF and Extended Dynamic Range - EDR, require a longer acquisition time (about 20 seconds for each single shot compared to Normal mode), due to the pre-processing of the data carried out directly in the proprietary application *DinoCapture 2.0* (fig. 7).

Right after a quick analysis it was possible to evaluate the results obtained by the Universal model as appreciable (fig. 8), which guaranteed outputs comparable to the High Speed model, despite being considered entry-level. From our tests and graphs referred to in the previous tables and images, the study of a slice of a point cloud exported from the four homologous 3D models is particularly exemplary: although it is not possible to estimate

Fig. 6. Agisoft Metashape survey data comparison: (*) the GSD shown in the table is affected by the variability of the images in terms of area covered by the acquisitions, 'Working Distance' and focal distance, as well as the different sensors of the two models of microscope; (**) no analysis was carried out on the quality of the Tie Points; (***) the error was assessed using Control Points in the absence of sufficient Check Points due to the extension of acquired area; it will be necessary to reduce the size of the calibrator grid in order to thicken the targets and facilitate the use of Check Points. Further processing was carried out with *Reality Capture*, without any significant differences in the outputs, if not in the alignment times and models generations.

Model	Mode	Aligned Cameras	Ground resolution (GSD)*	Tie Points**	Projections	RMS reprojection error	Control Points Error***
AM4113ZT Universal	Normal	110/111	4,01 µm/pix	145.613	411.610	1,47 pix	0,076 mm
AM73915MZTL High Speed	EDOF	134/135	6,49 µm/pix	104.520	266.653	1,01 pix	0,094 mm
	EDR	100/103	3,45 µm/pix	171.702	471.944	0,77 pix	0,094 mm
	Normal	148/152	4,44 µm/pix	169.503	455.609	1,77 pix	0,089 mm

Fig. 7. time comparison of DinoCapture 2.0 acquisition and Agisoft Metashape processing. The processing was performed with the same graphic workstation equipped with Intel I9 9900k CPU, RTX 2080 Ti GPU, and 64GB of RAM.

Model	Operative Mode	Acquisition	Alignment	Marker positioning	Dense Point Cloud	Model	DSM	Ortho	TOT
AM4113ZT Universal	Normal	15'	1° 08'	30'	17'	30'	8"	46"	2° 41'
AM73915MZTL High Speed	Extended Depth Of Field EDOF	45'	1° 56'	30'	9'	40'	11"	1'	4° 02'
	Extended Dynamic Range EDR	45'	58'	30'	11'	18'	11"	35"	2° 43'
	Normal	15'	2° 13'	30'	11'	1° 02'	11"	1'	4° 12'

the uncertainties in an absolute way (at the moment it has not yet been brought to term a range-based survey to be taken as reference model) the detail of the cloud produced with the data of the Universal model is however evident (figs. 9, 10). Despite the confirmations about the performance of tested instrumentation, the data in possession do not allow, for now, more thorough, and analytical evaluations on the system's accuracy, which will make it necessary to carry out new studies to track back the parametric variables of its internal orientation.

Further investigations will be conducted by comparing the SfM procedures results with other survey technologies for the assumption of a reference surface to be used as an 'absolute' model of comparison.

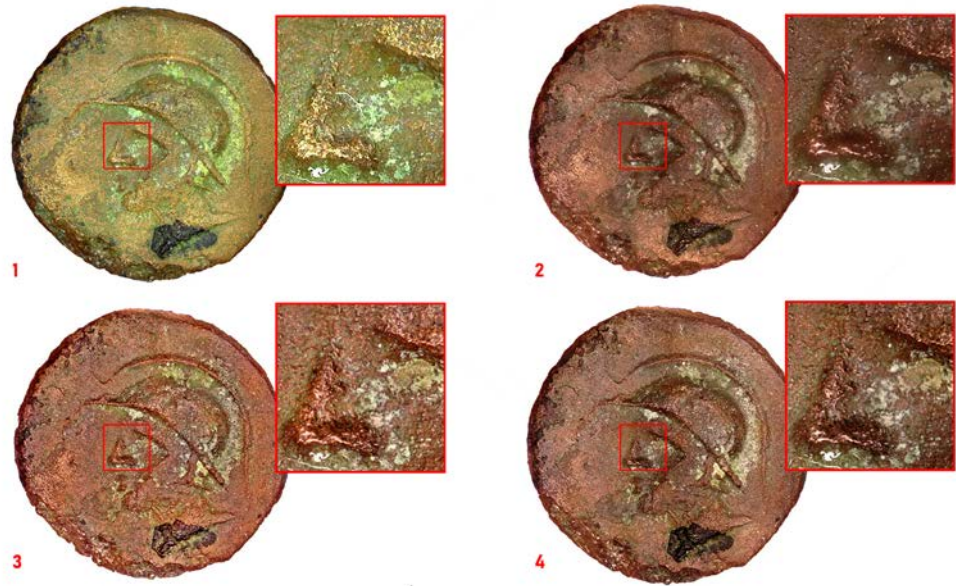
Considerations and future developments

The tests performed are suitable for defining the use of portable microscopes for photogrammetric purposes as valid. The actual resolution of the data, the quality / price ratio, portability, and relative ease of use of these instruments, undoubtedly represent the strength of the method. On the other hand, it must be specified that, in order to pursue the primary objective of each survey, namely the verifiability and reproducibility of the metric value, some key aspects still need to be better defined.

Model	Mode	Dense Point Cloud		Model		DEM	Ortho	
		Points	Faces	Vertices	Point Density	Elevation Range	Size	Image Weight
AM4113ZT Universal	Normal	32.148.558	6.429.711	3.222.831	6,23x10 ⁴ points/mm ²	3,0 mm	3850x3893 pix	60,1 MB
AM73915MZTL High Speed	EDOF	49.018.983	9.803.616	4.949.755	6,49x10 ⁴ points/mm ²	7,5 mm	6026x5848 pix	85,2 MB
	EDR	24.577.548	4.915.506	2.465.745	8,41x10 ⁴ points/mm ²	2,8 mm	6043x5879 pix	77,8
	Normal	48.697.228	9.739.215	4.911.372	5,08x10 ⁴ points/mm ²	6,0 mm	6265x6108 pix	106,0 MB

Fig. 8. Photogrammetric processing outputs comparison.

Fig. 9. Comparison of models generated with different datasets: the first acquired with the 'AM4113ZT Universal' microscope in Normal mode (i.e., in the absence of 'special features'); the second, third and fourth models related to the acquisitions obtained with the 'AM73915MZTL High Speed' microscope, respectively in EDOF, EDR and Normal mode. The 'White Balance' has been set for an automatic colour analysis, without images post-corrections, resulting, however, a clear difference in the RGB data generated with the 'AM4113ZT Universal' model (tending to green, top left), compared to those of the 'AM73915MZTL High Speed' model (more chromatically accurate).



In addition to software modifications, allowing Exif data to be saved, some modifications necessary to the calibrator in fig. 1 are now clear: First, the thickness of the 3Dino Plate, which must be smaller than the one proposed. This will allow the reduction of the distance between markers, allowing the identification of multiple points of known coordinates and therefore to have, in addition to Control Points, Check Points too. Furthermore, it was observed the opportunity to modify plate's geometry, from rectangular to round, to adapt it to a motorized rotating plate, to facilitate possible acquisitions with an inclined axis, as well as providing it with protrusions on several levels, and to offer more planes of focus and a more rigorous tool for evaluating depths. In addition, the acquisition procedure will have to be reconsidered in terms of magnification, blocking the microscope ring allowing to modify the Magnification Factor –keeping, therefore fixed the focal distance– and approaching and/or moving away from the object, or changing the relative Working Distance,

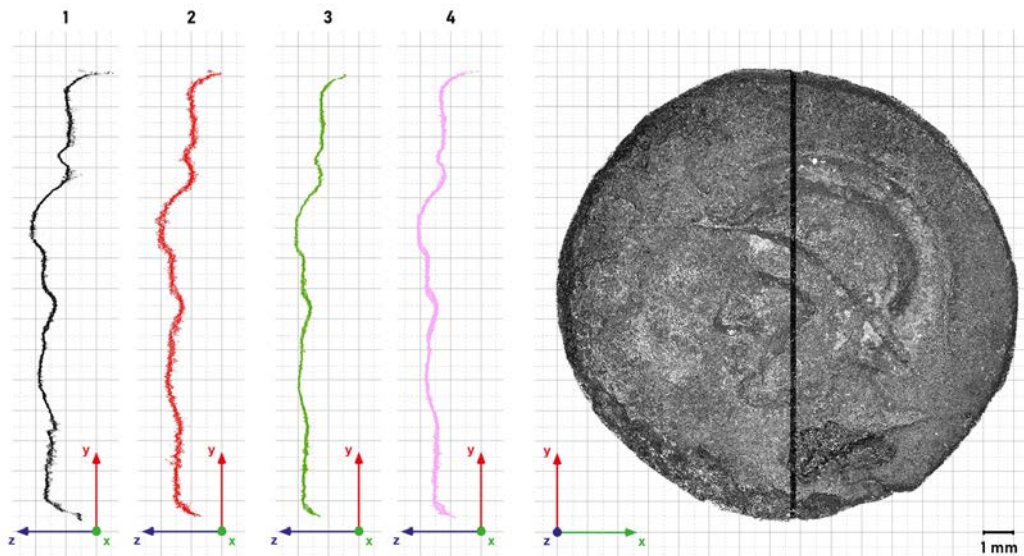


Fig. 10. On the left, comparison among point clouds sections generated with different microscope models: the first with 'AM4113ZT Universal' in Normal mode (i.e., in the absence of 'special features'); the second, third and fourth with the 'AM73915MZTL High Speed' microscope, respectively in EDOF, EDR and Normal mode. On the right, the point cloud obtained with the 'Universal' microscope with the positioning of the slice chosen for the above comparison.

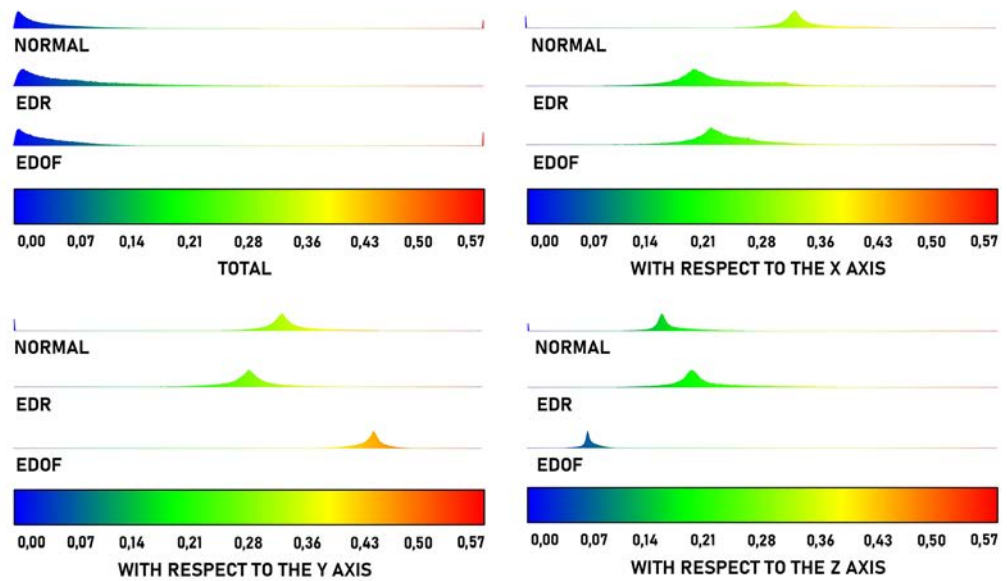
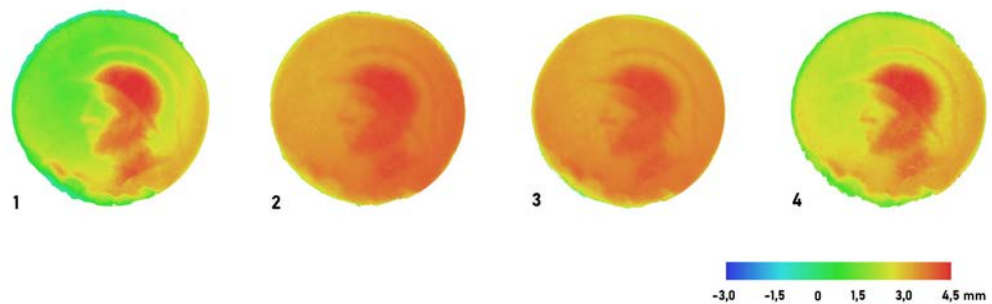


Fig. 11. Global and relative deviations on the individual axes, expressed in millimetres. The data coming from the 'Universal' microscope were taken as a reference in order to graph the deviations of the survey performed with the 'High Speed' microscope (in Normal, EDOF or EDR mode).

always ensuring sufficient overlap (i.e., operating differently from combining shots with different MFs and WDs).

Despite the problems, within the framework of modern micro-technologies, more interesting ideas prevail from this work in progress for the three-dimensional documentation of very small artifacts that would otherwise be difficult to represent.

Fig. 12. Comparison among Dense Surface Models generated with different datasets: the first with the 'AM4113ZT Universal' microscope in Normal mode (i.e., in the absence of 'special features'); the second, third and fourth models with the 'AM73915MZTL High Speed' microscope, respectively in EDOF, EDR and Normal mode.



Acknowledgments

We sincerely thank the IDCP Digital Innovation –Jan Boers, Danielle van Duijvendijk and Ivo Manders– and, of course, the Dino-Lite Digital Microscope for the support and equipment made available for the research.

We also thank Giacomo Pardini of the Department of Cultural Heritage Sciences of the University of Salerno for granting access to the numismatic archive and for supporting the publication of these results.

Notes

[1] The issue of Velia 'Atena/Tripode' is being studied by Federico Carbone, as part of the research project on monetary finds from Velia entitled *La moneta di basso conto a Elea/Velia: uso e produzione* (Directed by Renata Cantilena) and the Art Bonus project *Le monete di Elea/Velia - Un restauro per la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio archeologico della città di Parmenide*, carried out in collaboration with Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Salerno e Avellino and supported by the Fondazione Nazionale delle Comunicazioni (Rome).

[2] Below are the settings of the 3D printer Creality CR-10 v 1.0 for the realization of the 3Dino Plate: bed temperature 50° C; nozzle temperature 200° C; nozzle diameter 0.3 mm; material used PLA 1.75 mm +/- 0.05 mm; layer height 0.12 mm; infill 20%; infill pattern cubic; printing speed 50 mm/s. The time taken was about 13 hours. The intrinsic characteristics of PLA make prints made with this material subject to relatively rapid deterioration due to moisture absorption and sensitivity to UV rays; this leads the authors to consider the choice of this material only valid for plate's prototyping phase. A steel prototype of the 3Dino Plate is being produced with the EOSINT M270 Xtended version printer.

[3] The AM41 I3ZT Universal model was the subject of the previous publication, of which this contribution represents the natural continuation [Antinozzi, Ronchi, Barba 2020].

[4] The aim of obtaining a greater detail leads to the use of high magnifications, but the different Working Distance of the two microscopes has not always allowed the use of the same magnification values. For example, magnification values close to 50x would have made contact of the AM41 I3ZT Universal microscope with the coin surface.

References

Adamopoulos E., Rinaudo F. (2019). An Updated Comparison on Contemporary Approaches for Digitization of Heritage Objects. In Catelani M., Daponte P. (a cura di). *Atti di 2019 IMEKO TC-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage*. Firenze, Italia, 4-6 Dicembre, 2019, pp. 1-6.

Antinozzi S., Ronchi D., Barba S. (2020). Macro e micro fotogrammetria per la virtualizzazione della laminetta orfica (V-IV a.C.) del Museo Nazionale di Vibo Valentia/Macro and Micro Photogrammetry for the Virtualization of the Orphic Foil (V-IV B.C.) of National Museum of Vibo Valentia. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione / Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42nd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: Franco Angeli, pp. 1538-1555.

Apollonio F.I., Fantini F., Garagnani S., Gaiani M.A. (2021). Photogrammetry-Based Workflow for the Accurate 3D Construction and Visualization of Museums Assets. In *Remote Sensing*, vol. 13, Issue 3, 486, pp. 1-40.

Bolognesi C. M., Fiorillo F. (2018). Optimization of texture mapping process in the Reality-Based Modeling application. In Salerno R. (a cura di). *Rappresentazione / Materiale / Immateriale. Atti del 40° Convegno internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*. Milano, Italia, 15-17 settembre, 2018, pp. 337-342.

Esmaeili F., Ebadi H. (2017). Handy Microscopic Close-Range Videogrammetry. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-4/W4, pp. 65-67.

Galantucci L.M., Pesce M., Lavecchia F. (2016). A powerful scanning methodology for 3D measurements of small parts with complex surfaces and sub millimeter-sized features, based on close range photogrammetry. In *Precision Engineering*, vol. 43, pp. 211-219.

Gontard L. C., Schierholz R., Yu S., Cintas J., Dunin-Borkowski R. E. (2016). Photogrammetry of the three-dimensional shape and texture of a nanoscale particle using scanning electron microscopy and free software. In *Ultramicroscopy*, vol. 169, pp. 80-88.

Hansen H.N., Carneiro K., Haitjema H., De Chiffre L. (2006). Dimensional Micro and Nano Metrology. In *CIRP Annals*, vol. 55, Issue 2, pp. 721-743.

Hess M., MacDonald L.W., Valach J. (2018). Application of multi-modal 2D and 3D imaging and analytical techniques to document and examine coins on the example of two Roman silver denarii. In *Heritage Science*, vol. 6, Issue 5, pp. 1-22.

Mitchell H. L., Kniest H.T. (1999). Digital Photogrammetry and Microscope Photographs. In *Photogrammetric Record*, n. 16, pp. 695-704.

Morena S., Barba S., Álvaro-Tordesillas A. (2019). Shining 3D Einscan-Pro, application and validation in the field of Cultural Heritage, from the Chillida-Leku Museum to the Archaeological Museum of Sarno. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W18, pp. 135-142.

Plisson H., Zotkina L.V. (2015). From 2D to 3D at macro- and microscopic scale in rock art studies. In *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, vol. 2, Issues 2-3, pp. 102-119.

Pieraccini M., Guidi G., Atzeni C. (2001). 3D digitizing of cultural heritage. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 2, pp. 63-70.

Tolksdorf J. F., Elburg R., Reuter T. (2017). Can 3D scanning of countermarks on Roman coins help to reconstruct the movement of Varus and his legions. In *Journal of Archaeological Science: Reports*, vol. 11, pp. 400-410.

Authors

Sara Antinozzi, Università degli Studi di Salerno, santinozzi@unisa.it
Diego Ronchi, Università degli Studi di Salerno, dronchi@unisa.it
Salvatore Barba, Università degli Studi di Salerno, sbarba@unisa.it

To cite this chapter: Antinozzi Sara, Ronchi Diego, Barba Salvatore (2021). 3Dino System, come accorciare le distanze nei rilievi di precisione/3Dino System, Shortening Distances in Precision Surveys. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1922-1941.



Sistemi e modelli integrati di conoscenza e visualizzazione. Il 'Bosco' del Real Sito di Portici

Giuseppe Antuono

Abstract

Lo scopo del lavoro è quello di descrivere i successivi esiti di una ricerca in itinere, scaturita da un fertile confronto internazionale, finalizzata a mettere a punto un modello di gestione e valorizzazione del vasto patrimonio paesaggistico-architettonico dei numerosi Siti Reali del Mediterraneo, talvolta degradato, organizzato secondo un logico ordine compositivo letto nel rapporto imprescindibile con il progetto delle infrastrutture idriche di alimentazione dei loro Parchi, caratterizzati da corsi e specchi d'acqua collocati tra gli elementi naturali all'interno di spazi e profondità scenografici. In tal senso è stato scelto come modello campione il Sito Reale di Portici, per chiarire l'impostazione metodologica di sistema, dalla forte connotazione interdisciplinare, e nel contempo per testare l'efficacia ed efficienza degli strumenti informativi integrati, in linea con gli obiettivi del settore delle tecnologie emergenti e future (FET) – nell'ambito del Programma Quadro di Ricerca e Innovazione dell'Unione Europea 2020 – utili a ricostruzione i rapporti morfologico-compositivi e dare vita ad un ampio database relazionale per la salvaguardia e il recupero dei caratteri identitari del sistema giardini-architetture dell'acqua, oggetto nel corso degli ultimi secoli di profonde trasformazioni che ne hanno modificato la dimensione figurativa e percettiva.

Parole chiave

cultural heritage, siti reali, sistemi informativi integrati, modello virtuale.



Veduta aerea del Real
Sito di Portici.

Introduzione

Negli ultimi anni, il tema della valorizzazione dei giardini Reali storici, connesso alle architetture dell'acqua, ha assunto una significativa attenzione da parte della comunità scientifica, soprattutto nel rispetto dell'attuale scenario internazionale di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio paesaggistico. Il cospicuo numero di studi sedimentati nel tempo, condotti in diversi settori disciplinari, solo raramente ha incontrato una rigorosa sistematizzazione del materiale storiografico, iconografico, grafico-tecnico ecc., definendosi quindi come inedito campo applicativo, che ha sostanziato, già da qualche anno, il dialogo in seno alla comunità scientifica internazionale dell'area della Rappresentazione [Papa et al. 2020, pp. 136-147] per mettere a punto un organico metodo di indagine e di gestione informativa – sia alla scala architettonica che a quella urbana e territoriale – capace, attraverso un utilizzo ragionato delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione, di offrire un agile modello digitale di conoscenza, analisi e disseminazione di questo importante e complesso patrimonio culturale, talvolta compromesso dall'incuria e dal degrado [Papa, D'Agostino 2020, pp. 2515-2532].

Riferendo questo primo ambito di indagine alle residenze Reali Campane [1], che come punti di una maglia a rete costituirono al tempo una vera e propria 'matrice dominante' intorno alla quale si è poi sviluppata l'attuale area metropolitana [Alisio 1980, pp. 72-85], ricopre un ruolo di singolare importanza il *Real Sito* di Portici che Carlo di Borbone, salito al trono del regno di Napoli nel 1735, fa costruire a partire dal 1738. Un sito reale dalle inegabili qualità paesaggistico-ambientali [Nocerino 1787], con un'ampia area verde (l'antico 'Bosco'), collocata in un contesto orografico atipico tra il complesso vulcanico del Sommo Vesuvio e la linea di costa che ha condizionato l'impianto complessivo della residenza reale fulcro del sistema delle Ville Vesuviane realizzate a cavallo della 'Strada Regia per le Calabrie' (fig. 1) [Cazzato 2016, pp. 227-242].

Diverse e parziali le percezioni e fruizioni del Parco oggi che, caratterizzatosi nel tempo da integrazioni e cambiamenti conformativi, ha avuto momenti di abbandono e di lento recupero che sostanziano la definizione di un *asset prototipale multiscalare*, con la strutturazione di un modello relazionale e interdisciplinare (fig. 2), orientato alla fruizione *web-reality based*, attraverso cui rileggere – mediante sovrapposizioni, contaminazioni tra reale e virtuale [Ippoliti et. al. 2012, pp 45-54] – l'impianto planimetrico originario connesso al patrimonio idrico-infrastrutturale del 'bosco superiore ed inferiore' del Real Sito, recuperandone l'identità storico-culturale, nonché la dimensione figurativa e percettiva dei luoghi.

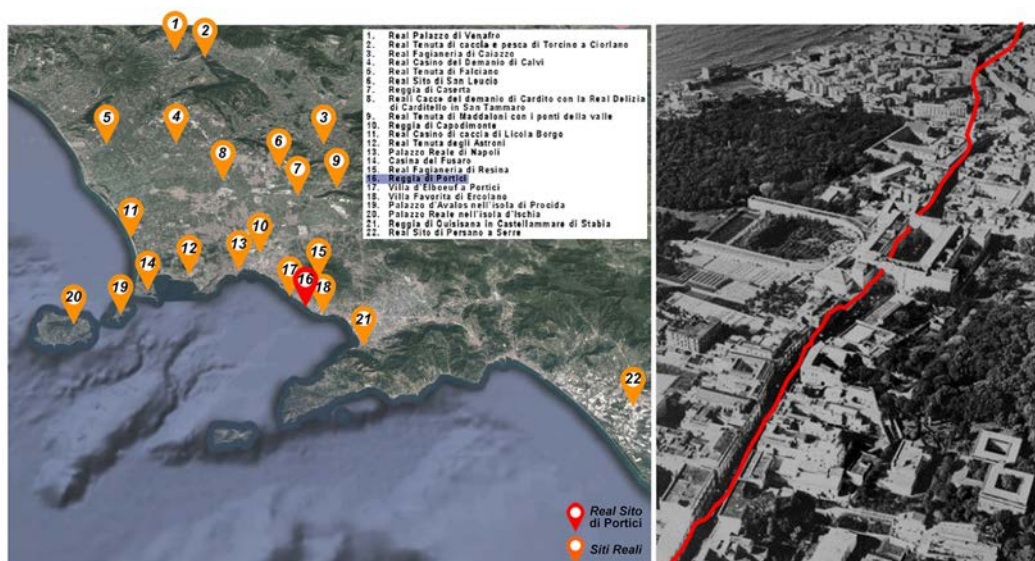


Fig. 1. A sinistra, modello esemplificativo per la lettura del database costruito per i Siti Reali della Campania; a destra, veduta aerea del complesso architettonico e paesaggistico del Real Sito di Portici con l'indicazione dell'antico tracciato della "Strada Regia per le Calabrie".

Il complesso architettonico-paesaggistico del Real Sito di Portici

La nuova dimora reale, voluta da Carlo nel comune di Portici per trascorrervi più o meno prolungati periodi di villeggiatura [Alisio 1959, pp. 127-191; De Cunzio 1959, pp. 86-105], costituisce un episodio architettonico dal carattere 'enciclopedico', che ha visto operare vari architetti e ingegneri [2] in un progetto nato per aggregazioni successive e la cui evoluzione è difficile da documentare visivamente [Papa 2019, pp. 91-102]. È l'elemento naturalistico del complesso dispositivo spaziale del Parco, con i suoi aspetti particolarmente suggestivi, che contribuisce a dare valore al progetto dell'impianto e all'immagine degli spazi aperti esterni, che "Francesco Geri giardiniere maggiore inventò" [3] disegnando un pezzo significativo di territorio, tassellato da molteplici episodi architettonici che completano le funzioni del *Real Sito*; vengono inglobati con i loro giardini nel progetto alcuni episodi architettonici storici preesistenti come i contigui *Palazzi Mascanbruno, Santobuono* e *Caramanico*, nonché la più lontana *Villa d'Elboeu*, progettata da Ferdinando Sanfelice agli inizi del Settecento – ed acquistata dal Re alcuni anni dopo l'avvio della costruzione della Reggia – che diviene, assieme al forte e al porto del Granatello, il vero recapito architettonico a mare del Palazzo Reale [4]. Peraltro, le difficoltà realizzative legate alla presenza della Strada Regia, tra il giardino e i corpi già esistenti, il confrontarsi con un contesto orografico atipico, nonché i problemi di approvvigionamento delle acque occorrenti ai boschetti, alle fontane e alle peschiere [5], hanno determinato l'originale impianto dei giardini ed il peculiare carattere del sito.

Il parco, come testimonia la cartografia e l'iconografia storica, si inquadra in un complesso progetto in cui il tracciato dei sentieri, i giochi del terreno, della vegetazione e dell'acqua si impreziosisce da alcuni "frammenti di architettura che [...] aumentano ed esaltano oltre modo la bellezza naturale dei giardini" [D'Argenville 1709, cap.VII]; ne deriva un impianto nato dalla combinazione più o meno complessa di figure geometriche, in una figurazione la cui resa espressiva evidenzia la combinazione di architettura e studio topografico dei luoghi e guarda all'effetto "grato e bello all'occhio" prodotto dalla disposizione dei volumi, in una progettazione d'insieme del verde che favorisce "prati e boschetti di diversi arbori che per alcun tempo non perdon fronde" [Maltese 1967, pp. 245-246]; a ciò si aggiungono terrazze, loggiati, balconi (come la terrazza con tavolino del Re nel Giardino Segreto) con la funzione di rendere più leggibili da una quota più elevata gli spazi



Fig. 2. Schematizzazione del Sistema digitale integrato di gestione e fruizione del complesso architettonico e paesaggistico.

Fig. 3. Confronto con la veduta odierna della Vue du Jardin Royal de Porticy aux Environs de Naples, del 1780 ca.



annessi circostanti. La costruzione di punti di vista nell'articolazione del progetto non aveva solo come scopo la generica fruizione del paesaggio naturale (il Vesuvio e il golfo), bensì la fruizione stessa delle ricche geometrie dei giardini (fig. 3).

Purtroppo oggi l'ampia area verde, incistata in un denso agglomerato urbano, appare gravemente alterata sia nella configurazione d'impianto originaria, dovuta alle diverse destinazioni d'uso che nel tempo si sono succedute, che per lo stato di abbandono in cui versano le sue architetture e le infrastrutture idriche. Un ambizioso progetto compromesso nell'assetto



Fig. 4. Inquadramento urbano del Parco del Real Sito di Portici con la descrizione dell'originario impianto del 'Bosco superiore ed inferiore', gli edifici presenti al 1775, i limiti dei Giardini Regi e l'indicazione di alcuni dei sistemi idrici sopravvissuta alle trasformazioni storiche.

Fig. 5. Veduta delle soluzioni d'angolo della Fontana della Flora nell'Orto Botanico del giardino superiore del Real Sito di Portici.



urbano consolidato prima con l'istituzione, nel 1839, di una rete ferroviaria a servizio dell'intero Regno [Gamboni, Neri 1987; Pezza 2002] poi con la realizzazione, in età contemporanea, dell'autostrada, della Circumvesuviana e di Corso Umberto I, che hanno costituito uno dei motori della "elefantiasi urbana" [Vella 1996; Di Stefano, Trione 1979], avviando la saturazione dello spazio residenziale contermini, portando in secondo piano i caratteri edilizi e urbani storicamente improntati, senza determinare né nuove attribuzioni di senso, né un ridisegno organico della storica frammentarietà, che quei luoghi, da sempre, realizzano (fig. 4). Il complesso sistema paesaggistico-architettonico conserva oggi ancora alcuni manufatti, sopravvissuti alle trasformazioni storiche, poco valorizzati sebbene di particolare valore storico-artistico e collegati al vasto patrimonio idrico infrastrutturale-ipogeo (figg. 5, 6), non ancora sistematicamente ed accuratamente esplorato. Ciò ha motivato lo sviluppo e l'ibridazione di un modello di conoscenza, gestione e disseminazione, disponibile all'interazione, utile a rivelare e valorizzare il paesaggio storico connesso alle architetture dell'acqua.

Il sistema integrato di gestione e fruizione virtuale

Secondo una metodologia ormai consolidata, che fa del rilievo e dell'indagine iconografica e cartografica storica gli strumenti privilegiati per restituire i processi di sviluppo e di modificazione del sito nel suo contesto urbano, lo studio ha favorito analisi diacroniche per ricostruire i processi di trasformazione dell'impianto generale ordinatore del Parco, particolarmente denso di variabilità conformativa sia nel disegno dei giardini che nelle connessioni col tessuto urbano circostante, ricucendo gli episodici spazi frammentari, talvolta degradati, ad un disegno preordinato unitario, 'visibile' nel rapporto con le strutture idriche del sottosuolo. Pertanto l'allestimento di una piattaforma interoperabile e multiscalare (*City Model*) – come *database* relazionale della componente grafico-vettoriale e storico-digitale – ha favorito la

Fig. 6. A sinistra, veduta dell'ingresso (da nord-est), al Giardino Segreto nel "bosco superiore" del Real Sito di Portici, caratterizzato dalla Fontana e della "Terrazza con tavolino del Re" (nella veduta di destra).



discretizzazione delle invarianti del sistema manufatti-giardini-tessuto urbano/agrario [Papa 2015], in un'organizzazione strutturale dei dati che consente, attraverso differenti percorsi/ scale di lettura, di rileggere l'originaria configurazione dei parterre, del bosco e della riserva di caccia, nonché l'uniformità o la diversità delle soluzioni d'impianto collegate al progetto della rete idrica che alimentava il sistema di fontane del parco.

A partire dalla *Carta Tecnica vettoriale del Comune di Portici* (nel sistema di riferimento WGS84 UTM 33N), sono state georeferenziate, attraverso il rubber-sheeting delle invarianti del sistema architettonico e paesaggistico in esame, i diversi documenti reperiti durante le fasi di studio [Papa et al. 2020, pp. 136-147], consentendo di rileggere capisaldi, matrici, morfologie e direttrici di sviluppo e trasformazione del sito (fig. 7). Dal confronto infatti del *Documento di rilievo fatto realizzare dal re da Roque Joaquin de Alcubierre, del 1738-39*, della *Mappa del Duca di Noja, del 1775* e della *Pianta generale del Sito in cui si contengono il Palazzo Reale di Portici e i giardini e boschetti dipendenti del giardiniere Francesco Geri, del 1780*, emerge un chiaro quadro su come è stata sviluppata la progettazione del Parco: riuso degli assi longitudinali preesistenti, disposizione dei viali laterali a spina di pesce, valorizzazione delle caratteristiche naturalistiche ed orografiche del terreno per soddisfare le esigenze di approvvigionamento idrico necessarie alla cura del verde e delle coltivazioni. La richiesta e il modello di riferimento è di un "Parterre a la Francese" [6], con un'organizzazione planimetrica inseparabile sia da istanze d'ordine utilitaristico, sia da sottili motivazioni d'ordine ideale e radio-centrico (fig. 8). Ne deriva un'architettura di paesaggio, per cui l'impostazione geometrica traeva i propri strumenti dalla prospettiva, che prende "ordine da essa per la simmetria e grazia" [Nicèron 1636, p. 11], anche per apportare accorgimenti a difetti nella percezione proporzionale dovuti a qualche muro sghembo o a un falso angolo, procedendo ad "aggiustamenti" tramite quinte boschose addossate ai muri "per ingannare piacevolmente in virtù dell'estensione considerevole che così apparirebbe come recinto" [D'Argenville 1713, p. 20]. Al verde strutturato ed antropico del giardino storico, si contrapponeva l'aspetto volutamente selvaggio del bosco circostante, collocato

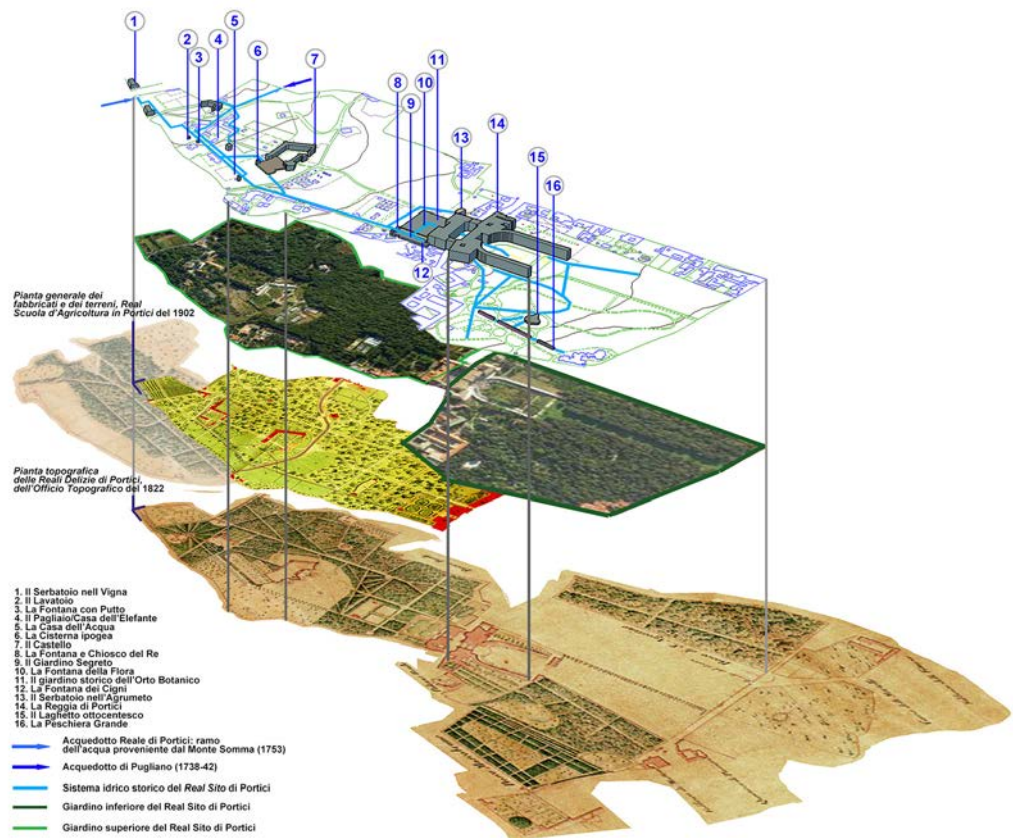
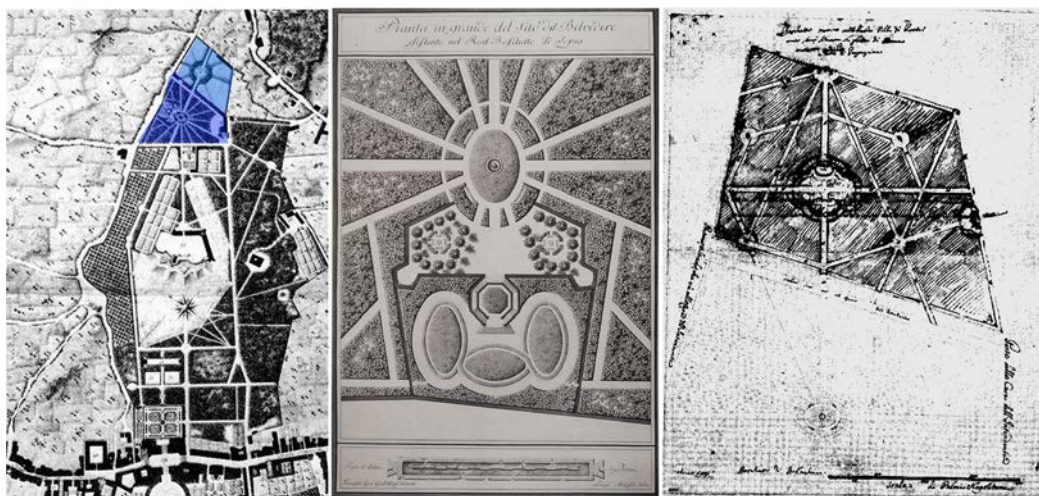


Fig. 7. Quadro di sintesi del Sistema Informativo con la georeferenziazione delle carte storiche e il layering del tracciato delle infrastrutture idrico-ipogee per l'alimentazione delle architetture dell'acqua del 'bosco superiore ed inferiore'.

Fig. 8. A sinistra, *Pianta generale del Sito* in cui si contengono il Palazzo Reale di Portici e i giardini e boschetti dipendenti del giardiniere F. Geri, 1780, con l'evidenziazione dell'area oggetto della *Pianta del Belvedere nel parco di Portici*, firmata da Francesco Geri, 1780, e del progetto del *Boschetto nuovo nella Reale Villa di Portici*, L. Vanvitelli, seconda metà del XVIII sec.



principalmente sul versante est. Il progetto della rete idrica ha fatto da filo conduttore nel ripartire, secondo un ordine sistematico, le aree verdi, le colture specialistiche e gli ambienti di delizia, provvedendo ad un passaggio continuo tra il rigore formale delle aiuole e il bosco relativamente incolto, gratificando chi passeggia per la sorprendente apparizione di aree coltivate o aree in cui la fecondità delle forze della natura viene spesso raffigurata da grotte, fontane, divinità fluviali con giochi d'acqua che trasmettevano, visivamente e acusticamente attraverso il mormorio dei canali e lo scroscio delle fontane, una capacità ovidiana di trasformazione dello spazio. È in particolare la *Pianta generale dei fabbricati e dei terreni della Real Scuola d'Agricoltura in Portici del 1906* ad evidenziare la preesistente rete idrico-ipogea, con sviluppo prevalentemente longitudinale lungo il versante ovest per Parco, e il collegamento ai diversi punti di attingimento quali le fontane, i pozzi, i serbatoi e le cisterne, tra cui quella più grande del Castello, l'elemento architettonico più rilevante del giardino superiore del *Real Sito*. In effetti proprio la cisterna del Castello, cavata nel banco di roccia vulcanica fino ad una quota di circa 6,5 metri ed alimentata da nord-ovest dal ramo idrico proveniente dall'Acquedotto Reale di Portici, rappresenta il fulcro del sistema di riserve idriche interrate del parco. La particolare artico-

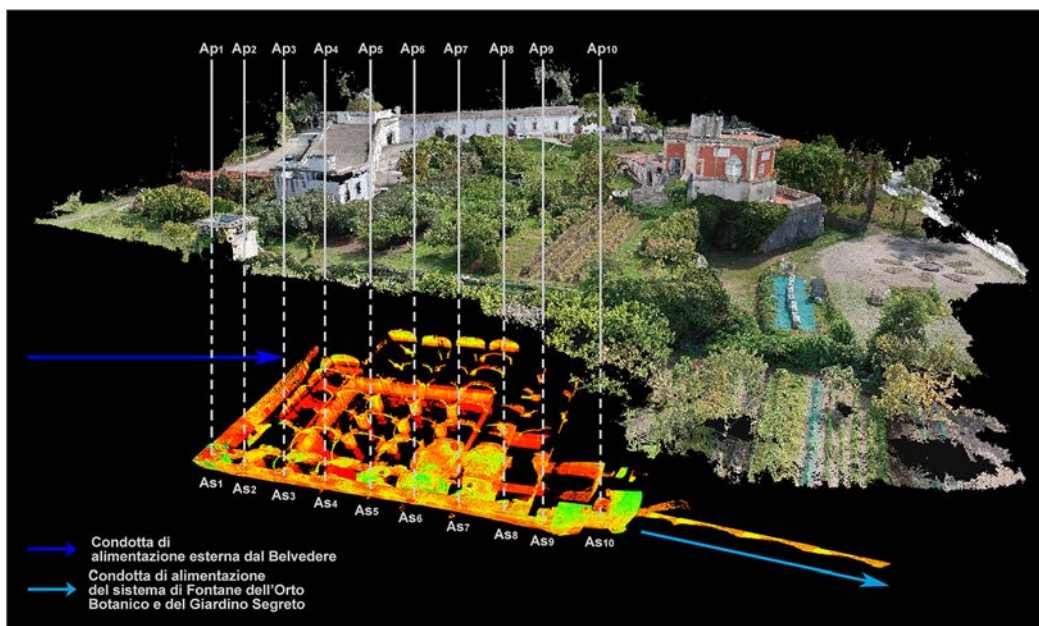


Fig. 9. Modello integrato dell'area del Castello e delle sue strutture di alimentazione idrica ipogee.

lazione del complesso sistema ipogeo, in correlazione spaziale con le strutture in superficie attraverso il sistema di pozzi di ventilazione Asi-Api che si aprono sulla volta di copertura del condotto longitudinale per il controllo e la manutenzione della cisterna, ne ha suggerito l'approfondimento plano-altimetrico con attenzione anche al collegamento alla rete di adduzione ed alimentazione esterna (fig. 9).

Cosicché per consentire una lettura simultanea dei molteplici rapporti pluridimensionali, la ricerca ha condotto alla costruzione di un modello unitario con la descrizione tridimensionale e di dettaglio del sistema idrico-antropico, collegato agli attributi del sistema informativo realizzato sulla base di una consolidata prassi metodologica di rilievo digitale (fig. 9) (*laser scanner* e fotogrammetria aerea e terrestre) e rappresentazione integrata (indagine topografica per l'acquisizione dei *Ground Control Point* e rilevamento GPS/GLONASS per l'integrazione e la georeferenziazione delle informazioni spaziali, fornendo un modello in scala, relazionabile al Sistema Informativo di scala vasta) [Nex, Remondino 2014, pp. 1-15; Remondino 2011, pp. 1104-1138] capace di coniugare l'accuratezza geometrica con una efficace rappresentazione delle qualità dell'architettura indagata.

Il modello informativo, quale "nucleo aggregativo" [Brusaporci 2010], non si presta al solo processo di analisi della notevole mole di dati estremamente differenziati (testi, immagini, fotografie, grafici, etc.) – per rintracciare e comunicare le matrici morfologico-spaziali, le trasformazioni (ricostruzioni e/o decostruzioni) e il funzionamento nell'ampio sistema idrico –, ma costituisce un sistema aperto che, raccogliendo l'interazione di professionalità differenti, promuove il recupero e la gestione del bene. Ciopertanto uno degli obiettivi principali ha riguardato la progettazione di un'interfaccia *user-friendly 3D web-based* per garantire un accesso diretto al sistema, alle funzionalità di archiviazione e all'analisi dei dati, per divenire ad un riferimento unificato dell'informazione nell'ottica di una più efficace gestione del 'sistema parco' indirizzando, in ottica interdisciplinare, il progetto di conservazione degli elementi presenti e l'intero lifecycle del bene [Apollonio et. al. 2017, pp. 30-34], che include la sua conoscenza, fruizione, comunicazione e gestione [Benedetti et. al. 2008, pp. 275-290]. La trasposizione del sistema informativo in veste grafica HTML5, con libreria WebGL per quanto attiene la gestione e la visualizzazione dei dati 3D, ha richiesto una scomposizione e classificazione dei dataset, relazionando il *city model GIS-oriented* con i modelli e le rappresentazioni basate sulla frontiera (B-rep) o di tipo volumetrico, che tiene conto delle caratteristiche di forma e degli elementi costitutivi dell'opera. In particolare, il modello esemplificativo della Fontana della Flora è stato scomposto in modo da garantire anche un accesso per livelli e per componenti della vasca principale (EA-7), della parte basamentale (EA-6) e costitutiva degli elementi scultorei, come le sirene (AE-4) e le volute (AE-3), nonché della parte apicale (AE-2) con la statua della Flora (EA-1). Se da un lato ciò favorisce analisi tipologico-modulari, nonché approfondimenti sugli aspetti materici e di degrado – realizzando un "prototipo" reiterabile anche per le altre architetture dell'acqua dismesse e oggi in stato di abbandono – dall'altro tale approccio favorisce l'accesso alle informazioni anche ad un pubblico meno specializzato per rendere visibile (attraverso l'integrazione e la complementarietà di tecniche e tecnologie di comunicazione diverse anche VR/AR) il rapporto tra le strutture del sottosuolo con quelle in superficie. In tale ottica il modello si configura come uno strumento di esplorazione, tanto tramite formati *markup language* di tipo descrittivo per definire applicazioni *web-based* linkate dal webGIS quanto in *Unreal Engine*, motore grafico utilizzato per la sperimentazione di realtà immersiva, nell'accessibilità ricettiva virtuale, e di rappresentazione e visualizzazione, tanto alla scala territoriale ed urbana quanto a quella di dettaglio, dei rapporti plano-altimetrici che si instaurano tra i diversi ambienti ipogei, ma soprattutto tra sopra e sotto (fig. 10).

Conclusioni e sviluppi futuri

Lo sviluppo di strumenti di modellazione avanzata e la loro interconnessione con piattaforme di visualizzazione *web*, a disposizione per un'utenza ampia e variegata, sta permettendo di testare modalità inedite di organizzazione e classificazione informativa per confrontarsi

con scenari prodotti all'interno di ambienti digitali atti a creare mondi interattivi ideati non solo per mera finalità divulgativa. Questo quadro di classificazione dei modelli, con istanze semantiche ottimizzate, consente di ottenere pertanto modelli infografici, di supporto alla valorizzazione e migliore fruizione delle architetture di pregio storico in esame, che manifestano evidenti caratteristiche di flessibilità operativa quando riescono ad essere piegati alla necessaria richiesta di rigore metodologico, sfruttando un approccio che contempra l'uso sapiente dei processi di gestione informativa integrata.

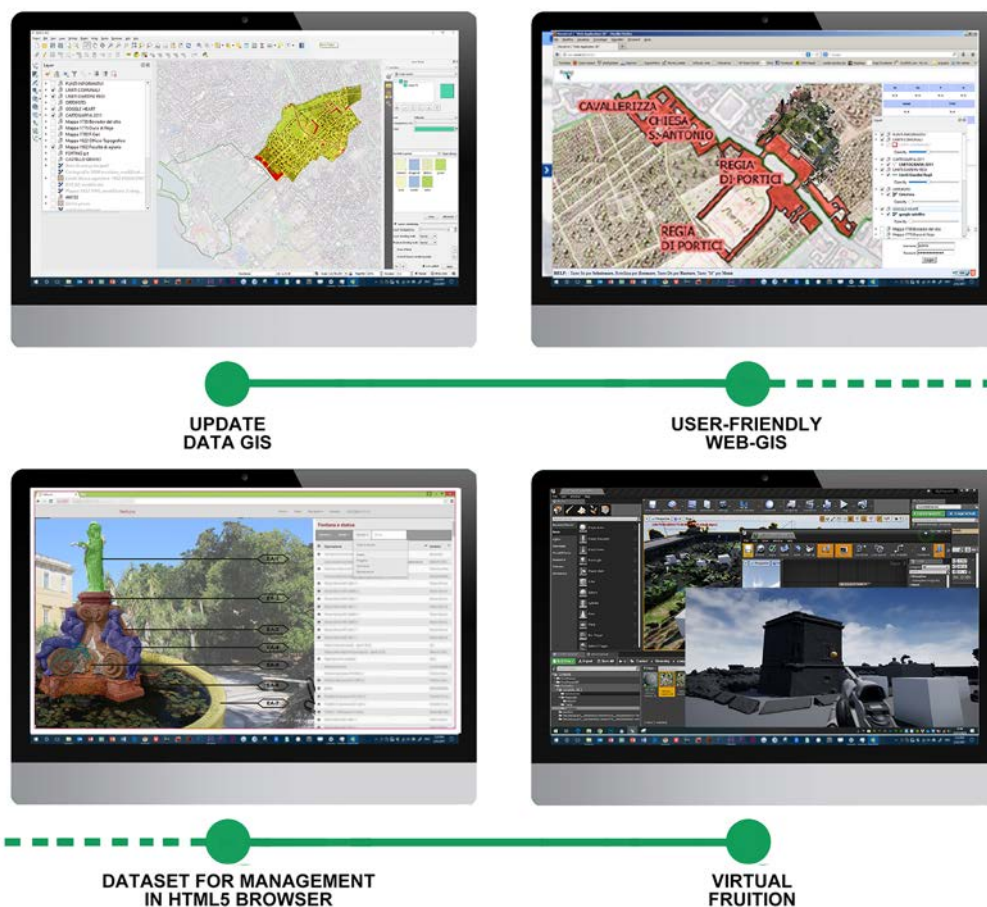


Fig. 10. Articolazione del modello integrato: dal sistema informativo all'implementazione del modello per la gestione e la fruizione ampliata del parco del Real Sito di Portici.

Note

[1] I Siti Reali e le Residenze Borboniche - diffusi in tutta l'estensione del Regno delle Due Sicilie ed in particolare nell'area metropolitana della Campania - costituiscono un vero e proprio 'sistema territoriale di poli' con funzioni museali, residenziali, venatorie, amministrative, agricole, industriali e di tutela del patrimonio ambientale [Alisio 1980, pp. 72-85].

[2] Hanno contribuito alla realizzazione principalmente Giovanni Antonio Medrano, Antonio Carnevari e Luigi Vanvitelli.

[3] Cfr. *Piante generali ed altre particolari di alcuni Siti delle Reali Delizie di Portici presentate alla Real Maestà Sua dal Cav. D. Vespasiano Macedonio Intendente delle stesse Reali Delizie* (Bibl. Naz. di Napoli - Collezione Palatina) e la lettera del 29 novembre del 1738 a "Ger Fmc.co faccia locchè se gli è comandato al giardino di Portici" (A.S.N. Casa Reale Amministrativa fasc. 1016 G.).

[4] Cfr. *Relazione storica al PUC di Portici*, 2012.

[5] Nelle fonti documentarie si ritrovano molte note relative ad opere di sistemazione delle acque, scavi e trasporti di terreno e rimozioni di pietre. Cfr. *Real Villa di Portici e sue Reali Fabbriche*, A.S.N. Casa Reale Amministrativa, fasc. 1016, a. 1739 e seg.

[6] In una lettera dell'11 marzo del 1739, il marchese di Salas scriveva a Medrano riguardo i disegni che questi aveva inviato con diverse aggiunte sul tipo di sistemazione delle fontane, statue e giochi d'acqua, così come a Versailles. Inoltre lo informava della decisione di orientare la fabbrica del palazzo reale in modo tale da far corrispondere la porta principale con la fontana centrale in asse con il giardino.

Riferimenti bibliografici

- Alisio G. (1959). Le ville di Portici. In Pane R. et al. (a cura di). *Ville Vesuviane del Settecento*. Napoli.
- Alisio G. (1980). I Siti Reali. In Causa R. (a cura di). *Civiltà del Settecento a Napoli (1734-1799)*. Firenze: Centro Di, pp. 72-85.
- Apollonio F.I. et al. (2017). Il restauro della fontana del Nettuno a Bologna. Un sistema 3D Web per la documentazione e la gestione dei dati. In *Archeomatica*, VIII-4.
- Barbera F. (2006). Dalle ville nobiliari esoteriche al Palazzo Reale di Portici: il simbolismo del Sole e della Luna nella Santa Coppa. In Fagiolo M. (a cura di). *Architettura e Massoneria. L'esoterismo della costruzione*. Roma: Gangemi Editore.
- Benedetti B. et al. (2008). Scientific knowledge and information representations in historical-technical archives of archaeological sites: Pompeii as a case study. In *Responsibilities and opportunities in architectural conservation conference proceedings*, n. 1.
- Brusaporci S. (a cura di). (2010). *Sistemi informativi integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico e urbano*. Roma: Gangemi Editore.
- Cazzato V. (2016). Una "città di ville" alle falde del Vesuvio. In Giusti M.A. (a cura di). *Ville lucchesi, d'Italia, del mondo*. Lucca: Pacini Fazzi.
- D'Argenville D. (1709). *La théorie et la pratique du jardinage*. Cap.VII.
- De Cunzio M. (1959). Le Ville Vesuviane. In Causa R. (a cura di). *Civiltà del Settecento a Napoli (1734-1799)*. Firenze: Centro Di.
- Di Stefano R., Trione A. (1979). *Il Miglio d'oro, itinerario fotografico attraverso le ville vesuviane di Pino Grimaldi*. Napoli: Il Laboratorio Edizioni.
- Gamboni A., Neri P. (1987). *Napoli-Portici. La prima ferrovia d'Italia: 1839*. Napoli: Fausto Fiorentino Editrice.
- Ippoliti E. et al. (2012). Interfacce e tecnologie visual 3D per conoscere, condividere e valorizzare il patrimonio culturale. Documentazione e Conservazione del Patrimonio Architettonico ed Urbano. In *Disegnarecon*, vol. 5, n. 10.
- Maltese C. (a cura di). (1967). *Francesco di Giorgio Martini. Trattati d'Architettura, ingegneria e arte militare*. Milano: Il Polifilo editore, vol. I.
- Nex F., Remondino F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. In *Applied Geomatics*, n. 6.
- Nicéron P.J. (1636). *La perspective curieuse*. Paris.
- Nocerino N. (1787). *La real villa di Portici*. Napoli.
- Papa L. M. (2015). Cartografia e modelli di gestione dati. In Augenti N., Bontempi F. (a cura di). *Ingegneria Forense. Crolli, affidabilità strutturale e consolidamento*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- Papa L. M. (2019). Considerations about Old Maps in the Digital Era. In *The Representation of Landscape, Environment and Territory. Disegno*, n. 5.
- Papa L. M. et al. (2020). Un progetto di valorizzazione dei Siti Reali in Europa. Il caso della Reggia di Portici in Campania. In *Paesaggio Urbano*, n. 2.
- Papa L. M., D'Agostino P. (2020). Un processo integrato di conoscenza e visualizzazione. Il castello della Reggia di Portici. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2515-2532. Milano: Franco Angeli.
- Pezza V. (2002). *La costa orientale di Napoli. Il progetto e la costruzione del disegno urbano*. Napoli: Electa.
- Remondino F. (2011). Heritage recording and 3D modeling with photogrammetry and 3D scanning. In *Remote Sensing*, vol. 3, n. 6.
- Vella A. (1996). Trilogia della città vesuviana. In *Quaderni vesuviani*, n. 26.

Autore

Giuseppe Antuono, Università degli Studi di Napoli Federico II, giuseppe.antuono@unina.it

Per citare questo capitolo: Antuono Giuseppe (2021). Sistemi e modelli integrati di conoscenza e visualizzazione. Il 'Bosco' del Real Sito di Portici/ Integrated Systems and Knowledge and Visualisation Models. The 'Woods' of the Royal Site of Portici. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1942-1961.



Integrated Systems and Knowledge and Visualisation Models. The ‘Woods’ of the Royal Site of Portici

Giuseppe Antuono

Abstract

This paper will describe the successive results of an ongoing research inspired by a fruitful international discussion; the objective was to develop a system of management and enhancement of the vast landscape and architectural heritage of numerous (at times deteriorated) Royal Sites in the Mediterranean arranged according to a logical compositional order and interpreted through its crucial relationship with the design of water-related infrastructures in the Parks, for example little streams and ponds placed amongst the natural elements that create spectacular views and scenic areas. The Royal Site of Portici was chosen as a sample model; the goal was to clarify the interdisciplinary methodological approach employed in its design and also test the effectiveness and efficiency of integrated information tools –in line with the objectives of the sector of future and emerging technologies (FET), part of the EU Framework Programme for Research and Innovation 2020– used to reconstruct morphological-compositional relationships. The second goal was to create a broad relational database for the safeguard and recovery of the characteristic traits of the gardens/water-related architecture system which in the last few centuries has undergone radical alterations that have modified its figurative and perceptive dimension.

Keywords

cultural heritage, royal sites, integrated information systems, virtual model.



Aerial view of the Royal Site of Portici.

Introduction

In recent years the enhancement of historical, royal gardens surrounding water-related architectures has been an important issue for the scientific community, influenced in particular by the current international scenario regarding the protection and enhancement of landscape heritage. The numerous studies performed over the years in several disciplinary sectors have very rarely produced a meticulous systematisation of the historiographical, iconographic, graphic and technical material available. As a result this is a brand-new field of application that has, for some time now, fuelled an ongoing discussion in the international scientific community involved in Representation [Papa et. al. 2020, pp. 136-147] regarding the drafting of an organic study and data management method as regards architecture, urban planning and the territory. By sensibly exploiting Information and Communication Technologies, this method should be able to provide a streamlined digital model to understand, analyse and disseminate this important and complex cultural heritage, sometimes compromised by neglect and decline [Papa, D'Agostino 2020, pp. 2515-2532].

This first field of study focuses on the Royal residences in the Campania region [1] which, like the points on a grid, created a 'main matrix' around which the current metropolitan area has developed [Alisio 1980, pp. 72-85]. The Royal Site of Portici plays a unique and important role in this grid; its construction began in 1738, commissioned by Charles of Bourbon after ascending to the throne of the Kingdom of Naples in 1735. The royal site, with its undeniable landscaping-environmental qualities [Nocerino 1787] and sprawling green area (the former "Woods"), is located in an unusual orographic position between the volcanic Sommo Vesuvio complex and the coast; its position has influenced the overall layout of the royal residence that acts as the hub of the Ville Vesuviane system straddling the 'Strada Regia per le Calabrie' (fig. 1) [Cazzato 2016, pp. 227-242].

Today the Park can be seen and enjoyed only partially. Over the years additions and alterations have been made, but it has also experienced periods of abandonment and slow revival, making it a multiscale prototype asset. A relational and interdisciplinary model (fig. 2) providing reality-based web fruition can be created using superimpositions and contaminations between reality and virtuality [Ippoliti et. al. 2012, pp 45-54]; this will allow reinterpretation of the original planimetric layout of the water-related/infrastructural heritage of the "upper and lower woods" of the Royal Site and establish not only its historical-cultural identity, but also the figurative and perceptive dimension of the area.

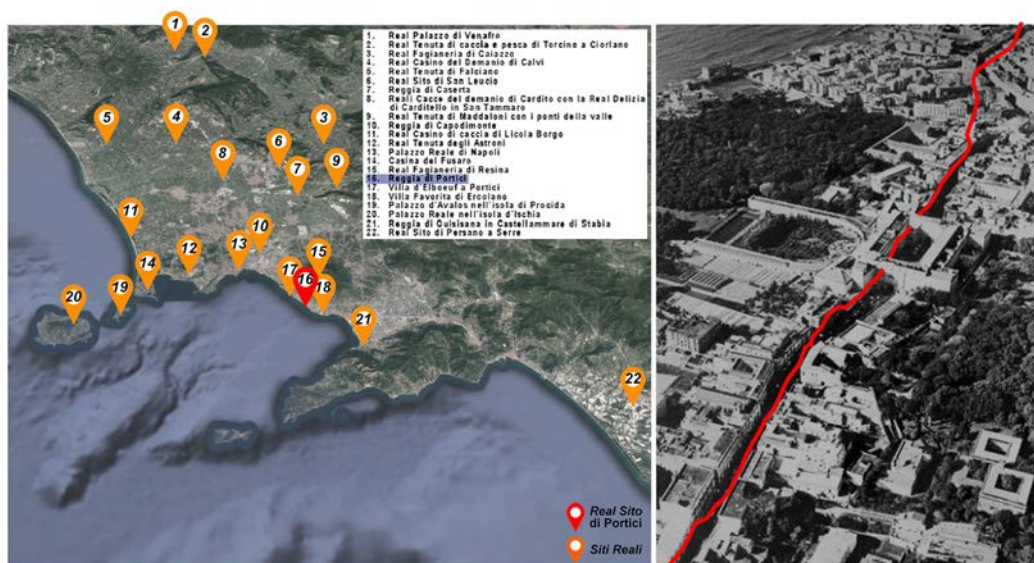


Fig. 1. Left, model to assist in interpreting the database created for the Royal Sites of the Campania region; right, aerial view of the architectural complex and landscape of the Royal Site of Portici, indicating the old road known as the 'Strada Regia per le Calabrie'.

The architectural-landscape complex of the Royal Site of Portici

The new royal residence was commissioned by Charles in the Portici municipality so that he could spend more or less extended periods of time there [Alisio 1959, pp. 127-191; De Cunzo 1959, pp. 86-105]; it is an 'encyclopaedic' architecture in which several architects and engineers [2] were involved in a project that mushroomed over the years, with additions and alterations, thus making it difficult to visually document its evolution [Papa 2019, pp. 91-102].

The naturalistic element of the Park's complex spatial arrangement, with its particularly beautiful and attractive features, helps to enhance the layout and appearance of the outdoor spaces "invented by the head gardener Francesco Geri" [3] who designed a rather significant portion of the territory, dotted with multiple architectures that complete the functions of the *Royal Site*. Several pre-existing old buildings and their gardens were incorporated into the project; they include the nearby *Palazzi Mascanbruno, Santobuono and Caramanico* as well as *Villa d'Elboeu* (Further away) designed by Ferdinando Sanfelice in the early eighteenth century and bought by the King a few years after commencing construction of the palace. Together with the fort and port of Granatello, *Villa d'Elboeu* became the seaside outpost of the Royal Palace [4]. The original layout of the gardens and the unique nature of the site were, nevertheless, dictated by the difficulties associated with its construction due to the presence of the Royal Road between the garden and the existing buildings, the atypical orographic context, and the problem of how to supply the water needed for the small copses, fountains, and fisheries [5].

Maps and historical iconography reveal the park to be part of a complex project in which the paths, the contours of the land, its vegetation and water features are embellished by several "architectural fragments that [...] boost and truly enhance the natural beauty of the gardens" [D'Argenville 1709, chap. VII]. Its layout is the product of a more or less complex combination of geometric figures while its expressive figuration highlights the mix of architecture and topographical study of the site, achieving a "pleasing to the eye" effect created by the arrangement of the volumes. All this is part of an overall design of the green area enhanced by "lawns and small woods with different trees which for some time do not lose



Fig. 2. Schematic representation of the Integrated management and digital fruition System of the architectural and landscape complex.

Fig. 3. Comparison between the *Vue du Jardin Royal de Porticy aux Environs de Naples*, c. 1780 and (right) the same view today.



their foliage” [Maltese 1967, pp. 245-246]. There are also terraces, loggias, and balconies (e.g., the terrace with the King’s small table in the Secret Garden) so that the surrounding areas could be seen and appreciated more easily. Establishing viewpoints in the multifaceted project was a ruse to not only be able to generically enjoy the natural landscape (Vesuvius and the Gulf), but also the intricate geometries of the gardens (fig. 3).

Sadly, the original layout of the sprawling green area, imprisoned in a dense urban agglomeration, has been critically modified not only due to its different uses over the years, but



Fig. 4. Position of the Park of the Royal Site of Portici in its urban surroundings showing the original layout of the 'Upper and lower Woods', the buildings that existed in 1775, the boundaries of the Royal Gardens, and some of the water systems that have survived earlier transformations.

Fig. 5. The corner solutions of the Fountain of the Flora in the Botanical Gardens located in the upper garden of the Royal Site of Portici.



also because its architectures and water-related infrastructures are in a state of neglect and abandonment. The ambitious project was compromised in the urban context due to the creation of a railway system (1839) running throughout the Kingdom [Gamboni, Neri 1987; Pezza 2002], and then by the modern construction of the motorway, the Circumvesuviana, and Corso Umberto I. These infrastructures were some of the reasons for this “urban elephantiasis” [Vella 1996; Di Stefano, Trione 1979], saturating the adjacent residential space and placing the historically-oriented features of the buildings and urban environment on the back burner, but without creating new meanings or providing an organic redesign of the historical fragmentation that has always characterised this area (fig. 4).

The complex architectural-landscape system still contains several buildings that have survived the transformations implemented over the years; although they are not as appreciated as they should be, they are historically and artistically important and are part of the vast infrastructural-underground water-related heritage (figs. 5, 6), not yet thoroughly and systematically explored. This has prompted the development and hybridisation of an interactive, knowledge-gathering, management and dissemination model to reveal and enhance the historical landscape linked to water-related architectures.

The integrated management and virtual fruition system

Based on the now consolidated methodology that employs surveying and historical iconographic and cartographic research as privileged tools, diachronic analyses were performed to reconstruct the transformation of the overall plan of the Park, chiefly full of conformational variability in both the design of the gardens and its links with the surrounding urban fabric. This was achieved by linking the episodic fragmented and sometimes deteriorated spaces to a unitary, pre-established design ‘visible’ in its relationship with the water-related structures underground.

Fig. 6. Left, the entrance (from the north-east) to the Secret Garden in the ‘upper woods’ of the Royal Site of Portici, with the Fountain and “Terrace with the King’s table” (in the image to the right).



The creation of an interoperable, multiscalar platform (City Model) –as a relational database of the graphic-vectorial and historical-digital component– facilitated the discretisation of the invariants of the buildings-gardens-urban/agrarian fabric [Papa 2015], in a structural organisation of the data which, using different paths/interpretative scales, permitted reinterpretation of the original configuration of the parterre, woods, and game reserve as well as the uniformity or diversity of the layout solutions linked to the design of the network supplying water to the fountains in the park.

The documents gathered during the study phase [Papa et. al. 2020, pp. 136-147] were georeferenced by rubber-sheeting the invariants of the architectural and landscape system in question. This operation, that exploited the *Vectorial Technical Map of the Municipality of Portici* (in the reference system WGS84 UTM 33N), allowed us to reinterpret the mainstays, matrixes, morphologies, and directions in which the site was developed and transformed (fig. 7).

In fact, a comparison between the *Survey Document the King commissioned Roque Joaquin de Alcubierre (1738-39)*, the *Map by the Duke of Noja (1775)*, and the *General Plan of the Site with the Royal Palace in Portici and the gardens and small woods for which the gardener Francesco Geri is responsible (1780)*, clearly shows how the design of the Park was developed: reuse of the pre-existing longitudinal axes; arrangement of the side avenues in a herringbone pattern; enhancement of the naturalistic and orographic characteristics of the terrain so as to supply the water needed by the plants and farming activities. The request and reference model specified a “French Parterre” [6]; the plan had to combine utilitarian requirements and subtle idealistic and radio-centric patterns (fig. 8). The outcome was a landscape architecture –the geometric motif was inspired by perspective– that obtains “order from it to create symmetry and grace” [Nicèron 1636, p. 11] as well as make a few changes to problems in the proportional perspective due to a few crooked walls or false corners. The solution was to make “adjustments” by creating woody backdrops next to the walls “to pleasingly deceive by

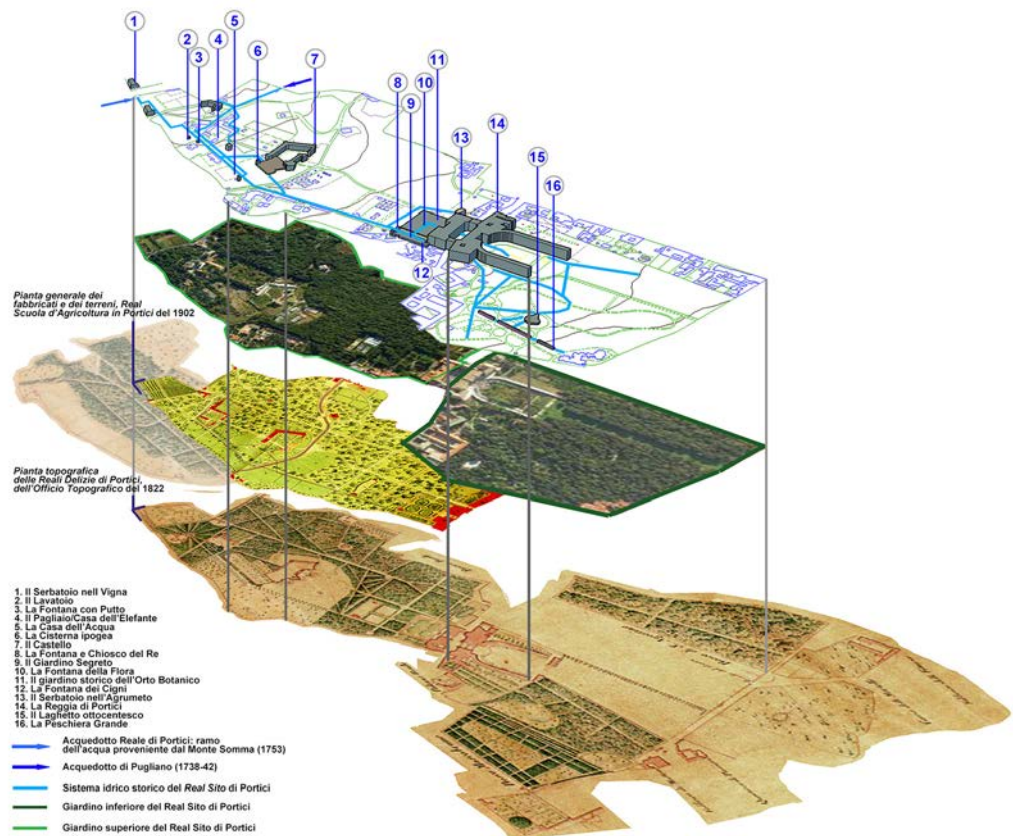
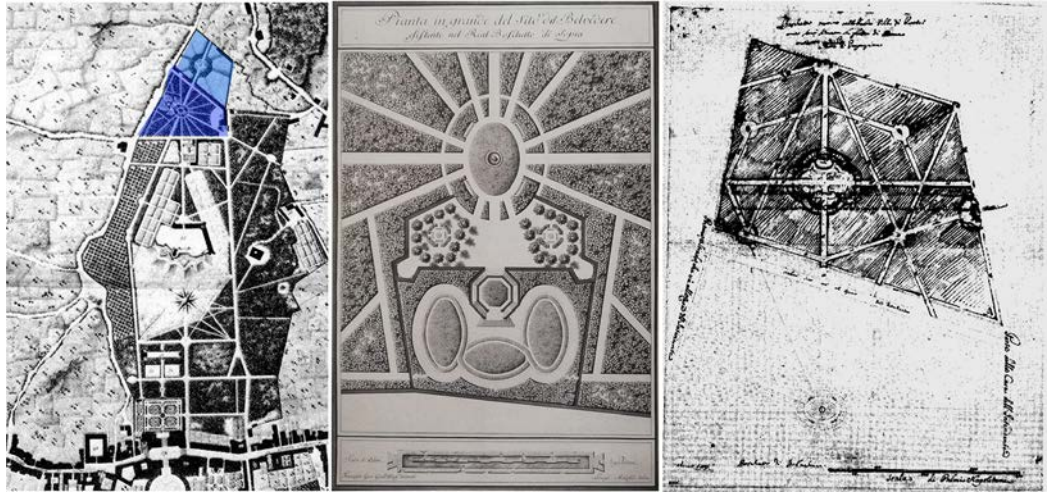


Fig. 7. Summary diagram of the Information System with the georeferencing of the old maps and layering of the layout of the underground infrastructures supplying water to the fountains, ponds and rivers in the 'upper and lower woods'.

Fig. 8. Left, *General Plan of the Site with the Royal Palace in Portici and the gardens and small woods for which the gardener F. Geri is responsible, 1780.* Centre, images showing the area of the Plan of the Belvedere in the park in Portici, designed by Francesco Geri, 1780. Right, the design of the *New Woods in the Royal Villa in Portici, L. Vanvitelli, second half of the eighteenth century.*



virtue of their considerable width and thus appear as a fence" [D'Argenville 1713, p.20]. The structured and anthropic vegetation of the old garden was juxtaposed against the deliberately wild woods around it, positioned mainly to the east. The design of the water network was used to systematically separate and position the green areas, specialty crops and pleasure areas; a seamless link was established between the formal rigidity of the flowerbeds and the relatively unkempt woodland, rewarding walkers with amazing views of cultivated areas or areas in which the lushness of the forces of nature is represented by grottoes, fountains, river gods and water features that visually and acoustically convey –thanks to the murmuring of the canals and the gushing of the fountains– an Ovid-style ability to transform space. In particular, the *General Plan of the buildings and lands of the Royal School of Agriculture in Portici in 1906* highlights the pre-existing underground water network along a chiefly longitudinal path bordering the west side of the Park as well as the connection between the various points where water was pumped to the fountains, wells, tanks and cisterns, including the biggest cistern supplying the Castle - the most important element in the upper garden of the Royal Site. The cistern of the Castle is the hub of the underground water reserve of the park; it

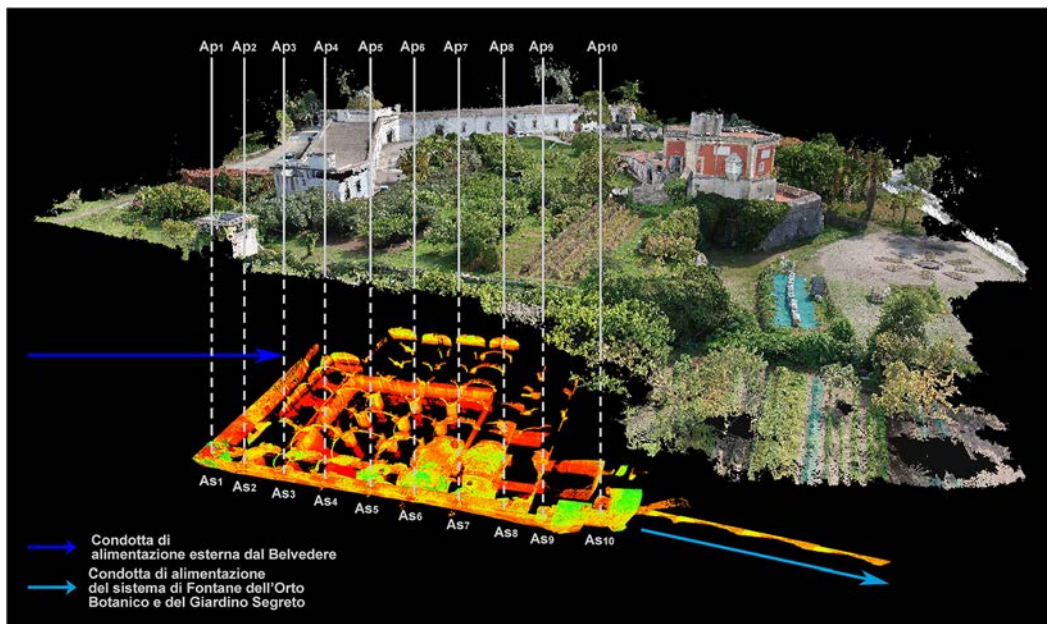


Fig. 9. Integrated model of the area of the Castle and its underground water supply network.

was dug out of a volcanic rock bed down to a depth of roughly 6.5 metres and is supplied with water from the north-west by a conduit from the Royal Aqueduct in Portici. The rather unique and complex underground system is spatially linked to the above ground structures by the network of Asi-Api ventilation wells located on the vault of the longitudinal conduit so that the cistern can be inspected and maintained. This situation prompted a careful, in-depth planimetric and altimetric study, particularly on the link between the water supply network and the network outside the park (fig. 9).

To simultaneously interpret the many multidimensional relationships, a model was built with a three-dimensional, detailed description of the anthropic water supply network linked to the features of the information system created using a consolidated digital survey method (fig. 9) (laser scanner and aerial and terrestrial photogrammetry) and an integrated representation capable of merging geometric accuracy with an effective representation of the features of the architecture in question (topographic study to acquire the Ground Control Points and a GPS/GLONASS survey for the integration and georeferencing of the spatial data that provided a scale model, relatable to the vast scale Information System) [Nex, Remondino 2014, pp. 1-15; Remondino 2011, pp. 1104-1138].

The information model, functioning as an "aggregative nucleus" [Brusaporci 2010], can be used to analyse the large amount of very different data (texts, images, photographs, drawings, etc.) in order to identify and convey the morphological-spatial matrices, transformations (reconstructions and/or deconstructions), and the functioning of the vast water supply. However it is also an open system that enables the asset to be recovered and managed by all kinds of professionals. This is why one of the main objectives of the study was to design a user-friendly 3D web-based interface to ensure direct access to the system and archival and data analysis functions; the model will be a single data reference point ensuring efficient management of the "park system". From an interdisciplinary point of view it will input into the proposed conservation of the elements present and its entire lifecycle [Apollonio et al. 2017, pp. 30-34]; it will include knowledge about the asset and its fruition, communication and management [Benedetti et al. 2008, pp. 275-290].

The transposition of the information system into HTML5 graphics, with a WebGL library, involving the management and visualisation of the 3D data, required a breakdown and classification of the dataset, linking the GIS-oriented city model with the models and representations based on the boundary (B-rep) or volumetric, that take into account the form and elements of the work in question. In particular, the model of the Fountain of the Flora was broken down in order to ensure access according to the levels and components of the main basin (EA-7), the base (EA-6) of the sculptural elements, for example the sirens (AE-4) and volutes (AE-3), and the upper part (AE-2) with the statue of the Flora (EA-1).

On the one hand this facilitates a typological-modular analysis and in-depth study of the material aspects and deterioration by creating a 'prototype' that can be repeated for the other water-related architectures currently abandoned and no longer in use. On the other, it also enhances access to the information by a less specialised public and helps clarify the relationship between the underground and above ground structures (thanks to the integration and complementarity of the different communication techniques and technologies, including VR/AR). Bearing this in mind, the model is an exploration tool, using either descriptive markup language formats to define web-based applications linked by the webGIS or Unreal Engine, a graphic engine used to test immersive reality, in virtual receptive accessibility, and representation and visualisation, at territorial, urban, and detailed level, of the planimetric and altimetric relationships established between the underground environments, but especially between above and below ground (fig. 10).

Conclusions and future developments

The creation of advanced modelling tools and their interconnection with web visualisation platforms –available to a broad and varied public– makes it possible to test unusual data organisation and classification methods and compare them against scenarios produced in

digital environments so as to create ideal interactive worlds for more than just dissemination purposes. This classification of the models with optimised semantics enables the creation of infographic models to support the enhancement and improved fruition of these valuable old architectures; the models are operationally flexible when they can be adapted to the request for methodological rigour by exploiting an approach involving the skilful use of integrated data management processes.

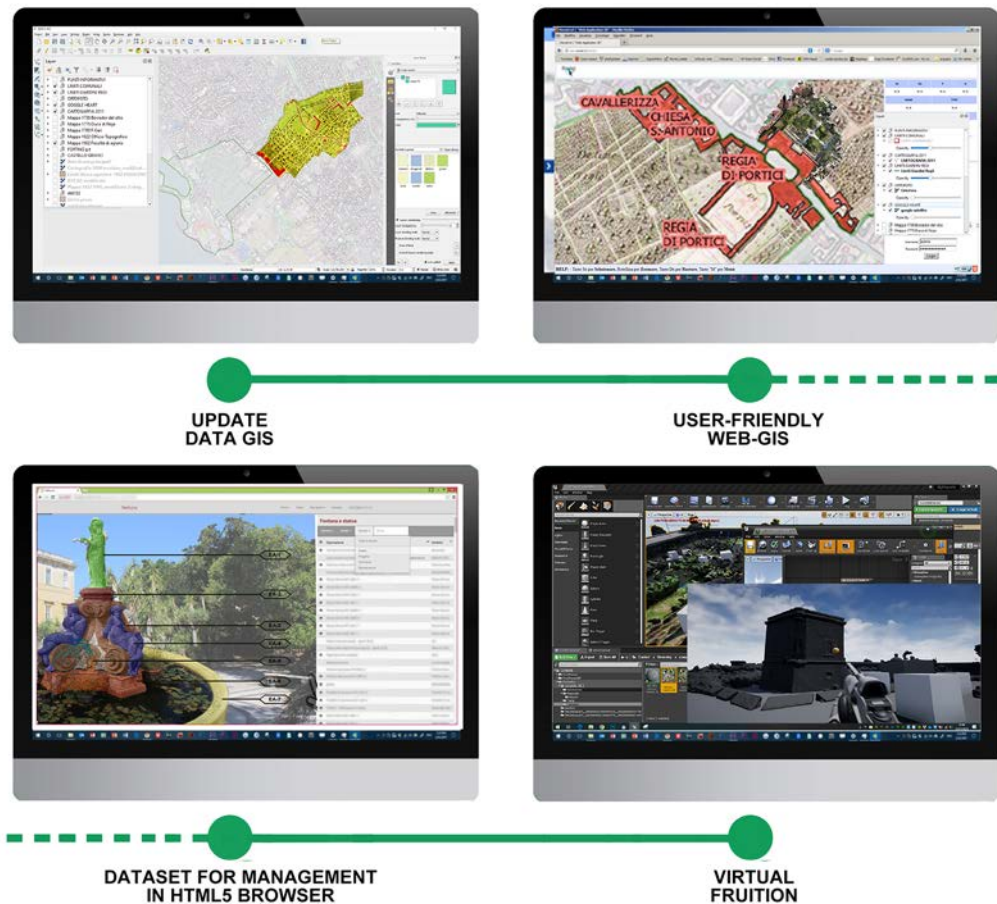


Fig. 10. The integrated model: from the information system to implementation of the model to manage and provide broader fruition of the park of the Royal Site in Portici.

Notes

[1] The Royal Sites and the Residences of the Bourbons – throughout the Kingdom of the Two Sicilies and in particular in the metropolitan area of the Campania region – represent a 'territorial systems of hubs' acting as museums, residences, hunting estates, administrative centres, agricultural holdings, industrial sites and as places to protect environmental heritage [Alisio 1980, pp. 72-85].

[2] Giovanni Antonio Medrano, Antonio Carnevari and Luigi Vanvitelli are the main architects involved.

[3] Cfr. *Piante generali ed altre particolari di alcuni Siti delle Reali Delizie di Portici presentate alla Real Maestà Sua dal Cav. D. Vespasiano Macedonio Intendente delle stesse Reali Delizie* (Bibl. Naz. di Napoli - Collezione Palatina) and the letter dated 29th November 1738 sent to "Ger Frnc.co faccia locchè se gli è comandato al giardino di Portici" (A.S.N. Casa Reale Amministrativa fasc. 1016 G.).

[4] Cfr. *Relazione storica al PUC di Portici*, 2012.

[5] Documentary sources contain many notes regarding works on the water supply system, excavations, transportation of earth and removal of stones. Cfr. *Real Villa di Portici e sue Reali Fabbriche*, A.S.N. Casa Reale Amministrativa, fasc. 1016, a. 1739 et foll.

[6] In a letter dated 11th March 1739, the Marquis of Salas wrote to Medrano about the drawings he had sent with several additions regarding the design of the fountains, statues and water features, as in Versailles. He also informed him about his decision to position the royal palace in such a way that its main door with the central fountain would be on an axis with the garden.

References

- Alisio G. (1959). Le ville di Portici. In Pane R. et al. (a cura di). *Ville Vesuviane del Settecento*. Napoli.
- Alisio G. (1980). I Siti Reali. In Causa R. (a cura di). *Civiltà del Settecento a Napoli (1734-1799)*. Firenze: Centro Di, pp. 72-85.
- Apollonio F.I. et al. (2017). Il restauro della fontana del Nettuno a Bologna. Un sistema 3D Web per la documentazione e la gestione dei dati. In *Archeomatica*, VIII-4.
- Barbera F. (2006). Dalle ville nobiliari esoteriche al Palazzo Reale di Portici: il simbolismo del Sole e della Luna nella Santa Coppa. In Fagiolo M. (a cura di). *Architettura e Massoneria. L'esoterismo della costruzione*. Roma: Gangemi Editore.
- Benedetti B. et al. (2008). Scientific knowledge and information representations in historical-technical archives of archaeological sites: Pompeii as a case study. In *Responsibilities and opportunities in architectural conservation conference proceedings*, n. 1.
- Brusaporci S. (a cura di). (2010). *Sistemi informativi integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico e urbano*. Roma: Gangemi Editore.
- Cazzato V. (2016). Una "città di ville" alle falde del Vesuvio. In Giusti M.A. (a cura di). *Ville lucchesi, d'Italia, del mondo*. Lucca: Pacini Fazzi.
- D'Argenville D. (1709). *La théorie et la pratique du jardinage*. Cap.VII.
- De Cunzio M. (1959). Le Ville Vesuviane. In Causa R. (a cura di). *Civiltà del Settecento a Napoli (1734-1799)*. Firenze: Centro Di.
- Di Stefano R., Trione A. (1979). *Il Miglio d'oro, itinerario fotografico attraverso le ville vesuviane di Pino Grimaldi*. Napoli: Il Laboratorio Edizioni.
- Gamboni A., Neri P. (1987). *Napoli-Portici. La prima ferrovia d'Italia: 1839*. Napoli: Fausto Fiorentino Editrice.
- Ippoliti E. et al. (2012). Interfacce e tecnologie visual 3D per conoscere, condividere e valorizzare il patrimonio culturale. Documentazione e Conservazione del Patrimonio Architettonico ed Urbano. In *Disegnarecon*, vol. 5, n. 10.
- Maltese C. (a cura di). (1967). *Francesco di Giorgio Martini. Trattati d'Architettura, ingegneria e arte militare*. Milano: Il Polifilo editore, vol. I.
- Nex F., Remondino F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. In *Applied Geomatics*, n. 6.
- Nicèron P.J. (1636). *La perspective curieuse*. Paris.
- Nocerino N. (1787). *La real villa di Portici*. Napoli.
- Papa L. M. (2015). Cartografia e modelli di gestione dati. In Augenti N., Bontempi F. (a cura di). *Ingegneria Forense. Crolli, affidabilità strutturale e consolidamento*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- Papa L. M. (2019). Considerations about Old Maps in the Digital Era. In *The Representation of Landscape, Environment and Territory. Disegno*, n. 5.
- Papa L. M. et al. (2020). Un progetto di valorizzazione dei Siti Reali in Europa. Il caso della Reggia di Portici in Campania. In *Paesaggio Urbano*, n. 2.
- Papa L. M., D'Agostino P. (2020). Un processo integrato di conoscenza e visualizzazione. Il castello della Reggia di Portici. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2515-2532. Milano: Franco Angeli.
- Pezza V. (2002). *La costa orientale di Napoli. Il progetto e la costruzione del disegno urbano*. Napoli: Electa.
- Remondino F. (2011). Heritage recording and 3D modeling with photogrammetry and 3D scanning. In *Remote Sensing*, vol. 3, n. 6.
- Vella A. (1996). Trilogia della città vesuviana. In *Quaderni vesuviani*, n. 26.

Author

Giuseppe Antuono, Università degli Studi di Napoli Federico II, giuseppe.antuono@unina.it

To cite this chapter: Antuono Giuseppe (2021). Sistemi e modelli integrati di conoscenza e visualizzazione. Il 'Bosco' del Real Sito di Portici/Integrated Systems and Knowledge and Visualisation Models. The 'Woods' of the Royal Site of Portici. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1942-1961.



Rilievo dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce per la valutazione e riduzione del rischio sismico

Marco Aprea
Giovanna Cacudi
Gabriele Rossi
Francesca Sisci

Abstract

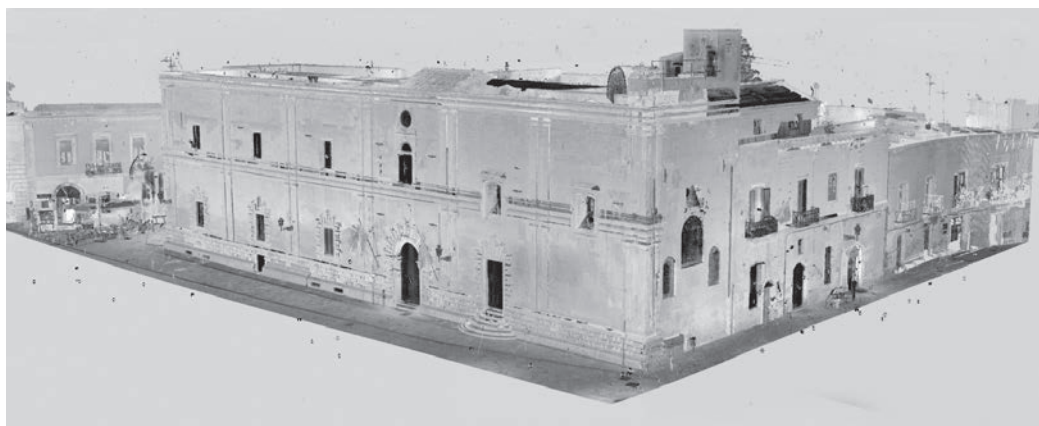
Il contributo che qui si presenta intende evidenziare il ruolo assunto dalle attuali tecniche di rilievo nella conoscenza di un manufatto per la loro capacità di fornire una completa descrizione stereometrica della fabbrica architettonica con la qualità e l'accuratezza necessaria alle attività di tutela e salvaguardia del patrimonio culturale dal rischio sismico.

Il quadro normativo e le linee guide per la valutazione e riduzione del rischio sismico riconoscono infatti tale ruolo conoscitivo alle operazioni di rilievo e, su questa base di conoscenza, promuovono interventi di prevenzione e miglioramento nel rispetto della natura del bene.

La prevenzione dal rischio sismico, ancora poco attuata, ha nell'esperienza che qui si presenta – il Complesso dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce – un caso significativo attestante il graduale passaggio dalla logica dell'emergenza a quella della prevenzione e della tutela da parte delle istituzioni preposte.

Parole chiave

rilievo architettonico integrato, patrimonio architettonico, Ospedale Spirito Santo, Lecce.



Vista della nuvola di punti
dell'ex Ospedale dello
Spirito Santo a Lecce.

La salvaguardia del patrimonio culturale dal rischio sismico rientra tra le attività di prevenzione e nel programma di monitoraggio dello stato di conservazione dei beni architettonici tutelati. Le *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale tutelato* – introdotte dal DPCM del 9 febbraio 2011 e in accordo con le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 [1] – sono state redatte “con l'intento di specificare un percorso di conoscenza, valutazione della sicurezza sismica e progetto degli eventuali interventi, concettualmente analogo a quello previsto per le costruzioni non tutelate, ma opportunamente adattato alle esigenze e peculiarità del patrimonio culturale; la finalità è quella di formulare, nel modo più oggettivo possibile, il giudizio finale sulla sicurezza e sulla conservazione garantite dall'intervento di miglioramento sismico. In particolare, il documento è riferito alle sole costruzioni in muratura” [2].

La “Conoscenza del manufatto” - titolo del capitolo 4 delle citate linee guida – è “presupposto fondamentale sia ai fini di una attendibile valutazione della sicurezza sismica attuale sia per la scelta di un efficace intervento di miglioramento”. Il percorso di conoscenza suggerito può avere differenti livelli a seconda dell'accuratezza nelle operazioni di rilievo ed in particolare è espressamente previsto “il rilievo geometrico della costruzione nello stato attuale, inteso come completa descrizione stereometrica della fabbrica” quale supporto fondamentale per definire la geometria del modello da utilizzare nell'analisi sismica. L'accezione stereometrica assegnata alla descrizione della fabbrica è da interpretare in riferimento all'etimologia della parola di origine greca cui corrisponde il significato di solido e misura e quindi il concetto di misura del solido. Una descrizione stereometrica si deve intendere come una conoscenza completa della geometria del solido della fabbrica. Tuttavia, insieme al rilievo geometrico, le linee guida prevedono anche il rilievo dei fenomeni fessurativi e deformativi, l'analisi storica degli eventi e degli interventi subiti, il rilievo materico costruttivo e lo stato di conservazione, il tutto quale base conoscitiva per le successive fasi di valutazione della sicurezza e il miglioramento sismico del manufatto.

In questo quadro di prevenzione e monitoraggio la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le provincie di Brindisi, Lecce e Taranto – nell'ambito del fondo introdotto con la L. 232 del 11 dicembre 2016 *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019* al comma 140, lettera h) [3] – ha promosso



Fig. 1. Vista del fronte principale dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce.

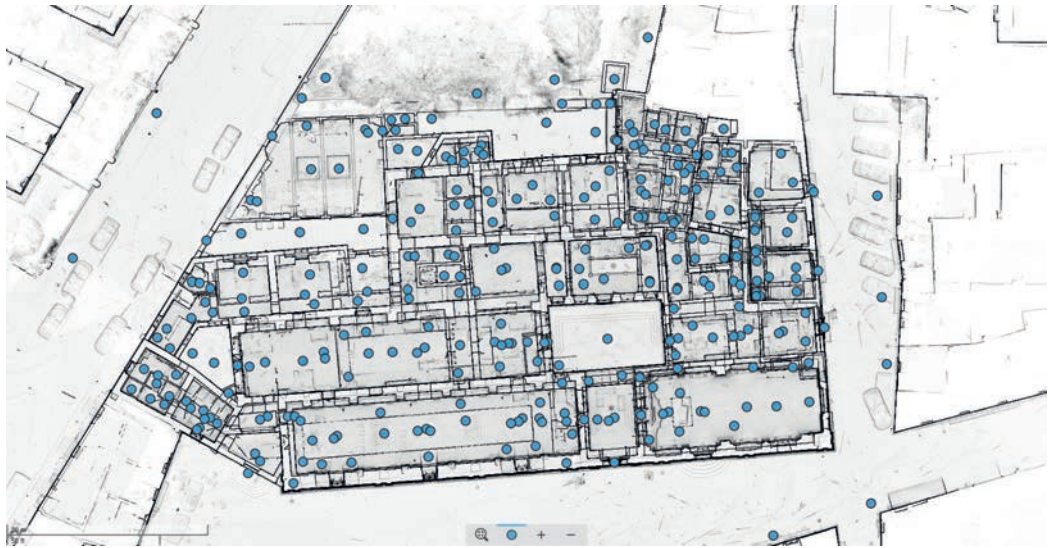


Fig. 2. Individuazione delle stazioni laser scanner.

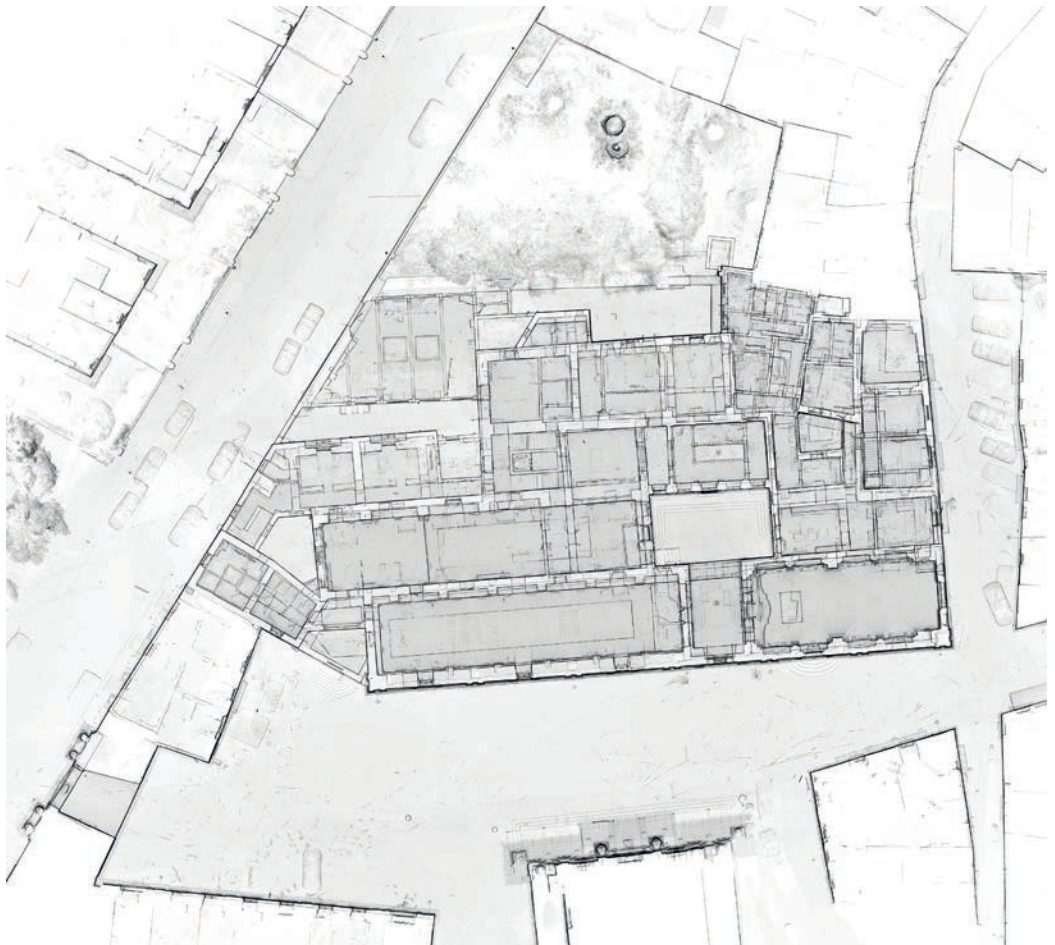


Fig. 3. Vista dall'alto della nuvola di punti dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce.

l'Analisi della vulnerabilità e previsioni interventi volti al miglioramento sismico dell'Complesso ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce [4].

Il plesso oggetto dell'analisi - sede attuale degli uffici della stessa Soprintendenza - costituisce l'unico esempio di architettura civile ospedaliera rinascimentale nella città di Lecce (fig. 1). Voluta da Giovanni d'Aymo - insieme alla chiesa del Rosario ed al convento dei domenicani che lo fronteggiano - assume le attuali fattezze nel 1548 per opera e su disegno di Giangiacomo dell'Acaya - noto architetto di fortificazioni - autore in quegli anni di numerosi castelli e sistemi di fortificazioni tra cui quello della stessa città di Lecce, del suo feudo di Acaya ed incaricato da Pedro de Toledo per la ricostruzione delle mura e del castello di Reggio Calabria, successivamente anche di quello di Crotona; sembra che sia intervenuto anche nel Castel Sant'Elmo a Napoli ed abbia disegnato il castello di Capua e molti altri castelli e fortificazioni pugliesi [Cazzato 2015, p. 591; D'Ercole 1999, pp. 21-34].

L'Ospedale dello Spirito Santo, indicato inizialmente come *xenodochium* ospizio per poveri e pellegrini, diviene solo in un secondo momento *hospitales* luogo per l'assistenza e il ricovero di poveri, malati e orfani. Espressione di valori umanitari e assistenziali in una struttura sociale priva in quell'epoca dell'autorità civile, queste architetture si diffondono in molti abitati della Terra d'Otranto grazie alla devozione e alla generosità di famiglie facoltose che elargiscono copiose donazioni e ricchi lasciti per il loro sostentamento. Sono nella gran parte dei casi gestiti da ordini religiosi che affiancano alla preghiera, alla meditazione e ai riti sacri anche l'assistenza e la protezione dei poveri e degli infermi. [Caputo 2016, p. 80]

Uno studio approfondito in merito alle fasi costruttive non è stato ancora condotto; sono documentati solo alcuni degli interventi più recenti.

Risulta infatti che nel 1872 vengono collocati sull'edificio cinquecentesco due quadranti dell'orologio elettrico di Giuseppe Candido premiato all'Esposizione Universale di Parigi del 1867 per la pila che ne azionava i meccanismi. Un quadrante dell'orologio tuttora conservato è sul prospetto principale, l'altro posto nel cortile interno è rimosso in occasione della costruzione del nuovo scalone d'ingresso.

La struttura ospedaliera rimane in funzione sino al 1898 quando viene trasferita nella nuova sede cittadina intitolata a Vito Fazzi. Rientrato tra i beni demaniali l'ospedale diviene sede della Direzione Compartmentale Coltivazione Tabacchi ed è dotato di un ingresso agli uffici realizzato su disegno di Pierluigi Nervi che in quegli anni realizza in città il Magazzino Concentramento Greggì con la sua Impresa Società per Costruzioni Ing. Nervi & Nebbiosi [Monte 2012, pp. 228-229]. Le due grandi gallerie del piano terra, sale ex infermerie, ven-

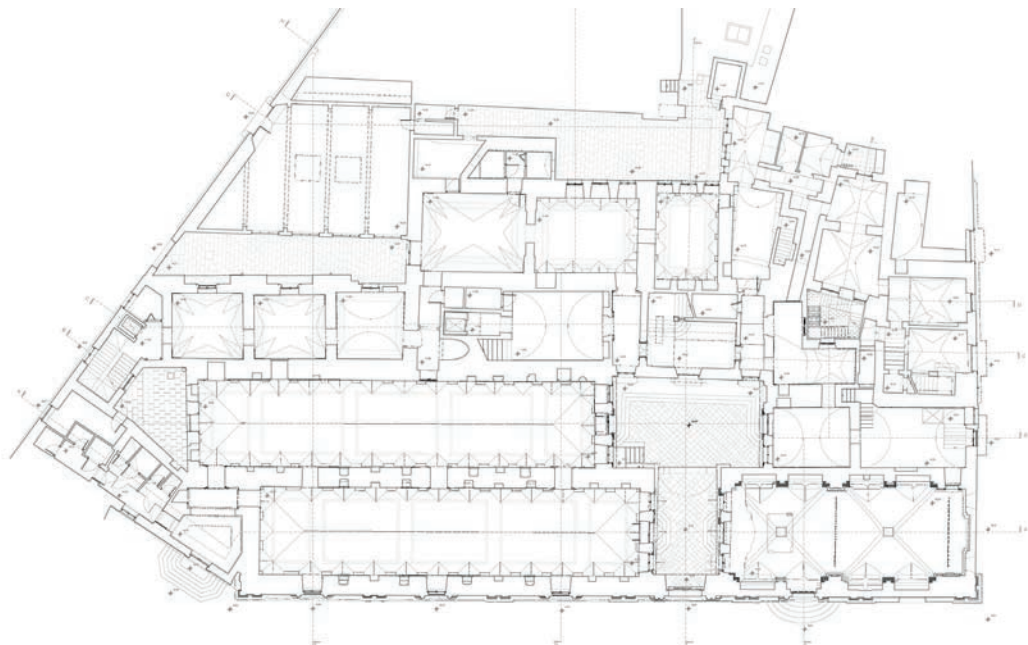


Fig. 4 Planta del piano terra dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce.

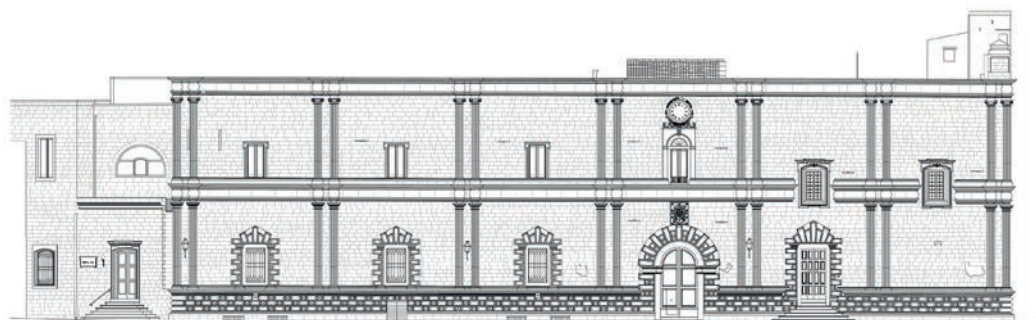


Fig. 5 Prospetto su via Giuseppe Libertini dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce.

gono utilizzate sino al 2011 come sala cinematografica e solo nel 2016, divenuto sede della Soprintendenza, cominciano i lavori di restauro finanziati con fondi ordinari del Mibact e con Fondi PON FESR 2014-2020 [5].

Obiettivo principale dell'analisi promossa dalla Soprintendenza è redigere un supporto conoscitivo in grado di assicurare con sufficiente accuratezza una completa descrizione stereometrica del complesso architettonico sulla cui base valutare poi la vulnerabilità del manufatto al fine di avviare azioni di miglioramento che ne riducano il rischio sismico.

Nell'estate 2020 si è avviata la campagna di rilievi dell'intero complesso che si sviluppa su due livelli cui si aggiungono i locali interrati e quelli posti al livello delle terrazze. Al nucleo cinquecentesco, costituito dalle grandi gallerie del piano terra e del piano superiore, si aggiungono poi gli ambienti ammezzati ed una serie di locali di realizzazione più recente alcuni dei quali non ancora completamente recuperati.

L'intero plesso si compone al piano semi-interrato di due grandi ambienti con gli archivi ed un ossario sottostante la chiesa e già rilevato nel 2016 in occasione del suo rinvenimento e oggi accessibile attraverso una botola integrata nella pavimentazione. Al piano terra due grandi gallerie, la chiesa con accesso dall'atrio e dall'esterno e oltre l'atrio il cortile ridottosi nella sua profondità a seguito della costruzione del citato scalone d'ingresso. Fattura coeva alle grandi gallerie sembrano avere i locali alle spalle dello scalone coperti da volte a padiglione lunettate; di fattura successiva appaiono gli ambienti fronteggianti via Galateo al civico 2 e 2a, quelli ricavati a ridosso del circuito murario cittadino lungo via Adua e il secondo ingresso su via Libertini sulla cui targa si legge ancora la scritta "Monopolio di Stato". Il secondo piano ripropone una distribuzione simile a quella del sottostante piano terreno ad eccezione del vano della chiesa che è a doppia altezza.

Il fronte principale con bugne nella parte basamentale ed un doppio ordine di paraste binate è sul principale corso cittadino, corso Vittorio Emanuele, all'ingresso del centro storico appena superata Porta Rudiae, una delle porte urbane ancora conservate. Fronte secondario è quello di via Galateo su cui si affaccia la parte absidale della chiesa che conserva tratti cinquecenteschi solo nella soluzione d'angolo mentre le restanti porzioni dei fronti hanno connotati



Fig. 6 Sezione in corrispondenza dell'ingresso dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce.



Fig. 7 Sezione delle gallerie dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce.

più recenti. Una piccola porzione del complesso si affaccia lungo il circuito murario cinquecentesco di via Adua occupata in gran parte dal giardino di cui rimangono poche tracce di aiuole e un piccolo belvedere risalenti alla trasformazione più recente in giardino pensile. L'intero complesso consta di 2 grandi vani interrati, 54 vani a piano terra, 50 vani a primo piano e 3 vani al livello delle terrazze e, oltre al cortile d'ingresso, di 5 pozzi luce e 6 vani scala, per un numero complessivo di circa 120 vani di diverse dimensioni e forme per una superficie complessiva coperta di 3.915,00 mq. Sul fronte delle mura ci sono infine il giardino ed un'ampia autorimessa di fattura recente.

Il rilievo, interamente condotto con tecnologia laser scanner, è stato integrato dalla fotogrammetria digitale aerea per le porzioni delle coperture non accessibili e si sono individuate strategicamente le posizioni delle singole stazioni di acquisizione laser e degli oltre 500 targets disposti in modo da assicurare una registrazione ottimale delle varie nuvole e ridurre al minimo l'utilizzo di punti naturali [Apolloni et al. 20132; Docci 2005; Barni et al. 2020; Chiavoni et al. 2011; Miceli et al. 2020; Parrinello et al. 2020]. L'intero plesso è suddiviso in settori sui diversi livelli ed il sistema atrio - cortile - scalone d'ingresso è il settore utilizzato quale ossatura portante e strutturante dell'intero rilievo su cui si sono collegati gli altri settori. Per le acquisizioni si è utilizzato il laser scanner M70 della ditta Faro con circa 320 acquisizioni in sei giorni complessivi di attività di campagna e realizzate per economia di tempo quasi esclusivamente senza la ripresa fotografica e con risoluzioni differenti a seconda si trattasse di interni o di esterni ed in base alle dimensioni degli ambienti e delle caratteristiche degli apparati decorativi degli stessi (fig. 2). L'ambiente della chiesa in particolare con i ricchi apparati decorativi ha richiesto una qualità di dettaglio maggiore per poter restituire con maggiore cura gli elementi che erano stati oggetto di una specifica attività di rilievo con tecniche di fotogrammetria digitale prima degli attuali interventi di restauro [Cacudi, Rossi 2017, pp. 449-157].

La restituzione grafica dell'intero complesso, in scala di rappresentazione 1/100, ha previsto 5 livelli planimetrici, 3 fronti edilizi e 8 sezioni passanti negli ambienti più significativi (figg. 4-8). La qualità dei dati di rilievo e soprattutto l'accuratezza delle tecnologie oggi a disposizione forniscono una descrizione stereometrica completa del manufatto aprendo a nuovi ambiti di applicazioni in linea con la strategia di salvaguardia del patrimonio culturale dal rischio sismico in un territorio oltretutto – quello italiano – fortemente caratterizzato da questi fenomeni.

Le attività di prevenzione e di miglioramento da fenomeni sismici – non potendosi nel caso di beni tutelati attuare un vero e proprio adeguamento – non può che essere realizzato nel rispetto della natura del bene e quindi della sua più completa conoscenza, in una logica di prevenzione e non di emergenza.

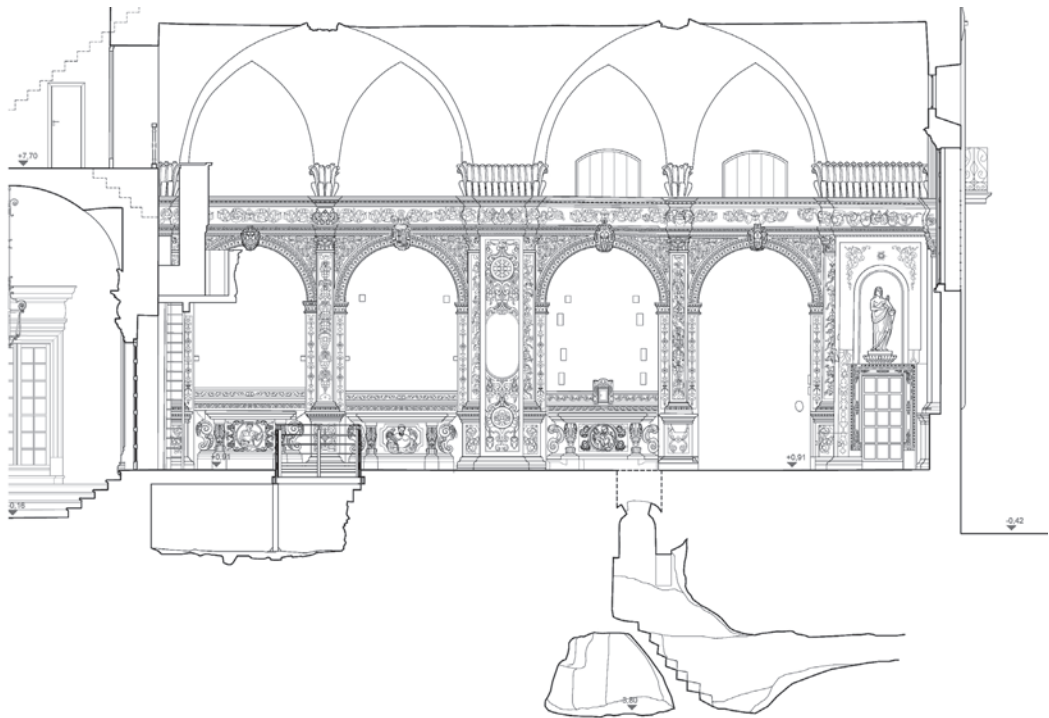


Fig. 8 Sezione della chiesa dello Spirito Santo a Lecce.

Note

[1] Introdotte con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti il 14 gennaio 2008.

[2] Si rimanda al testo completo ed in particolare a pag. 19.

[3] Gazzetta Ufficiale, Serie Generale, n. 297 del 21 dicembre 2016, Suppl. Ordinario n. 57.

[4] Lo Studio Associato COMES di Firenze si è occupato della analisi della vulnerabilità e della previsione degli interventi volti al miglioramento sismico, mentre l'AESEI Architectural & Engineering Survey of Environment and Infrastructures S.r.l., Spin-Off del Politecnico di Bari, si è occupata del rilievo laser scanner dell'intero plesso dell'Ex Ospedale dello Spirito Santo.

[5] I lavori sono stati eseguiti sotto la direzione dell'arch. Cacudi, funzionario Mibact della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Brindisi, Lecce e Taranto.

Riferimenti bibliografici

Apollonio F., Gaiani M., Sun Z. (2013). 3D Modeling and data enrichment in digital reconstruction of architectural heritage. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XL-5/W2, 2013, XXIV International CIPA Symposium, 2 - 6 September 2013, pp. 43-487. Strasbourg, France.

Barni R., Bianchini C., Inglese C. (2020). Il duomo di Orvieto. Rilievo integrato e modellazione. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediatì D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*, p. 1678-1688, Milano: FrancoAngeli.

Cacudi G., Rossi G. (2017). Photo-Modeling for the Documentation of the Restoration Site. The Church of the Complex of the Ospedale dello Spirito Santo in Lecce. In G. Amoruso (Ed.), *Putting Tradition into, Practice: Heritage, Place and Design*, pp. 449-157 Cham CH: Springer International Publishing.

Cazzato M. (2015). Biografie. In Cazzato V., Cazzato M. (a cura di). Lecce e il Salento, i centri urbani, le architetture e il cantiere Barocco, *Atlante del Barocco in Italia*, pp. 591-660 Roma: De Luca editori d'Arte.

Chiavoni E., Filippa M., Docci M. (2011). *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Roma: Gangemi Edizioni.

D'Ercole F. (2001). Segni del Rinascimento nella Puglia cinquecentesca: la figura e le opere di Giangiacomo dell'Acaya. In *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, n.s., 33, pp. 21-34:24.

Docci M. (2005). *Metodologie innovative integrate per il rilevamento dell'architettura e dell'ambiente*. Roma: Gangemi Edizioni.

Miceli A., Morandotti M., Parrinello S. (2020). 3D survey and semantic analysis for the documentation of built heritage. The case study of Palazzo Centrale of Pavia University. In *VITRUVIO - International Journal of Architectural Technology and Sustainability*, June 2020, pp. 65-80.

Ministero per i beni e le attività culturali. Segretariato Generale (2010). *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*. Roma: Gangemi Editore.

Monte A. (2012). Le opere del Monopolio di Stato e i magazzini dei Concessionari del tabacco nel Salento tra storia, recupero e patrimonio industriale. In Del Prete R. (a cura di). *Dentro e fuori la fabbrica. Il tabacco in Italia tra memoria e prospettive*, pp. 228-229 Milano: FrancoAngeli.

Parrinello S., Picchio F., Dell'Amico Anna, Malusardi C. (2020). Le mura di Cartagena de Indias tra sperimentazione metodologica e protocolli operativi. Strumentazioni digitali a confronto per lo studio del sistema difensivo antonelliano. In Navarro Palazón, García-Pulido (Ed.). *Defensive Architecture of the Mediterranean*, FORTMED 2020, pp. 415-422 Granada.

Autori

Marco Aprea, Architetto, collaboratore di AESEI S.r.l., marco.aprea1991@gmail.com

Giovanna Cacudi, Funzionario Mibact per le province di Brindisi e Lecce, giovanna.cacudi@beniculturali.it

Gabriele Rossi, Politecnico di Bari, gabriele.rossi@poliba.it

Francesca Sisci, Politecnico di Bari, francesca_sisci@icloud.com

Per citare questo capitolo: Aprea Marco, Cacudi Giovanna, Rossi Gabriele, Sisci Francesca (2021). Rilievo dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce per la valutazione e riduzione del rischio sismico/Survey of Ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce for Seismic Risk Assessment and Reduction. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1962-1977.



Survey of Ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce for Seismic Risk Assessment and Reduction

Marco Aprea
Giovanna Cacudi
Gabriele Rossi
Francesca Sisci

Abstract

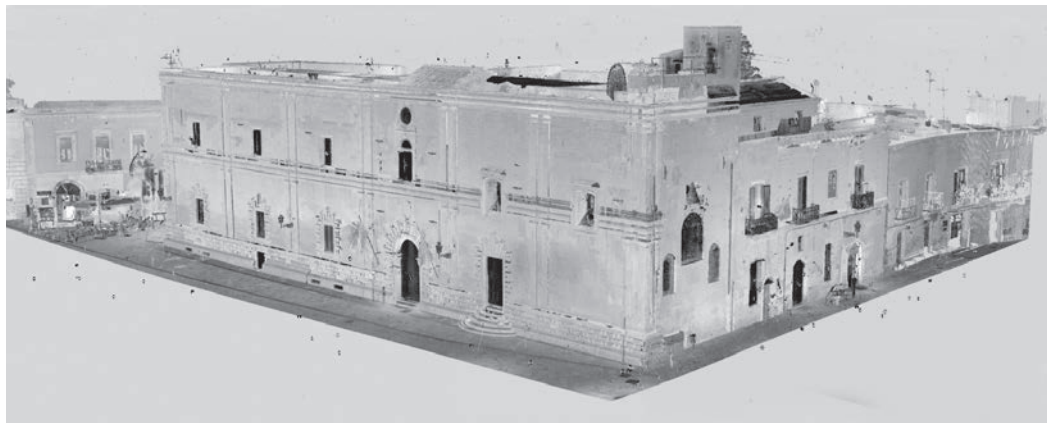
The contribution intends to highlight the role that current survey techniques have in the process of knowledge of an artifact. These techniques can provide a complete stereometric description of the architectural work, the quality and accuracy thus obtained are the basis of the activities of protection and preservation of cultural heritage from seismic risk.

The regulatory framework and guidelines for the evaluation and reduction of seismic risk recognize an important role in the survey operations. Starting from this knowledge base, interventions of protection and improvement of the architectural heritage are promoted, especially for the prevention of seismic risk.

The case study presented is the Complesso dell'ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce, chosen because it is a significant example of prevention and protection by the institutions in charge.

Keywords

architectural survey, architectural heritage, Ospedale Spirito Santo, Lecce.



View of the point cloud
of ex Ospedale dello
Spirito Santo in Lecce.

The protection of cultural heritage from seismic risk is part of the prevention activities and it is part of the monitoring program of the state of conservation of protected architectural heritage. The Guidelines for the evaluation and reduction of seismic risk –introduced by the Prime Ministerial Decree of February 9, 2011 in accordance with the New Technical Standards for Construction of 2008 [1]– were drafted “con l'intento di specificare un percorso di conoscenza, valutazione della sicurezza sismica e progetto degli eventuali interventi, concettualmente analogo a quello previsto per le costruzioni non tutelate, ma opportunamente adattato alle esigenze e peculiarità del patrimonio culturale; la finalità è quella di formulare, nel modo più oggettivo possibile, il giudizio finale sulla sicurezza e sulla conservazione garantite dall'intervento di miglioramento sismico. In particolare, il documento è riferito alle sole costruzioni in muratura” [2].

The *Knowledge of the building* –title of chapter 4 of the guidelines– is “a fundamental prerequisite both for a reliable assessment of current seismic safety and for the choice of an effective improvement intervention”. The suggested knowledge path can be carried out in different ways, depending on the accuracy of the survey operations. In particular it is expressly foreseen “the geometric survey of the building at the state of facts, intended as a complete stereometric description of the building body”. This type of survey is fundamental to define the geometry of the model to be used in the seismic analysis. In this case we want to use the word stereometry by referring to its Greek etymology to which corresponds the meaning of solid and measurement and therefore the concept of solid measurement. A stereometric description should be understood as a complete knowledge of the geometry of the building body. However, along with the geometric survey, the guidelines prescribe the survey of cracking and deformation phenomena; the historical analysis of events and interventions suffered; the survey of construction techniques, and the state of conservation of materials. This knowledge is the basis for the subsequent stages of assessment of safety and seismic improvement of the building.

In this framework of prevention and monitoring, the *Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio* or the provinces of Lecce and Taranto –as part of the fund introduced by Law 232 of December 11, 2016 “Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019” al comma 140, lettera h) [3]– has promoted



Fig. 1. View of the main façade of ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce.



Fig. 2. Laser scanner station points.

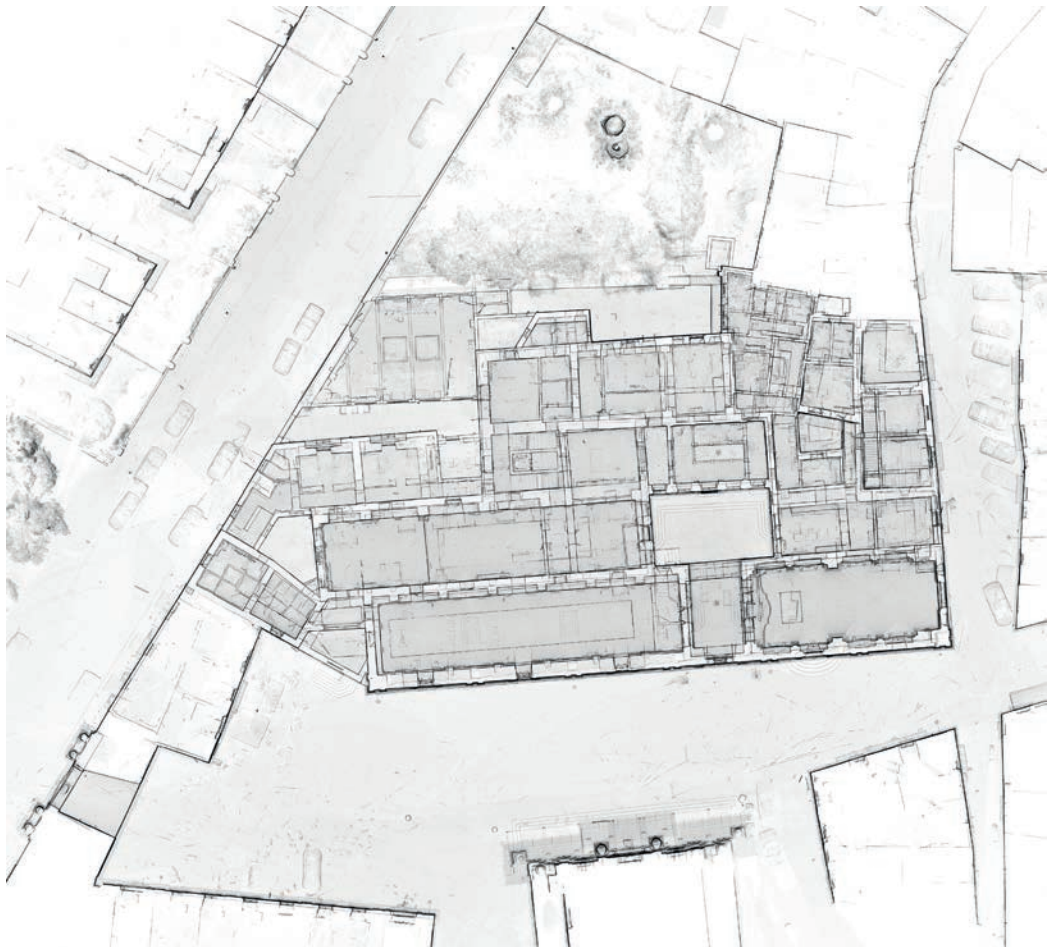


Fig. 3. Top view of the point cloud of ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce.

the *Analysis of vulnerability and prediction of interventions aimed at seismic improvement of Complesso ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce* [4].

The building –the current seat of the offices of the Superintendence– is the only example of civil renaissance hospital architecture in the city of Lecce (fig. 1). Wanted by Giovanni d'Aymo –together with the church of the Rosario and the Dominican convent that faces it– it assumed its present features in 1548 by the work and design of Giangiacomo dell'Acaya, a well-known architect of fortifications. In the same years, he is the author of numerous castles and systems of fortifications including that of the city of Lecce, that of his feud of Acaya, the reconstruction of the walls, and the castle of Reggio Calabria, commissioned by Pedro de Toledo. Later he worked on the castle of Crotone, and it seems that he also intervened on the Castel Sant'Elmo in Naples and designed the castle of Capua and many other castles and fortifications in Puglia [Cazzato 2015, p. 591; D'Ercole 1999, pp. 21-34].

The *Ospedale dello Spirito Santo*, initially indicated as xenodochium: hospice for poor people and pilgrims, only later became hospitales: a place for the assistance and shelter of poor, sick people and orphans. This building is an expression of humanitarian and welfare values in an era without a social structure of a guaranteed type. These architectures spread in many towns of the Terra d'Otranto thanks to the devotion and generosity of wealthy families who gave abundant donations and rich legacies for their sustenance. These hospitals are in most cases managed by religious orders that combine prayer, meditation, and sacred rites with the assistance and protection of the poor and the sick. [Caputo 2016, p. 80]

An in-depth study of the construction phases has not yet been conducted; only some of the most recent interventions have been documented. In 1872 two quadrants of the electric clock designed by Giuseppe Candido were placed on the sixteenth-century building. Candido was awarded a prize at the Universal Exhibition of Paris in 1867 for the battery that operated the mechanism. One quadrant of the clock –still preserved– is on the main facade, the other placed in the inner courtyard was removed during the construction of the new entrance staircase.

The hospital functioned until 1898 when it was transferred to the new city seat named Vito Fazzi. Later it became state property and became the seat of the *Direzione Compartimentale Coltivazione Tabacchi*. On this occasion, the hospital is equipped with an entrance to the offices made on a design by Pierluigi Nervi, who in those years built in the city the *Magazzino Concentramento Greggi* with his company Società per Costruzioni Ing. Nervi & Nebbiosi [Monte 2012, pp. 228-229]. The two large galleries on the ground

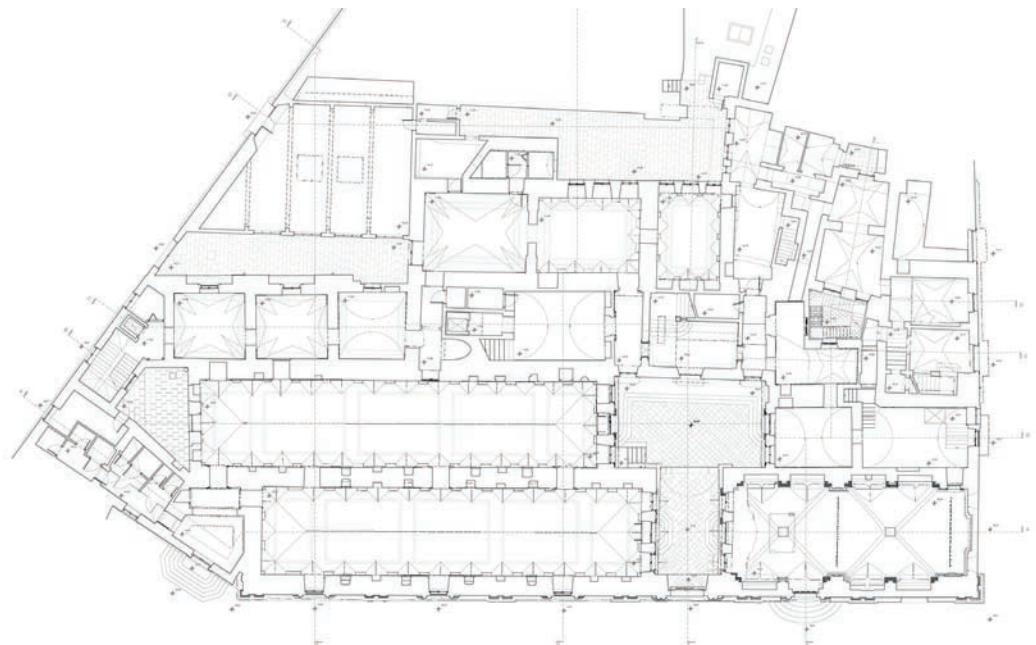
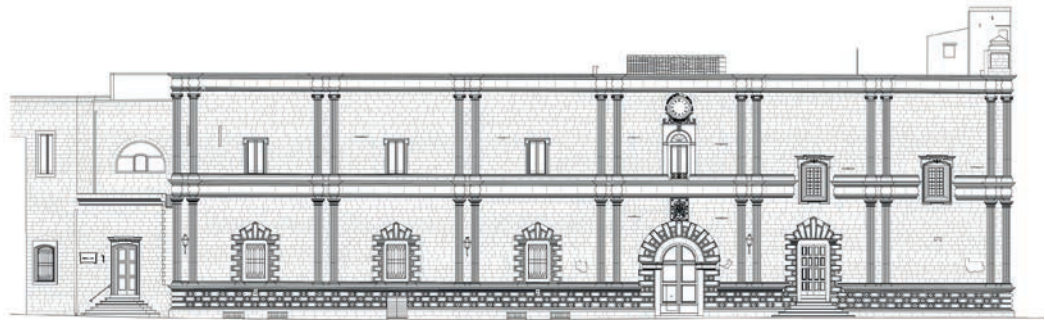


Fig. 4. Ground floor plan of ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce.

Fig. 5. Facade on Giuseppe Libertini street of the ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce.



floor –former infirmaries– were used until 2011 as movie theaters and only in 2016 the restoration works began, financed with ordinary funds of the Mibact and with PON FESR 2014-2020 funds [5].

The main objective of the analyses promoted by the *Soprintendenza* is to draw up cognitive support. It will be able to ensure with sufficient accuracy a complete stereometric description of the architectural complex based on which then assess the vulnerability of the artifact, and in the end, start improvement actions that reduce the seismic risk.

In the summer of 2020 the campaign of surveys of the entire building, which is spread over two levels, to which are added the underground rooms and those placed on the terraces, was started. To the sixteenth-century block –consisting of the large galleries of the ground floor and upper floor– are added the mezzanine rooms and a series of rooms of more recent construction, some of which have not yet been completely recovered.

The entire complex is composed on the basement floor of two large rooms with the archives and an ossuary underneath the church and already found in 2016, when it was discovered and now accessible through a trap door. The ground floor consists of two large galleries, the church has two entrances from the inner atrium and the street, and beyond the atrium the courtyard that was reduced following the construction of the entrance staircase. The rooms behind the staircase –covered by pavilion vaults– are contemporary to the large galleries. It seems that the rooms facing via Galateo at number 2 and 2a, the rooms obtained behind the city wall along via Adua, and the second entrance on via Libertini –on which there is a plate with the inscription 'Monopolio di Stato'– were built later. The second floor has a distribution similar to that of the ground floor except for the church room which is double height.

The main front is on Corso Vittorio Emanuele –at the entrance of the historical center just after Porta Rudiae– and it is ashlar-worked in the basement part and is marked by a double order of coupled pilasters. The secondary front is attested on via Galateo, on which the apsidal part of the church overlooks. Only in the corner solution are preserved



Fig. 6. Section at the entrance of ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce.



Fig. 7. Section of the galleries of the ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce.

sixteenth-century characteristics, while the remaining portions of the fronts have more recent connotations. A small portion of the complex overlooks along the sixteenth-century boundary wall of Via Adua, which is occupied largely by the garden in which remain a few flower beds and a small belvedere dating back to the most recent transformation into a roof garden.

The entire complex consists of 2 large underground rooms, 54 rooms on the ground floor; 50 rooms on the second floor; and 3 rooms on the level of the terraces. In addition to the entrance courtyard, there are 5 light wells and 6 stairwells, for a total number of about 120 rooms of different sizes and shapes that make up a total covered area of 3915.00 square meters. On the front of the city walls, there are also a garden and a large garage of recent workmanship.

The survey was conducted entirely with laser scanner technology, then integrated by aerial digital photogrammetry for the covers. To begin with, the positions of the individual laser acquisition stations and of the over 500 targets were strategically identified and arranged to ensure optimal registration of the various point clouds and to minimize the use of natural points. [Apolloni et al. 20132; Docci 2005; Barni et al. 2020; Chiavoni et al. 2011; Miceli et al. 2020; Parrinello et al. 2020]. The entire complex was divided into sectors on different levels. The block composed of the atrium –courtyard– entrance staircase has been used as a connection block of the other sectors.

The M70 laser scanner of the Faro company was used for the acquisitions and about 320 scans were carried out in six days. To save time, the scans were carried out almost exclusively without photographs and with different resolutions, depending on the size of the rooms and the characteristics of their decorative apparatuses (fig. 2). The rich apparatus of the church required a higher quality of scanning, to be able to draw with greater care the details that had already been the subject of a specific survey activity –with digital photogrammetry techniques– before the current restoration work [Cacudi, Rossi 2017, pp. 449-157].

The graphic representation of the entire complex, scale 1/100, consists of 5 plans, 3 elevations, and 8 significant sections (figs. 4-8).

The quality of the survey data and above all the accuracy of the technologies available today provide a complete stereometric description of the artifact. This opens up new areas of application in line with the strategy of safeguarding the cultural heritage from seismic risk.

The activities of prevention and improvement from seismic phenomena –not being able in the case of protected goods to implement a real adaptation– can only be carried out in respect of the nature of the asset and therefore of its most complete knowledge, in a logic of prevention and not of emergency.

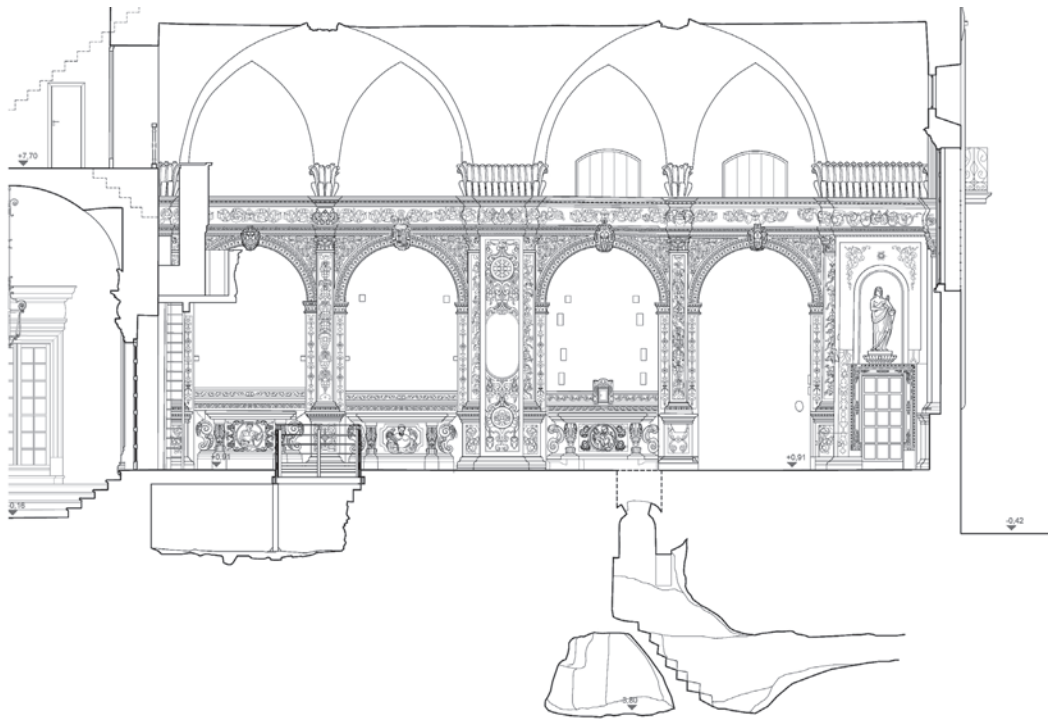


Fig. 8. Section of the Spirito Santo's church in Lecce.

Notes

[1] Introduced by Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti of January 14, 2008.

[2] Please refer to the full text and in particular page 19.

[3] Gazzetta Ufficiale, Serie Generale, n. 297 of December 21, 2016, Suppl. Ordinario n. 57.

[4] Studio Associato COMES of Florence was in charge of the vulnerability analysis and of the forecast of the interventions aimed at seismic improvement. AESEI Architectural & Engineering Survey of Environment and Infrastructures S.r.l., Spin-Off of the Polytechnic of Bari, was in charge of the laser scanner survey of the whole complex of the Ex Ospedale dello Spirito Santo.

[5] The works were carried out under the direction of arch. Cacudi, Mibact official of the *Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio* for the provinces of Brindisi, Lecce and Taranto.

References

- Apollonio F.I., Gaiani M., Sun Z. (2013). 3D Modeling and data enrichment in digital reconstruction of architectural heritage. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XL-5/W2, 2013, XXIV International CIPA Symposium, 2 - 6 September 2013, pp. 43-487. Strasbourg, France.
- Barni R., Bianchini C., Inglese C. (2020). Il duomo di Orvieto. Rilievo integrato e modellazione. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediatì D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*, p. 1678-1688, Milano: FrancoAngeli.
- Cacudi G., Rossi G. (2017). Photo-Modeling for the Documentation of the Restoration Site. The Church of the Complex of the Ospedale dello Spirito Santo in Lecce. In G. Amoruso (Ed.), *Putting Tradition into, Practice: Heritage, Place and Design*, pp. 449-157 Cham CH: Springer International Publishing.
- Cazzato M. (2015). Biografie. In Cazzato V., Cazzato M. (a cura di). *Lecce e il Salento, i centri urbani, le architetture e il cantiere Barocco*, *Atlante del Barocco in Italia*, pp. 591-660 Roma: De Luca editori d'Arte.
- Chiavoni E., Filippa M., Docci M. (2011). *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città*. Roma: Gangemi Edizioni.
- D'Ercole F. (2001). Segni del Rinascimento nella Puglia cinquecentesca: la figura e le opere di Giangiacomo dell'Acaya. In *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, n.s., 33, pp. 21-34:24.
- Docci M. (2005). *Metodologie innovative integrate per il rilevamento dell'architettura e dell'ambiente*. Roma: Gangemi Edizioni.
- Miceli A., Morandotti M., Parrinello S. (2020). 3D survey and semantic analysis for the documentation of built heritage. The case study of Palazzo Centrale of Pavia University. In *VITRUVIO - International Journal of Architectural Technology and Sustainability*, June 2020, pp. 65-80.

Ministero per i beni e le attività culturali. Segretariato Generale (2010). *Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale*. Roma: Gangemi Editore.

Monte A. (2012). Le opere del Monopolio di Stato e i magazzini dei Concessionari del tabacco nel Salento tra storia, recupero e patrimonio industriale. In Del Prete R. (a cura di). *Dentro e fuori la fabbrica. Il tabacco in Italia tra memoria e prospettive*, pp. 228-229 Milano: FrancoAngeli.

Parrinello S., Picchio F., Dell'Amico Anna, Malusardi C. (2020). Le mura di Cartagena de Indias tra sperimentazione metodologica e protocolli operativi. Strumentazioni digitali a confronto per lo studio del sistema difensivo antonelliano. In Navarro Palazón, García-Pulido (Ed.). *Defensive Architecture of the Mediterranean*, FORTMED 2020, pp. 415-422 Granada.

Authors

Marco Aprea, Architetto, collaboratore di AESEI S.r.l., marco.aprea1991@gmail.com
Giovanna Cacudi, Funzionario Mibact per le province di Brindisi e Lecce, giovanna.cacudi@beniculturali.it
Gabriele Rossi, Politecnico di Bari, gabriele.rossi@poliba.it
Francesca Sisci, Politecnico di Bari, francesca_sisci@icloud.com

To cite this chapter: Aprea Marco, Cacudi Giovanna, Rossi Gabriele, Sisci Francesca (2021). Rilievo dell'ex Ospedale dello Spirito Santo a Lecce per la valutazione e riduzione del rischio sismico/Survey of Ex Ospedale dello Spirito Santo in Lecce for Seismic Risk Assessment and Reduction. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1962-1977.



Il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile. Criteri di modellazione e stampa 3D

Fabrizio Avella

Abstract

Il progetto per il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile, premiato nel 1890, si configura come opera di grande pregio nella produzione dell'architetto palermitano e come preziosa testimonianza per la storia dell'architettura e la storia del disegno.

I disegni originari, conservati presso la Dotazione Basile del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Palermo, già oggetto di studio e di analisi, sono stati utilizzati per una ulteriore elaborazione finalizzata alla realizzazione di un modello in stampa 3D in scala 1:100 che sarà in esposizione permanente presso la Dotazione stessa.

Il presente studio ne descrive il processo metodologico, i criteri di realizzazione ed i risultati raggiunti.

Parole chiave

Ernesto Basile, modellazione digitale, stampa 3d.



Modello in PLA,
ingresso monumentale
(Elaborazione: Gabriele
La Barbera).

Introduzione

Il progetto per il secondo concorso per il Parlamento del Regno d'Italia, redatto tra il 1888 ed il 1889 vede come vincitore *ex aequo* [1] il giovane Ernesto Basile (Palermo 1857-1932), che si era già cimentato con il concorso per il Palazzo di Giustizia di Roma, svoltosi tra il 1884 ed il 1887, vinto da Guglielmo Calderini.

Il progetto non sarà realizzato, a causa della Caduta del Governo Crispi del 1891, ma Basile sarà chiamato ad elaborare il progetto per l'ampliamento del palazzo di Montecitorio tra il 1903 ed il 1918, realizzando il progetto per il corpo di fabbrica contenente la Camera dei Deputati, tutt'oggi esistente, da considerarsi "una sorta di gemmazione, dall'organismo del suo secondo Palazzo del Parlamento" [Mauro, Sessa 2000b, p. 41].

I disegni sono conservati presso la Dotazione Basile delle Collezioni Scientifiche del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Palermo, curato dal Professore Ettore Sessa. Un primo studio di ricostruzione congetturale dell'opera è stato già pubblicato [Avella 2020, pp. 1622-1643] e si rimanda a quel testo per i criteri di interpretazione, vettorializzazione, modellazione e analisi grafica. In questa sede si riportano le fasi del processo necessarie alla rimodulazione del modello tridimensionale ed all'ottimizzazione necessaria alla realizzazione di un modello in PLA in scala 1:100.

Analisi delle fonti e criteri di modellazione

Il corpus dei disegni contiene 11 tavole di grande formato, dal 70,5 cm. per 68,2 cm dell'inquadratura topografica fino agli 81,0 cm. per 187,6 cm. del prospetto principale. Sono presenti: una planimetria in scala 1:1000; quattro piante ai vari livelli, inchiostrate su cartoncino, in scala 1:200 (fig. 1); tre piante, della Camera, del Senato e della Sala per le Sedute reali,

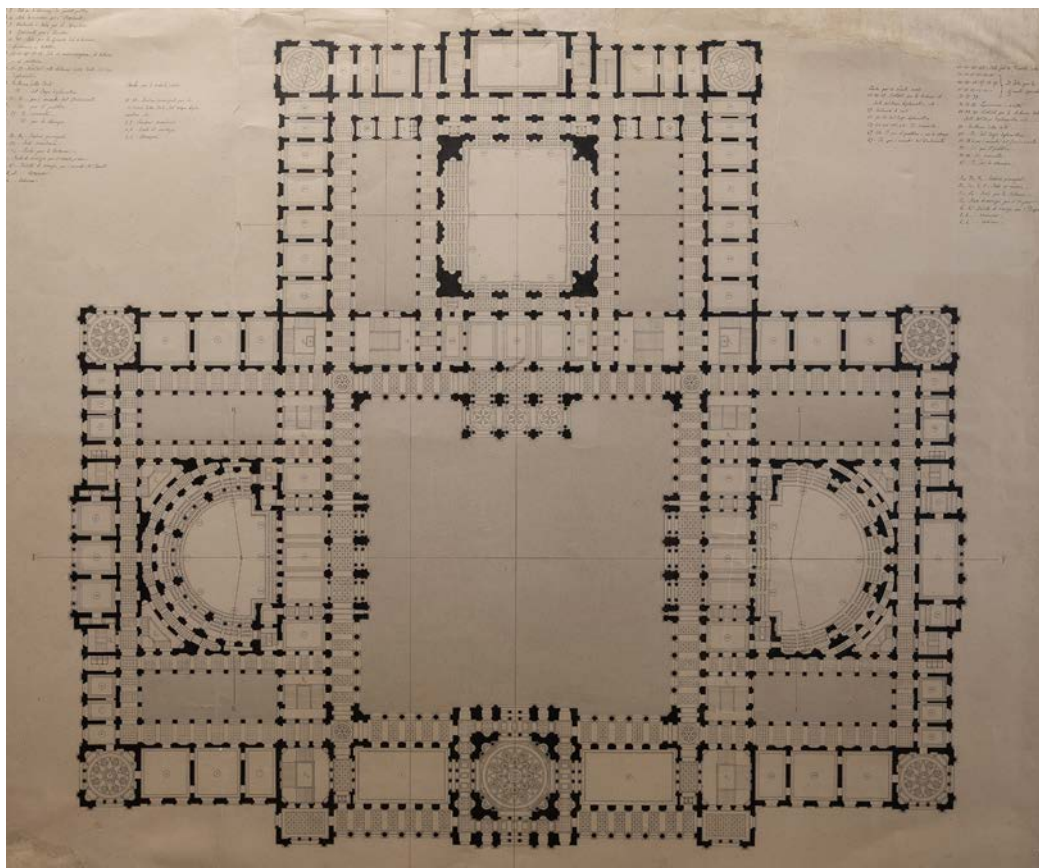


Fig. 1. Pianta del I piano.
Scala originaria 1:200.
Matita, china, inchiostro
rosso e acquerello grigio
su cartoncino. 1043 mm.
x 1134 mm. Datazione:
1888.

inchiostrate su cartoncino, in scala 1:100; il prospetto principale, ad inchiostro ed acquerello in scala 1:100; Il prospetto posteriore e la sezione trasversale, a matita ed inchiostro su cartoncino, in scala 1:200; i prospetti laterali, a matita, inchiostro ed acquerello su cartoncino, in scala 1:200 [Mauro, Sessa, 2000a pp.111-116; Mauro, Sessa 2015, p. 143, p. 267].

L'edificio presenta uno schema rigoroso sviluppato intorno ad un grande cortile centrale, su cui affacciano il fronte della Camera dei Deputati, quello dell'Aula del Senato, entrambe emicicliche, e quello delle Sedute Reali, di forma rettangolare. La composizione è fortemente simmetrica e la presenza delle aule è evidenziata sui fronti da oggetti ben visibili. Il fronte principale ha una forte valenza monumentale, sottolineata dalla grande torre sovrastante l'ingresso, da due ali colonnate chiuse da torrini aggettanti e da due ali finestrate contigue chiuse dai torrini angolari.

Il linguaggio, che mescola matrici neoromane, neoellenistiche e neorinascimentali [2], è caratterizzato da un basamento bugnato, da finestre a timpano e da colonne giganti corinzie sulle ali contigue all'ingresso, da semicolonne corinzie nei torrini angolari, colonne ioniche nelle finestre termali nei torrini, colonnine corinzie nei colonnati sommitali della torre d'ingresso, e paraste ioniche su tutti gli elementi secondari [3].

Nel 1890 Ernesto Basile pubblica il *Progetto per il Palazzo del Parlamento Italiano* premiato nel concorso nazionale del 1889 in cui sono riportati i disegni delle piante del Piano terreno e del Primo piano (Tav. I), del *Prospetto principale sulla via Nazionale* (Tav. II), la Sezione -E-F e la Sezione -A-B (Tav. III), il Prospetto laterale e il dettaglio di un *Capitello dell'ordine principale - Al quarto* (Tav. IV) [Basile, 1890, pp. 4-7] [4] (fig. 2).

Per l'elaborazione del modello in esame si è fatto riferimento agli elaborati della pubblicazione sopra menzionata, in quanto sono una riproduzione dei disegni della versione definitiva. Pur essendo di dimensione ridotta [5], il confronto con gli originali della versione precedente, in scala 1:100 e 1:200, ha dimostrato che le dimensioni di lunghezza ed altezza, quelle degli interpiani, delle modanature e degli interassi sono state rispettate, pertanto le misure del modello digitale sono state desunte dai disegni in scala 1/100 e 1:200.

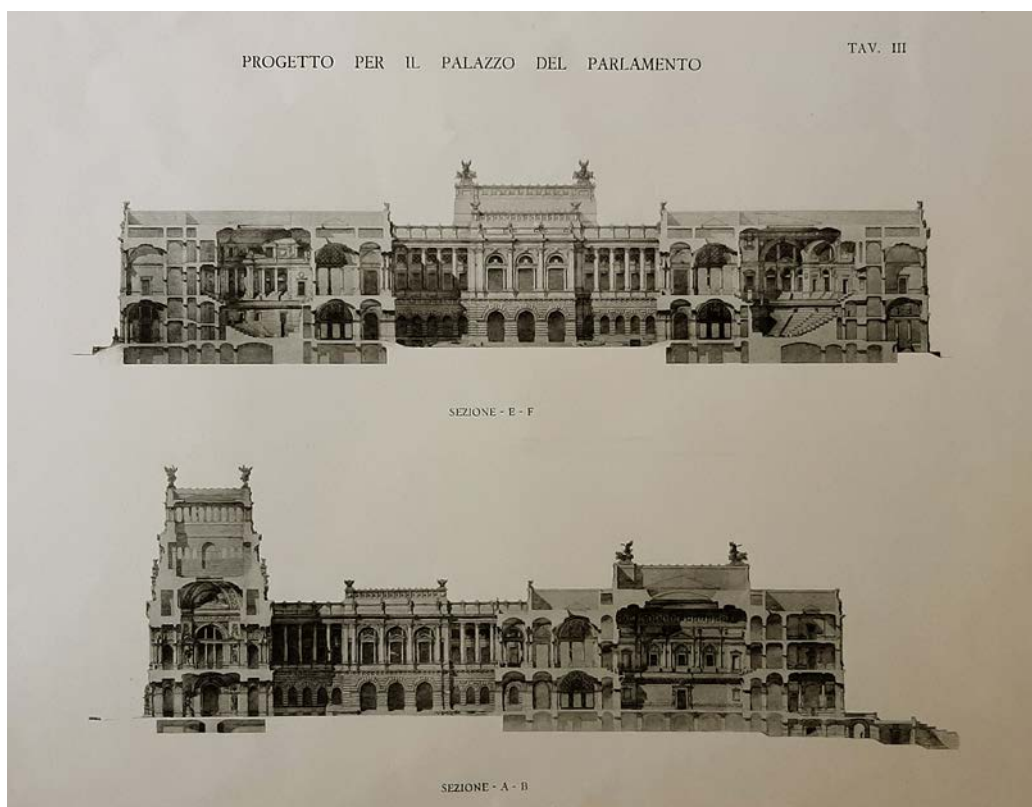


Fig. 2. Sezioni pubblicate in Basile E. *Progetto per il palazzo del parlamento italiano nel concorso nazionale del 1889*. Roma, 1890, Tav. III.

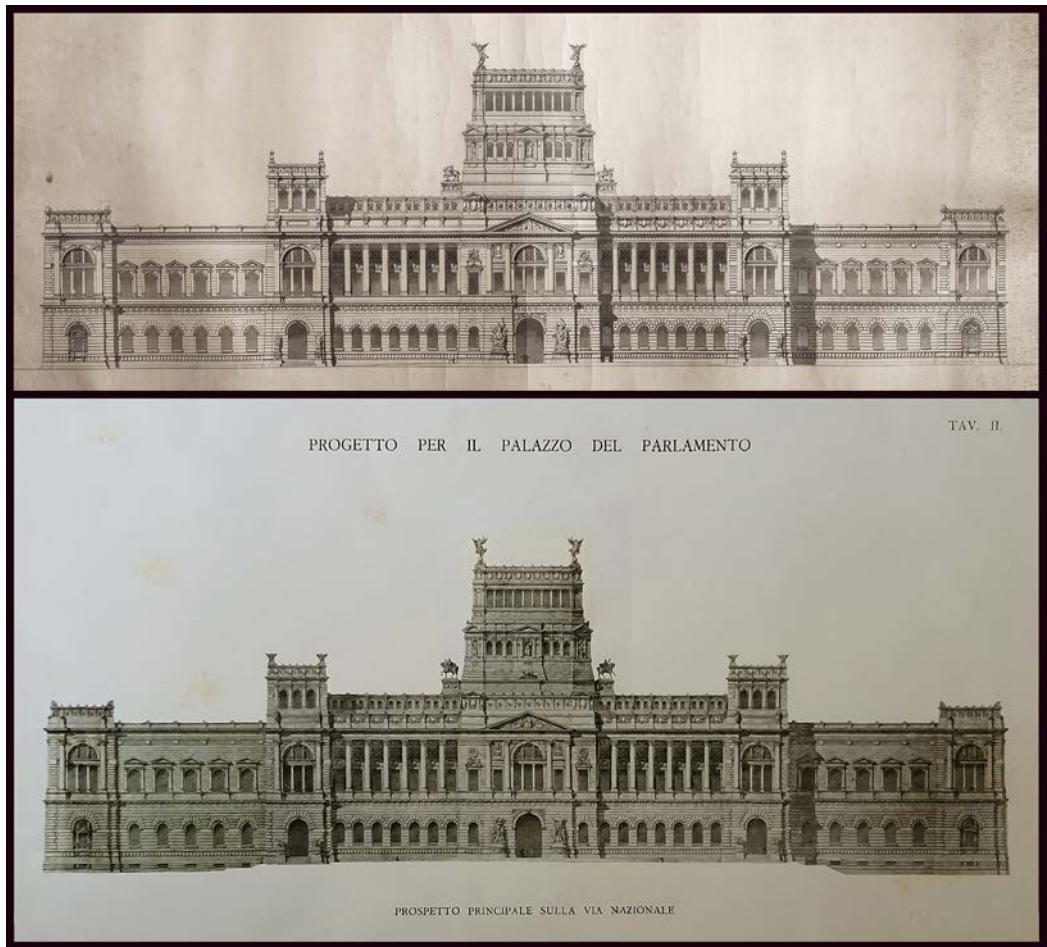


Fig. 3. Confronto tra il prospetto principale della prima variante, in scala 1:100, (matita, china, inchiostro ed acquerello su cartoncino, 810x1876 mm.), redatto nel 1888 e quello pubblicato in Basile E. *Progetto per il palazzo del parlamento italiano nel concorso nazionale del 1889*. Roma, 1890, Tav. II.

Si notano alcune differenze tra le due versioni: in particolare, il numero di aperture marcate da timpani triangolari (6 nella versione iniziale, 5 in quella definitiva) è congruente con quello delle piante, sono presenti aperture rettangolari nel basamento non indicate nel prospetto preparatorio, cambia il numero delle piccole paraste ioniche del muro d'attico dei torrini angolari, varia il numero dei conci bugnati nelle ghiera delle finestre di primo piano. Un'altra differenza è relativa alla cornice del piano terra: nel primo prospetto i triglifi sono in corrispondenza delle chiavi degli archi delle aperture, mentre nel secondo vi è uno sfalsamento che determina l'allineamento assiale delle metope. Un'ultima differenza riguarda la grande



Fig. 4. Modello digitale. Prospetto ombreggiato (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

apertura ad arco dell'ingresso principale, leggermente incassata nel prospetto preparatorio, complanare in quello definitivo è (figg. 3-5).

Per costruire il modello si è partiti dalla verifica della congruenza tra i disegni vettoriali bidimensionali e i disegni originari, nonché dalla congruenza del modello tridimensionale con le informazioni vettoriali bidimensionali.

Un aspetto determinante è stato quello relativo alla finalità della modellazione: nel caso di modelli elaborati per analisi e viste renderizzate ci si può concedere alcune licenze: eventuali lacune, ad esempio, potrebbero non essere visibili e non mettono in discussione la resa finale.

Il modello CAD propedeutico alla stampa 3D deve avere, invece, caratteristiche precise: già in fase di modellazione NURBS [6], infatti si devono evitare lacune, in modo da garantire la trasformazione in superfici poligonali perfettamente 'impermeabili', prive di discontinuità.

Un altro aspetto è stato quello relativo al livello di dettaglio. La mole dell'edificio è tale che le viste prospettiche d'insieme non consentono di apprezzare alcuni dettagli: pertanto, i modelli finalizzati alla renderizzazione avevano, volutamente, ridotto i livelli di dettaglio per evitare di avere un numero inutilmente elevato di poligoni, che, pur aumentando a dismisura i tempi di calcolo garantisce necessariamente innalzamento qualitativo.

Nel caso del modello propedeutico alla stampa 3D si è scelto, invece, di rendere uniforme il livello di dettaglio e renderlo compatibile con la scala di realizzazione di 1:100.

In questa fase la realizzazione del modello in PLA è circoscritta a tutto il corpo del fronte principale, compreso il fronte interno prospiciente il grande cortile, e sezionato in corrispondenza della mezzeria delle piccole corti rettangolari adiacenti alle Aule della Camera e del Senato.



Fig. 5. Modello digitale.
Vista prospettica
ombreggiata
(Elaborazione: Gabriele
La Barbera).

Criteri di scomposizione del modello

La realizzazione del modello in PLA ha comportato la progettazione di un sistema di scomposizione del modello digitale in elementi compatibili dimensionalmente con il volume stampabile.

La stampante utilizzata, di tipo cartesiano [7], ha un piatto di stampa di 22 cm. X 22cm. ed un'altezza di volume stampabile di 25 cm., dimensioni ovviamente incompatibili con quelle del modello che misura 187 cm x 55 cm x 45 cm.

Si è stati costretti, pertanto, a scomporre il modello in elementi da assemblare dopo la stampa. Per evitare o, comunque, ridurre al minimo la presenza di fratture visibili si è deciso di identificare dei piani di giacitura orizzontali e verticali che consentissero di camuffare i piani di giunzione.

Il linguaggio classico dell'edificio è stato la fonte dello schema di scomposizione. Con riferimento al corpo principale ed ai torrini angolari i piani orizzontali sono stati posizionati in corrispondenza della sommità del basamento e del piano d'imposta delle architravi dell'ordine del primo piano, al fine di lasciare integri il fregio e la cornice; per la torre monumentale si scelto di posizionare i piani di sezione in corrispondenza del basamento che poggia sulla sommità dell'avancorpo centrale, sopra la cornice sovrastante i gruppi triforati ad arco e in corrispondenza dell'imposta dell'architrave dell'ultimo livello colonnato, isolando così la trabeazione ed il muro d'attico. Il posizionamento dei piani in corrispondenza delle architravi ha consentito, inoltre, di isolare le colonne corinzie dei due grandi loggiati delle ali laterali. I piani verticali sono stati posizionati in corrispondenza degli aggetti dei torrini angolari e della torre centrale, mentre, purtroppo, non è stato possibile evitare le giunzioni in mezzzeria sulle ali fenestrate.

Su molti pezzi si è provveduto ad alloggiare dei piccoli elementi di giunzione "maschio e femmina" per prevedere un irrigidimento in fase di incastro (figg. 6, 7).

Si è provveduto, dunque, a stilare un abaco degli elementi in cui sono identificati i singoli pezzi (identificandone 47) ed il numero di repliche necessarie a riprodurre i corrispondenti seriali o simmetrici (da 2 a 8), per un totale complessivo di 146 pezzi (fig. 8).

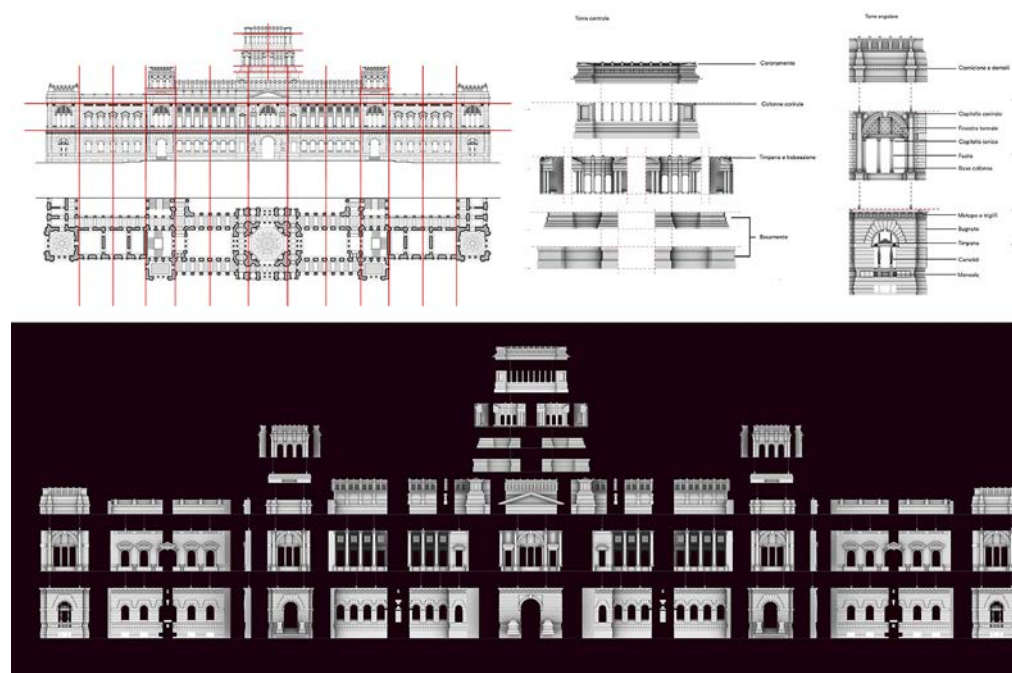


Fig. 6. Scomposizione del modello digitale in singoli componenti (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

Ottimizzazione, orientamento e *slicing*

Il modello CAD è stato successivamente importato in un software di *slicing* [8] per ottimizzarlo ed impostare i parametri di stampa.

La prima fase ha riguardato la correzione di lacune e sovrapposizioni per rendere la superficie poligonale perfettamente continua e priva di elementi intersecanti [9], per poi passare alla fase di orientamento e *slicing* [10]. Si è preferito orientare i pezzi posizionandoli in modo che la superficie muraria fosse parallela al piano di stampa, al fine di evitare il più possibile la visibilità dei *layer* e limitare al massimo l'utilizzo di supporti.

L'altezza dei *layer* di stampa è stata impostata su 0.28 mm., ritenuto un buon compromesso tra qualità di stampa e tempi di realizzazione. In alcuni casi si è dovuto ridurre il valore a 0.24 per consentire la realizzazione di alcuni elementi ad alto livello di dettaglio, come nel caso del fregio del piano basamentale, in cui lo spessore di 0.28 mm. non consentiva

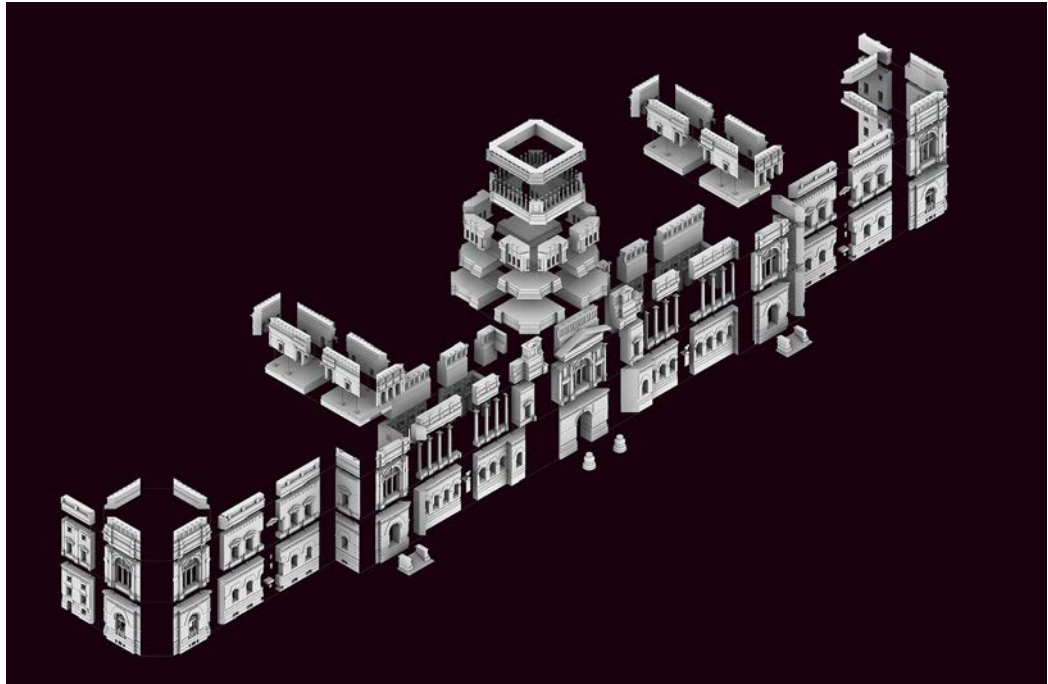


Fig. 7. Esploso assonometrico del modello e dell'assemblaggio dei componenti (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

la definizione di triglifi e metope. Per la stampa di elementi scultorei l'altezza si è ridotta ulteriormente a 0.12 mm.

L'utilizzo di questi parametri ha permesso di ottimizzare i tempi di stampa garantendo un buon livello qualitativo, limitando la scelta di parametri particolarmente elevati solo nel caso in cui si voleva salvaguardare la resa di elementi architettonici e decorativi di particolare pregio e necessari a rappresentare il linguaggio classico dell'edificio.

Ogni pezzo è stato suddiviso in 2 strati inferiori e 4 superiori, al fine di garantire una migliore finitura dello strato visibile. Lo strato intermedio presenta un riempimento con una griglia

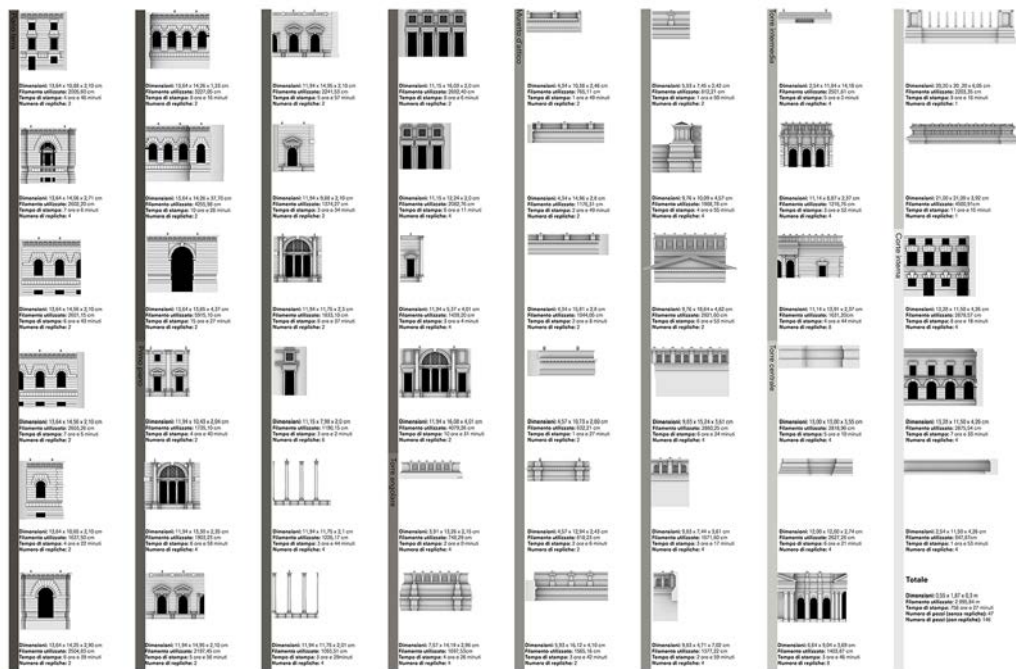


Fig. 8. Abaco dei componenti (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

a maglia quadrata inclinata a 45°, con una densità dell'8%, sufficiente a garantire la rigidità dei pezzi con una quantità di materiale utilizzato non eccessiva e una riduzione dei tempi di stampa [11] (fig. 9).

Post-produzione, assemblaggio e finitura

La fase successiva è stata la post-produzione della stampa 3D. I pezzi sono stati sottoposti all'eliminazione dello strato di adesione al piatto di stampa, nel caso in esame generato in modalità *brim* [12], e dei supporti, laddove necessari.

I pezzi hanno ricevuto una prima levigatura superficiale, una verifica dell'assemblaggio e l'incollaggio con colla acrilica a base d'acqua, capace di garantire la tenuta sino a 60 kg/cm². Man mano che si è proceduto all'incollaggio si è effettuata la stuccatura, sia per regolarizzare alcune microlacune dovute al ritiro del PLA, sia per riempire i pochi giunti visibili, ed una seconda levigatura.

La fase finale è stata quella della verniciatura su primer, necessaria a rendere omogeneo il modello per coprire le diverse tonalità di bianco dei filamenti e le porzioni stuccate. Si è scelto un bianco perlato, ad acrilico, passato con aerografo, per ottenere superficie neutra, vista la mancanza di informazioni materiche, sia nei disegni, sia nelle memorie (figg. 10-12).

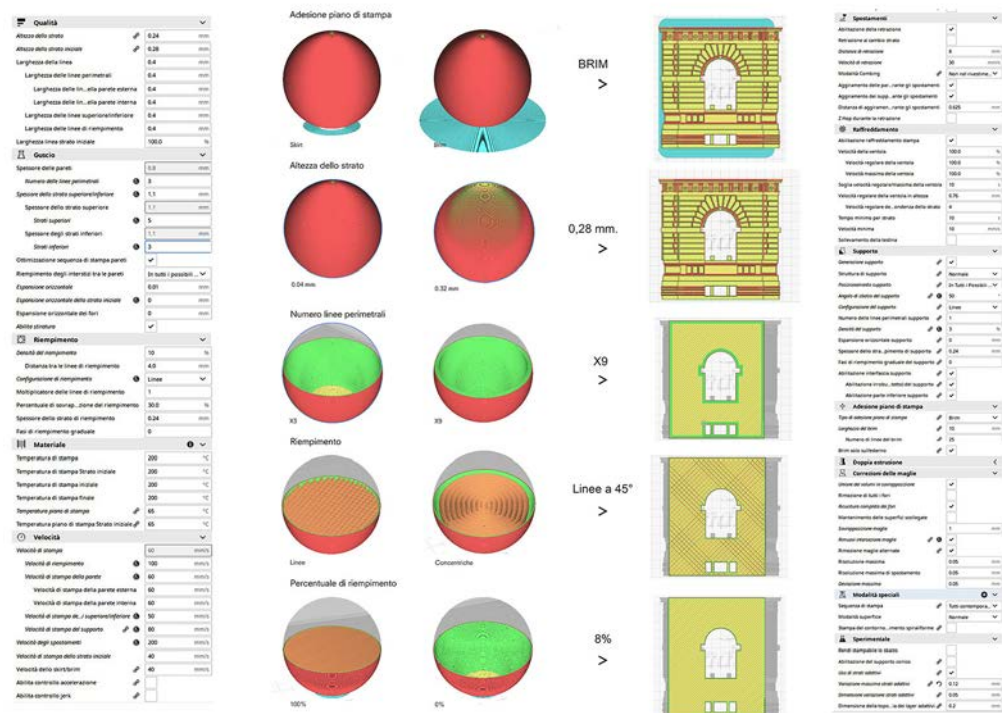


Fig. 9. Settaggio dei parametri di stampa (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

Conclusioni

Il presente lavoro costituisce un ulteriore elemento di conoscenza di questo progetto dal grande valore storico e offre la possibilità di vedere la tridimensionalità della facciata, coglierne la qualità architettonica ed apprezzarne il linguaggio classico.

Il modello sarà visibile in esposizione permanente presso la Dotazione Basile del Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo e sarà inserito nel fondo Miscellanea del Dipartimento di Architettura di Palermo.

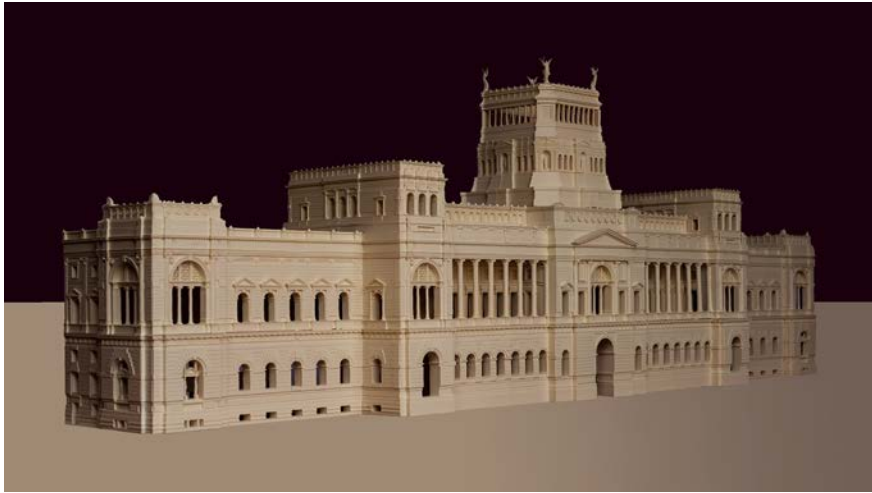


Fig. 10. Modello in PLA, vista d'insieme (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

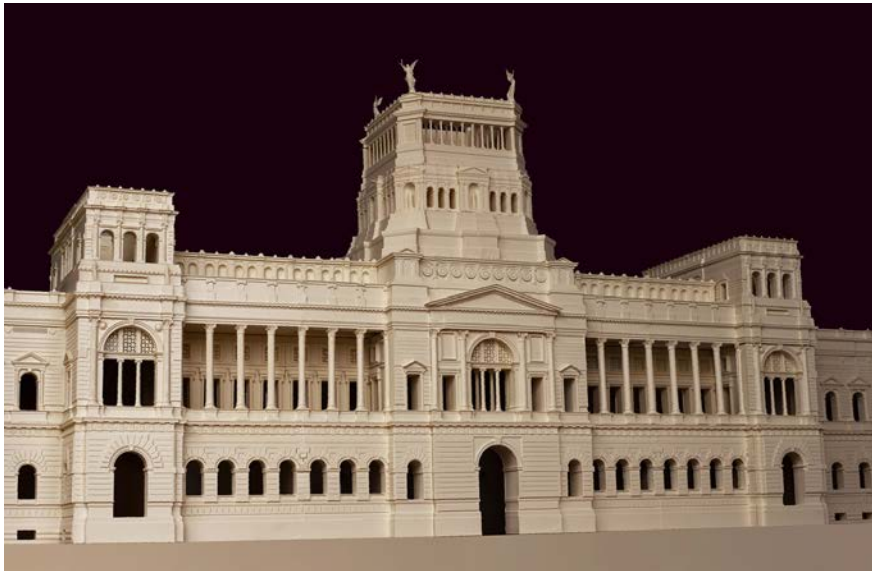


Fig. 11. Modello in PLA, ingresso monumentale (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

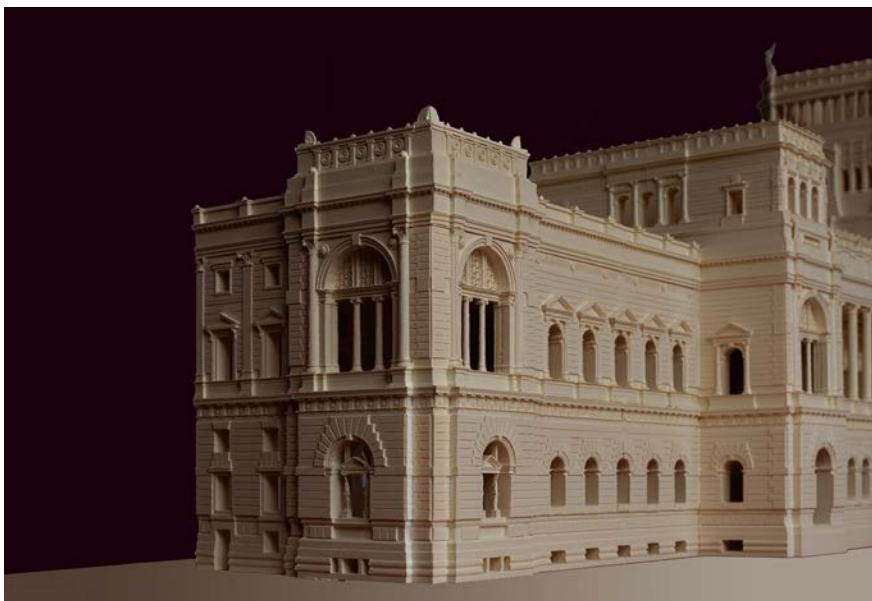


Fig. 12. Modello in PLA, dettaglio della torre angolare (Elaborazione: Gabriele La Barbera).

Note

[1] Gli altri progettisti premiati sono Gaetano Moretti, Luigi Broggi e Giuseppe Sommaruga, Pier Paolo Quaglia Vincenzo Benvenuti, Enrico Ristori [Sessa, 2002, p. 58].

[2] Sul linguaggio architettonico dell'edificio cfr: Sessa, 2002, pp. 58-62.

[3] Sul linguaggio architettonico di Ernesto Basile cfr: Sessa, 2002. Per una descrizione del progetto in esame cfr: Mauro, Sessa (a cura di), 2000b, pp. 34-42.

[4] Presso la Dotazione Basile del Dipartimento di Architettura vi sono tre copie, raccolte in un fascicolo (Coll. Basile 42 [6]/2).

[5] Le tavole sono di formato 30 cm x 38 cm che comporta una riduzione dei disegni in scala 1/692.

[6] Il modello NURBS è stato realizzato con Rhinoceros.

[7] Il software utilizzato è CreaLity Ender 3 Pro.

[8] Il software utilizzato è Ultimaker Cura.

[9] La funzione utilizzata è Ricucitura completa dei fori ed Unione dei volumi in sovrapposizione.

[10] Per *slicing* si intende la generazione di un G-Code che gestisce le informazioni sui parametri necessari all'ottimizzazione del processo di stampa.

[11] Sul workflow del processo di modellazione, settaggio e stampa 3D cfr: Bañón, Raspall 2020.

[12] Questa modalità assicura migliore planarità e adesione al piatto di stampa, ed una facile rimozione del pezzo dai contorni.

Riferimenti bibliografici

Avella F. (2020). Il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile. Analisi e ricostruzione congetturale. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1622-1643. Milano: Franco Angeli.

Bañón C, Raspall F. (2020). *3D Printing Architecture. Workflows, applications, and trends*. Singapore: Springer.

Basile E. (1890). *Progetto per il palazzo del parlamento italiano nel concorso nazionale del 1889*. Roma: Stabilimento Tipografico Italiano.

Mauro E., Sessa E. (a cura di). (2000a). *Giovan Battista Filippo Basile ed Ernesto Basile: settant'anni di Architetture: i disegni restaurati della Dotazione Basile, 1859-1929*. Palermo: Novecento.

Mauro E., Sessa E. (a cura di). (2000b). *Ernesto Basile a Montecitorio e i disegni restaurati della Dotazione Basile*. Palermo: Novecento.

Mauro E., Sessa E. (2015). *I disegni della Collezione Basile*. Roma: Officina Edizioni.

Sessa E. (2002). *Ernesto Basile. Dall'eclettismo classicista al modernismo*. Palermo: Novecento.

Autore

Fabrizio Avella, Università degli Studi di Palermo, fabrizio.avella@unipa.it

Per citare questo capitolo: Avella Fabrizio (2021). Il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile. Criteri di modellazione e stampa 3D/ The Second Competition for the Parliament Building in Rome by Ernesto Basile. 3D Modelling and Printing Criteria. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1978-1997.



The Second Competition for the Parliament Building in Rome by Ernesto Basile. 3D Modelling and Printing Criteria

Fabrizio Avella

Abstract

The project for the second competition for the Parliament by Ernesto Basile, awarded in 1890, is configured as a work of great value in the production of the architect of Palermo and as a precious testimony to the history of architecture and the history of design.

The original drawings, kept at the Basile Endowment of the Department of Architecture of the University of Palermo, already subject of study and analysis, were used for further processing aimed at creating a 3D printed model in 1:100 scale, which will be on permanent display at the Endowment itself. This study describes the methodological process, the implementation criteria and the results achieved.

Keywords

Ernesto Basile, digital modelling, 3d printing.



Model in PLA,
monumental entrance
(Elaboration: Gabriele La
Barbera).

Introduction

The project for the second competition for the Parliament of the Kingdom of Italy, drawn up between 1888 and 1889, sees as the winner *ex aequo* [1] the young Ernesto Basile (Palermo 1857-1932), who had already participated in the competition for the Palazzo di Giustizia in Rome, held between 1884 and 1887, which was won by Guglielmo Calderini.

The project will not be carried out, due to the fall of the Crispi government in 1891, but Basile will be called to develop the project for the extension of the Montecitorio building between 1903 and 1918, realizing the project for the building containing the Chamber dei Deputati, still existing today, to be considered "a sort of budding, from the organism of its second Parliament Building" [Mauro, Sessa, 2000b, p. 41].

The drawings are preserved in the Basile Endowment of the Scientific Collections of the Department of Architecture of the University of Palermo, of which Professor Ettore Sessa is the Scientific Responsible.

A first conjectural reconstruction study of the work has already been published and we refer to that text for the criteria of interpretation, vectorization, modelling and graphic analysis [Avella 2020, pp. 1622-1643].

Here we report the steps of the process necessary for the remodelling of the three-dimensional model and the optimization necessary for the creation of a 1:100 scale PLA model.

Analysis of sources and modelling criteria

The corpus of drawings contains 11 large format plates, from 70.5 cm. for 68.2 cm of the topographical framework up to 81.0 cm. for 187.6 cm. of the main elevation. There are: a 1:1000 scale plan; four plants at various levels, inked on cardboard, on a scale of 1:200

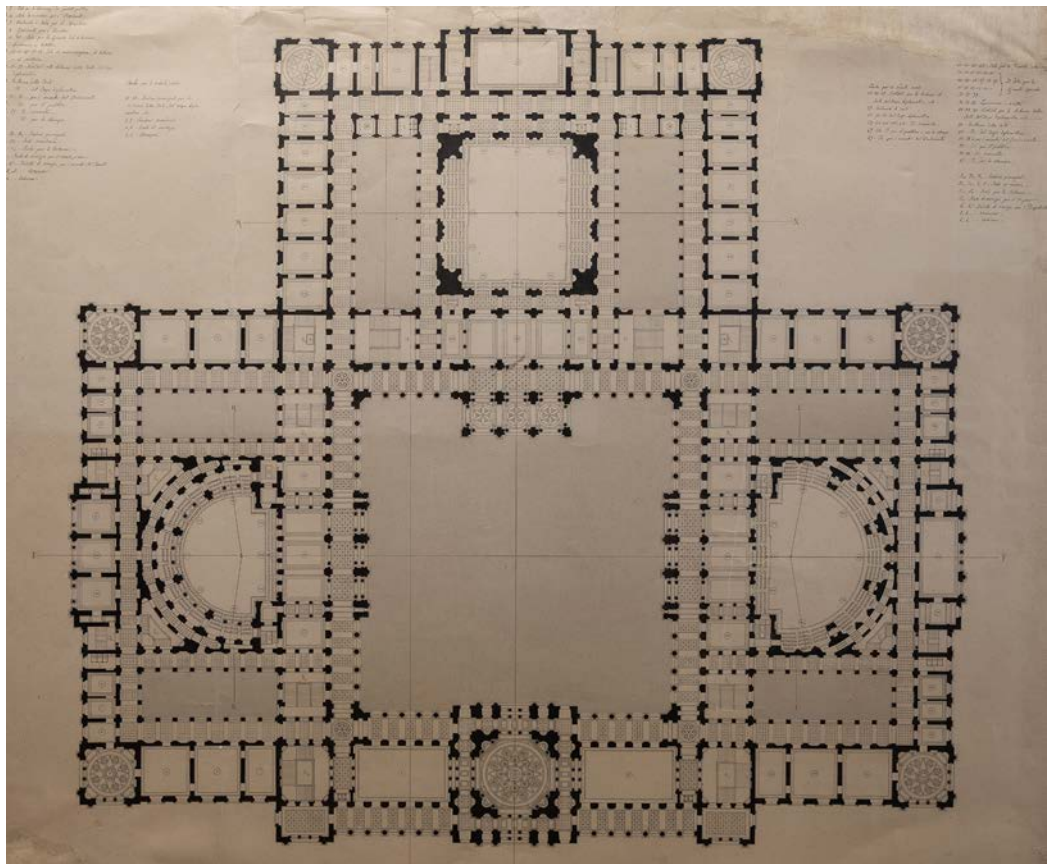


Fig. 1. Plan of the first floor. Original scale 1:200. Pencil, Indian ink, red ink and gray watercolor on cardboard. 1043 mm. x 1134 mm. Dating: 1888.

(fig. 1); three plans, of the Chamber, the Senate and the Hall for Royal Sessions, inked on cardboard, in scale 1: 100; the main façade, in ink and watercolour on a scale of 1: 100; The rear elevation and the cross section, in pencil and ink on cardboard, at a scale of 1: 200 (fig. 1); the side elevations, in pencil, ink and watercolour on cardboard, on a scale of 1: 200 [Mauro, Sessa, 2000a, pp. 111-116; Mauro, Sessa, 2015, p. 143, p. 267].

The building has a rigorous scheme developed around a large central courtyard, overlooked by the front of the Hall of Deputies, that of the Senate Hall, both hemicyclic, and that of the Royal Sessions, rectangular in shape. The composition is strongly symmetrical and the presence of the classrooms is highlighted on the fronts by clearly visible overhangs. The main façade has a very pronounced monumental value, underlined by the large tower at the main entrance, by two colonnaded wings closed by projecting towers and by two contiguous windowed wings closed by the corner towers, which act as closure and hinge of all fronts. The language, which mixes Neo-Roman, Neo-Hellenistic and Neo-Renaissance matrices [2], is characterized by an ashlar base, gable windows and giant Corinthian columns on the adjacent wings at the entrance, Corinthian semi-columns in the corner towers, Ionic columns in the thermal windows in the small towers, Corinthian columns in the top colonnades of the entrance tower; and Ionic pilasters on all secondary elements [3].

In 1890 Ernesto Basile published the *Project for the Italian Parliament Building* which was awarded in the national competition of 1889, which shows the drawings of the Ground floor and First floor plans (Table I), of the Main elevation on via Nazionale (Table II), the Section -EF and the Section -AB (Table III), the Side elevation and the detail of a Capital of the main order – to the fourth (Table IV) [Basile, 1890, pp. 4-7] [4] (fig. 2).

For the development of the model, reference was made to the documents of the aforementioned publication by Ernesto Basile, as they are a reproduction of the drawings of the final version. Although small in size [5], the comparison with the originals of the previous version, in 1:100 and 1:200 scale, has shown that the overall dimensions of length and height, those of the inter-floors, mouldings and modular axes have been respected, therefore the measurements of the digital model were taken from the 1:100 and 1:200 scale drawings.

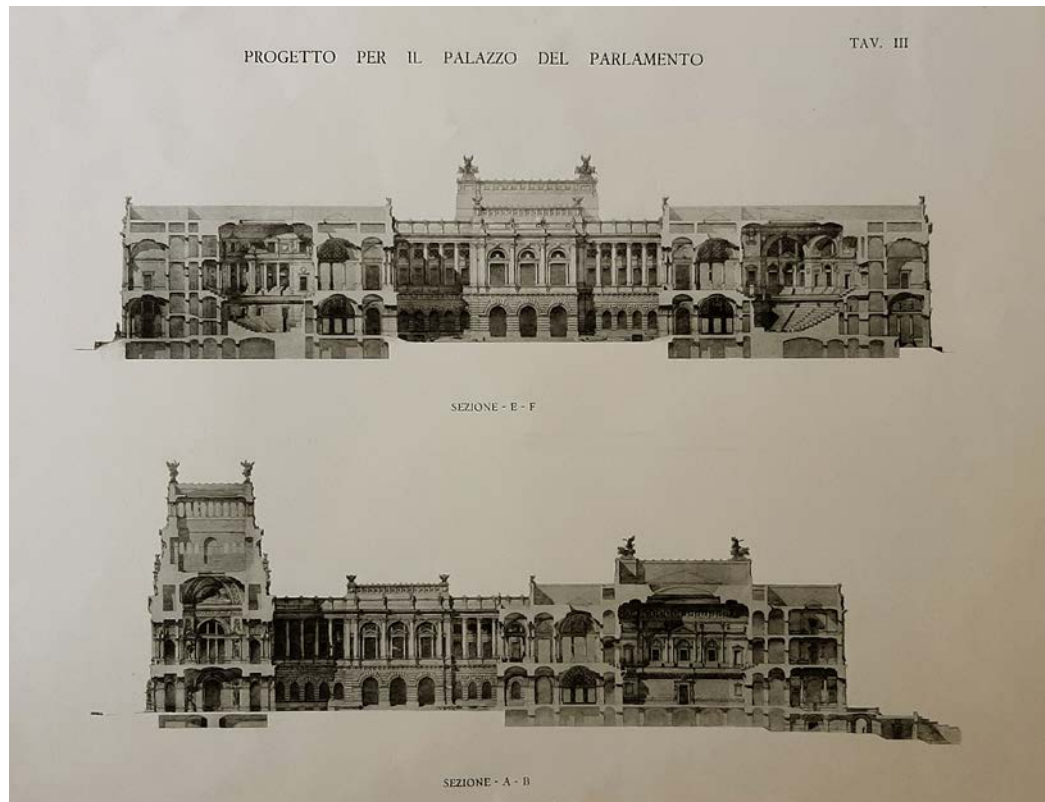


Fig. 2. Sections published in E. Basile. *Project for the Italian parliament building in the national competition of 1889*. Rome, 1890, Plate III.

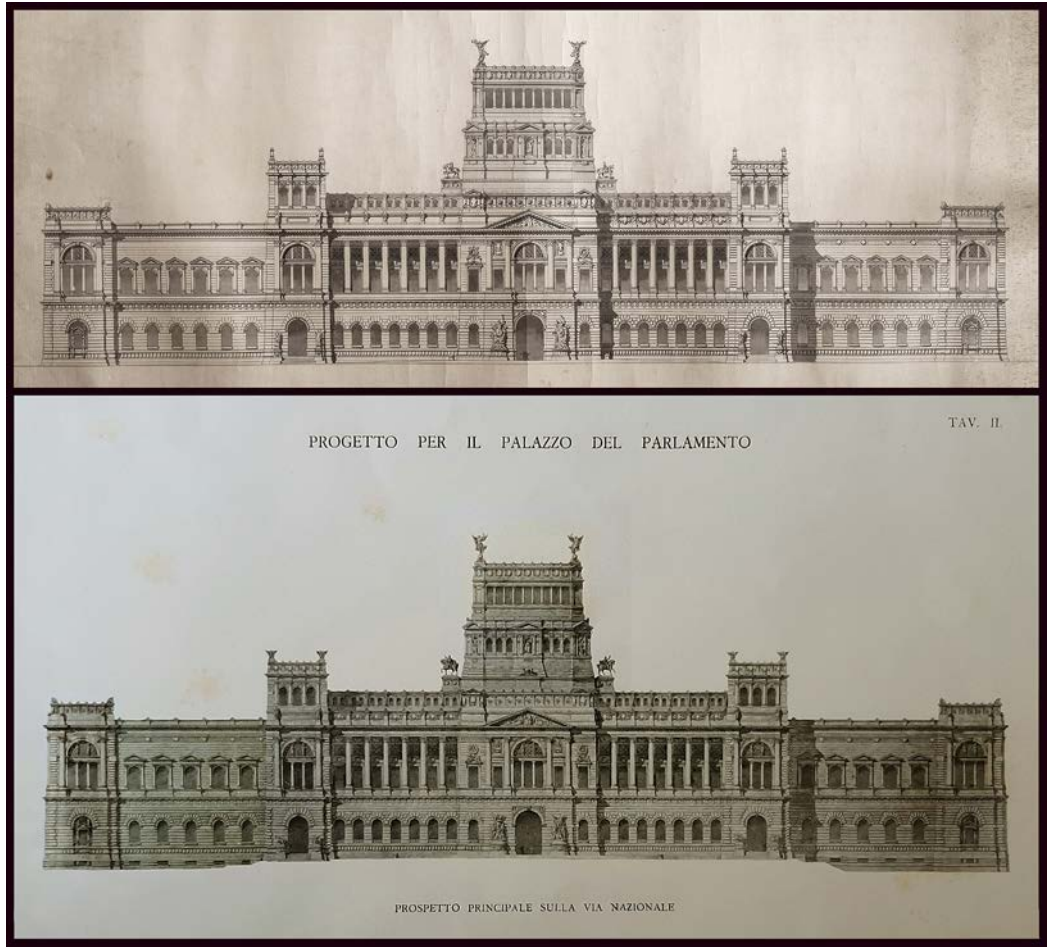


Fig. 3. Comparison between the main elevation of the first variant, in scale 1:100, (pencil, ink, ink and watercolor on cardboard, 810x1876 mm.), Drawn up in 1888 and the one published in E. Basile. *Project for the palace of the Italian parliament in the national competition of 1889*. Rome, 1890, Plate II.

There are some differences between the two versions: in particular, the number of windows marked by triangular gables (6 in the initial version, 5 in the final one) is congruent with that present in the plans, there are small rectangular windows in the base not indicated in the prospectus preparatory, the number of small Ionic pilasters present on the attic wall of the corner towers changes, the number of ashlar blocks in the rings of the foreground windows changes. Another difference relates to the ground floor frame: in the first elevation, the triglyphs are placed in correspondence with the keys of the arches of the openings, while in the second there is an offset that determines the axial alignment of the metopes. A final



Fig. 4. Digital model. Shaded elevation (Elaboration: Gabriele La Barbera).

difference concerns the large arched opening of the main entrance which is slightly recessed in the preparatory façade, while in the final one it is coplanar (figs. 3-5).

To build the model we started by checking the congruence between the two-dimensional vector drawings and the original drawings, as well as the congruence of the three-dimensional model with the two-dimensional vector information.

A decisive aspect was that relating to the purpose of the modelling: in the case of models developed for analysis and rendered views, certain licenses can be granted: any gaps, for example, may not be visible and do not question the final yield.

The CAD model preparatory to 3D printing must, on the other hand, have precise characteristics: already in the NURBS modelling phase [6], in fact, gaps must be avoided, in order to guarantee the transformation into perfectly "waterproof" polygonal surfaces, which do not have the slightest discontinuity.

Another aspect was related to the level of detail. The size of the building is such that the overall perspective views do not allow to appreciate some details: therefore, the models aimed at rendering had, deliberately, reduced the levels of detail to avoid an unnecessarily high number of polygons that would have dramatically increased the calculation times without this turning into a qualitative increase.

In the case of the preparatory model for 3D printing, instead, it was decided to make the level of detail uniform and make it compatible with the 1:100 construction scale.

In this phase, the realization of the PLA model is limited to the entire body of the main front, including the internal front facing the large courtyard, and sectioned in correspondence with the small rectangular courtyards adjacent to the Halls of the Chamber and Senate.



Fig. 5. Digital model.
Shaded perspective view
(Elaboration: Gabriele La
Barbera).

Decomposition criteria of the model

The realization of the model in PLA involved the design of a system for breaking down the digital model into elements that are dimensionally compatible with the printable volume.

The printer used, of Cartesian type [7], has a printing plate of 22 cm. X 22cm. and a printable volume height of 25 cm., dimensions obviously incompatible with those of the model which measures 187 cm x 55 cm x 45 cm.

We were therefore forced to break down the model into individually printable elements, to be assembled later. To avoid or, in any case, minimize the presence of visible fractures, it was decided to identify horizontal and vertical planes that would allow the junction planes to be camouflaged. The classical language of the building was the source of the decomposition scheme. With reference to the main body and the corner towers, the horizontal planes were positioned at the top of the base and the shutter plane of the architraves of the first floor order, in order

to leave the frieze and the frame intact; for the monumental tower it was decided to position the section planes in correspondence with the base that rests on the top of the central forepart, above the cornice above the tri-perforated arched groups and in correspondence with the architrave of the last colonnaded level, isolating likewise the entablature and the attic wall. The positioning of the floors in correspondence with the architraves also made it possible to isolate the Corinthian columns of the two large arcades of the side wings.

The vertical planes were positioned in correspondence with the projections of the corner towers and the central tower, while, unfortunately, it was not possible to avoid the junctions in the middle of the fenestrated wings.

Small 'male and female' junction elements were placed on many pieces to provide stiffening during the interlocking phase (figs. 6-7).

An abacus was therefore drawn up of the elements in which the individual pieces are identified (identifying 47) and the number of replicas necessary to reproduce the corresponding serial or symmetrical (from 2 to 8), for a total of 146 pieces (fig. 8).

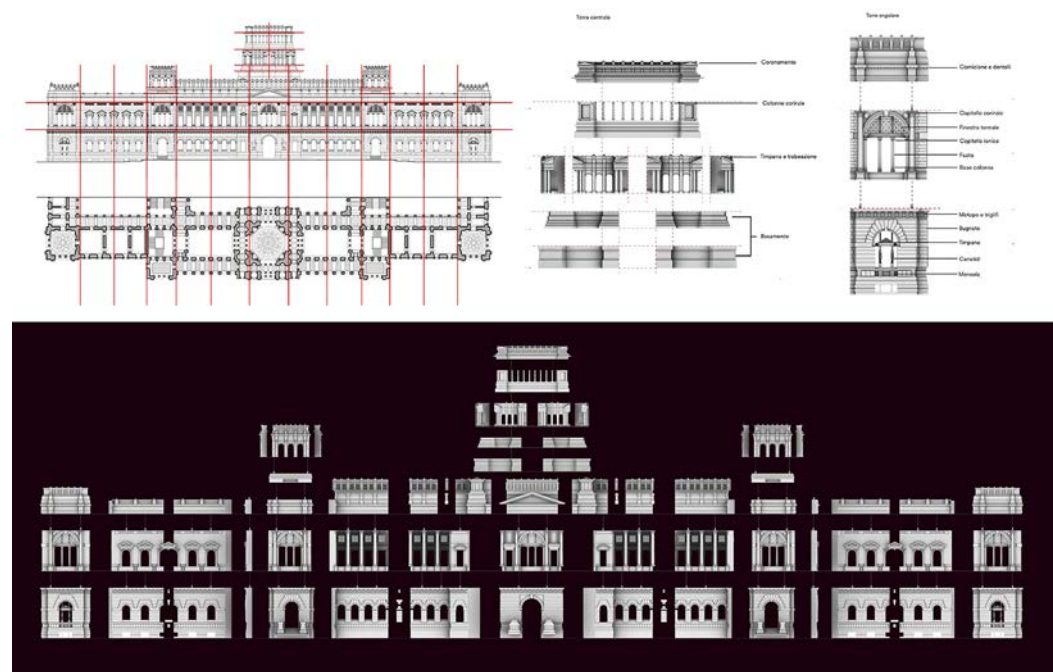


Fig. 6. Breakdown of the digital model into single components (Elaboration: Gabriele La Barbera).

Optimization, orientation and slicing

The CAD model was subsequently imported into a slicing software [8] in which the model is optimized and the printing parameters are set.

The first phase concerned the correction of any gaps, often present even in very accurate CAD models, and overlapping to make the polygonal surface perfectly continuous and free of intersecting and self-intersecting elements [9].

For each single piece, we moved on to the orientation and slicing phase [10]. It was preferred to orient the pieces by positioning them so that the wall surface was parallel to the printing surface, in order to avoid as much as possible the visibility of the layers and to limit the use of supports as much as possible.

The height of the print layers was set to 0.28 mm., considered a good compromise between print quality and production times. In some cases it was necessary to reduce the value to 0.24 to allow the creation of some elements with a good level of detail, as in the case of the frieze of the base plane, in which the thickness of 0.28 mm. did not allow the definition of triglyphs and metopes. For the printing of sculptural elements, the height was further reduced to 0.12 mm.

Post-production, assembly and finishing

The next phase concerned the post-production of 3D printing. The pieces have been subjected to the elimination of that layer of adhesion to the printing plate, which, in the case in question, was generated in brim [12] mode, and the removal of the supports, where necessary.

The pieces received a first surface smoothing to eliminate any imperfections and an assembly check. Where the juxtaposition of the elements was found to be correct, we proceeded to glue them with water-based acrylic glue, capable of guaranteeing sealing up to 60 kg / cm². As the gluing proceeded, the grouting was carried out both to regularize those portions of the surface that had micro-gaps, due, in some cases to the withdrawal of the PLA, and to fill the few visible joints.

The final phase was that of painting on primer, necessary to make the model homogeneous to cover the different shades of white of the filaments and the grouted portions. A pearly white was chosen, with acrylic colour passed with an airbrush, to obtain a neutral surface, given the lack of material information, both in the drawings and in the memories (figs. 10-12).

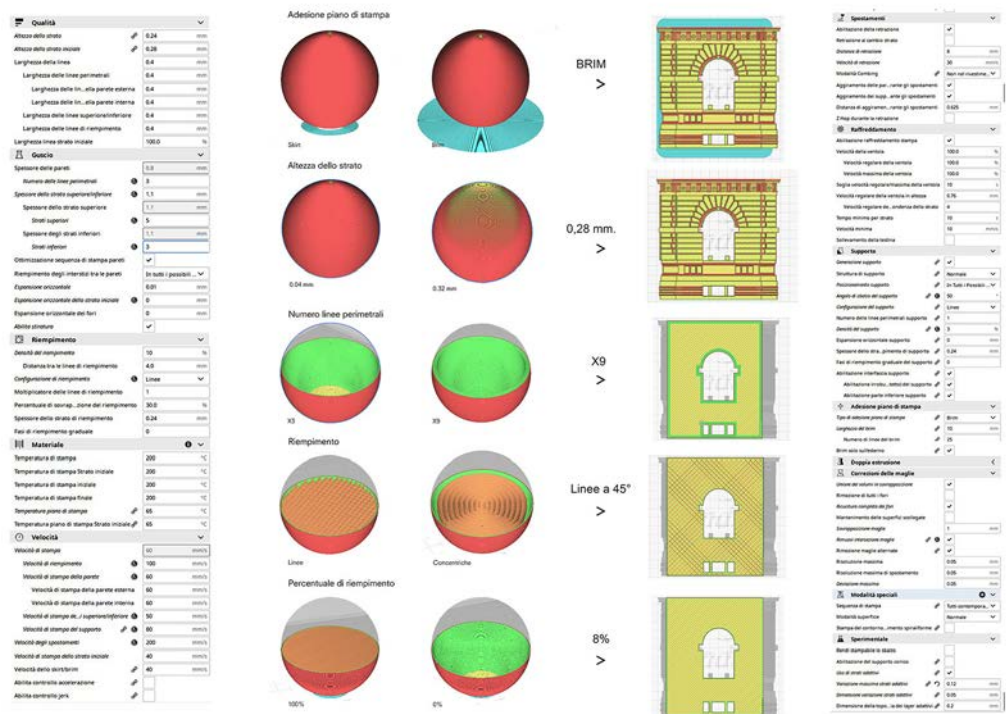


Fig. 9. Setting of the printing parameters (Elaboration: Gabriele La Barbera).

Conclusions

This work constitutes a further element of knowledge of this project of great historical value and offers the possibility of seeing the three-dimensionality of the facade, grasping its architectural quality and appreciating its classical language.

The model will be visible on permanent display at the Basile Endowment of the Architecture Department of the University of Palermo and will be included in the Miscellaneous fund of the Palermo Department of Architecture.

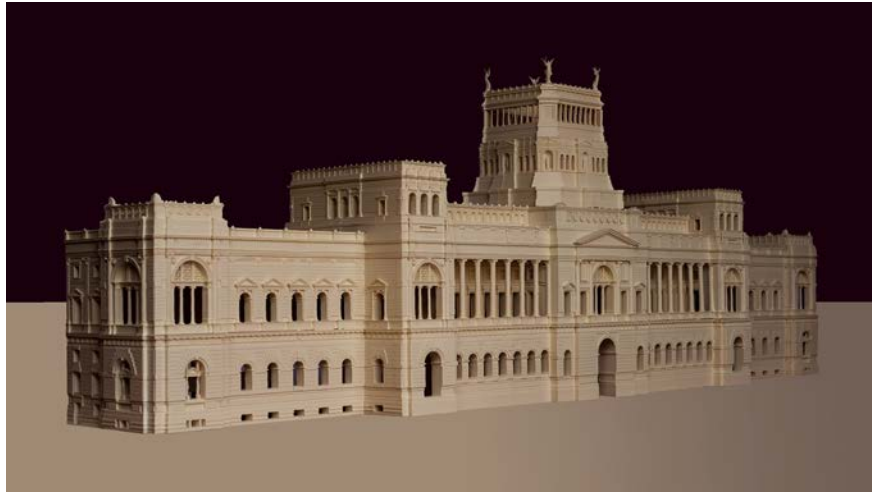


Fig. 10. PLA model, overall view (Elaboration: Gabriele La Barbera).

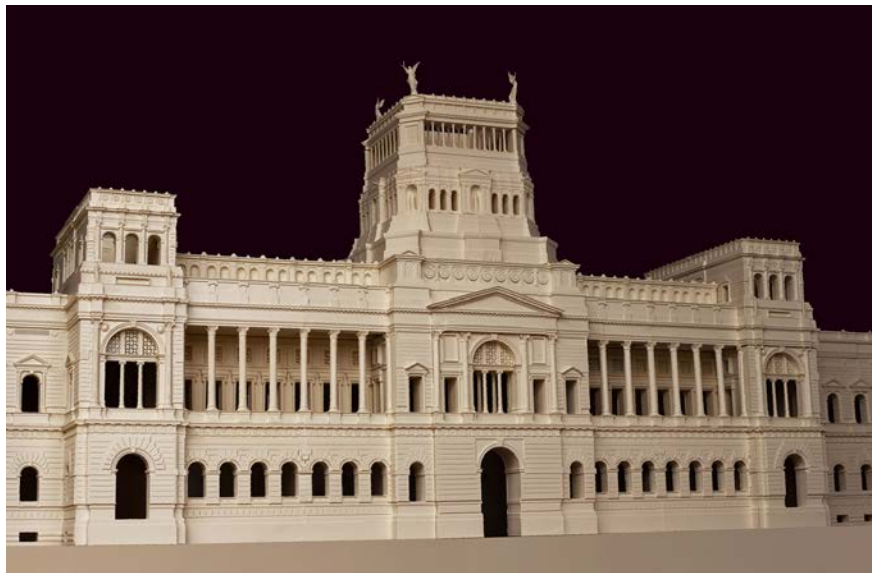


Fig. 11. Model in PLA, monumental entrance (Elaboration: Gabriele La Barbera).



Fig. 12. PLA model, detail of the corner tower (Elaboration: Gabriele La Barbera).

Notes

- [1] The other awarded designers are Gaetano Moretti, Luigi Broggi and Giuseppe Sommaruga, Pier Paolo Quaglia Vincenzo Benvenuti, Enrico Ristori [Sessa, 2002, p. 58].
- [2] About the architectural language of the building see Sessa, 2002, pp. 58-62.
- [3] For an examination of the architectural language of Ernesto Basile see Sessa, 2002.
- [4] There are three copies at the Basile Endowment of the Department of Architecture, collected in a booklet (Coll. Basile 42 [6]/2).
- [5] The boards are 30 cm in size. X 38 cm which involves a reduction of the drawings in 1/692 scale.
- [6] The NURBS model was carried out with the software Rhinoceros.
- [7] The software used is Crealty Ender 3 Pro.
- [8] The software used is Ultimaker Cura.
- [9] The function used is *Complete re-stitching of holes and Union of overlapping volumes*.
- [10] By slicing we mean the generation of a G-Code that manages the information on the parameters necessary for the optimization of the printing process.
- [11] On the workflow of the modelling, setting and 3D printing process, see Bañón, Raspall, 2020.
- [12] This mode ensures improved flatness and adhesion to the print bed, and easy removal of the part from the contours.

References

- Avella F. (2020). Il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile. Analisi e ricostruzione congetturale. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1622-1643. Milano: Franco Angeli.
- Bañón C, Raspall F. (2020). *3D Printing Architecture. Workflows, applications, and trends*. Singapore: Springer.
- Basile E. (1890). *Progetto per il palazzo del parlamento italiano nel concorso nazionale del 1889*. Roma: Stabilimento Tipografico Italiano.
- Mauro E., Sessa E. (a cura di). (2000a). *Giovan Battista Filippo Basile ed Ernesto Basile: settant'anni di Architetture: i disegni restaurati della Dotazione Basile, 1859-1929*. Palermo: Novecento.
- Mauro E., Sessa E. (a cura di). (2000b). *Ernesto Basile a Montecitorio e i disegni restaurati della Dotazione Basile*. Palermo: Novecento.
- Mauro E., Sessa E. (2015). *I disegni della Collezione Basile*. Roma: Officina Edizioni.
- Sessa E. (2002). *Ernesto Basile. Dall'eclittismo classicista al modernismo*. Palermo: Novecento.

Authors

Fabrizio Avella, Università degli Studi di Palermo, fabrizio.avella@unipa.it

To cite this chapter: Avella Fabrizio (2021). Il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile. Criteri di modellazione e stampa 3D/ The Second Competition for the Parliament Building in Rome by Ernesto Basile. 3D Modelling and Printing Criteria. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1978-1997.



Modelli dinamici interattivi per il patrimonio costruito

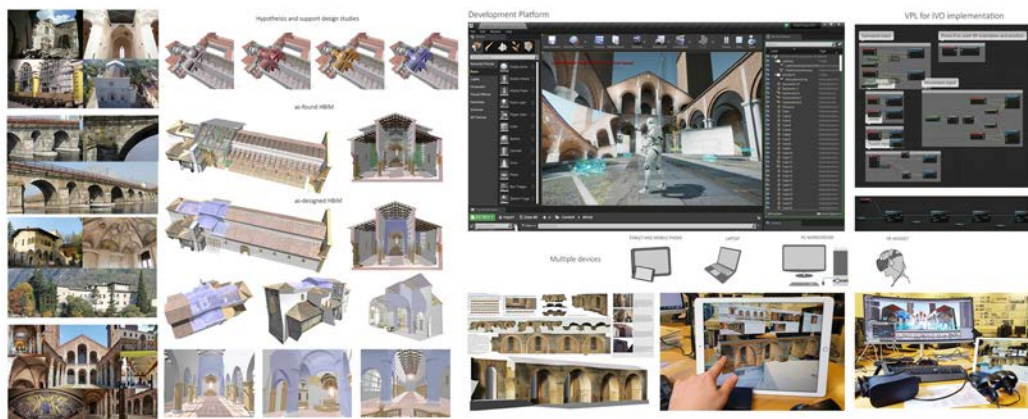
Fabrizio Banfi

Abstract

Negli ultimi anni metodi innovativi in grado di migliorare il processo di digitalizzazione degli edifici storici basati su un processo scan-to-BIM, ha portato innumerevoli benefici in differenti campi disciplinari orientati alla gestione del patrimonio costruito. On the other hand, il processo scan-to-BIM ancora oggi prevede forme statiche e bassi livelli di interattività tra utente e modelli digitali. Per questo motivo, la ricerca dell'autore negli ultimi anni si è focalizzata nell'aumentare i paradigmi dell'utilità e interattività dei modelli digitali con lo scopo di migliorare la trasmissibilità dei valori tangibili e intangibili del nostro patrimonio costruito con l'implementazione di strumenti e tecniche di ultima generazione nel campo dell'HBIM, Digital Twin ed Extended Reality (XR).

Parole chiave

scan-to-BIM, built heritage, eXtended reality, interactivity, information technologies, digital-sharing.



I modelli digitali basati su un processo scan-to-BIM e i livelli di interattività ottenuti attraverso le tecniche e dispositivi di ultima generazione XR.

Introduzione

La ricerca scientifica nel campo della digitalizzazione del patrimonio costruito negli ultimi anni ha raccolto la sfida imposta dalle principali multinazionali e enti governativi orientati a supportare il ciclo di vita degli edifici attraverso tecniche e metodi sempre più all'avanguardia. In questo contesto, la rappresentazione digitale degli edifici ha beneficiato di nuovi strumenti e metodi in grado di aumentare la diffusione di informazioni legate a qualsiasi tipologia d'artefatto, passando dal processo scan-to-BIM, alla eXtended reality (XR), fino all'intelligenza artificiale (AI). In particolare, settori disciplinari come la rappresentazione digitale 2D/3D, l'informatica, il restauro e la geomatica, seppur in modo diverso, hanno contribuito a rafforzare la transizione e la gestione digitale di manufatti storici di elevato valore storico e culturale, aumentando esponenzialmente non solo il profilo del 'metodo' ma anche quello del 'contenuto'. In questo contesto, l'osmosi creatasi tra la rappresentazione digitale e lo sviluppo informatico orientato alla creazione di nuove soluzioni digitali in grado di rispondere a loro volta alle esigenze di diverse categorie di professionisti come architetti, ingegneri, archeologi e restauratori, è risultato determinante per aumentare l'utilità dei modelli digitali per differenti tipologie d'analisi. In questo nuovo scenario, caratterizzato da profonde mutazioni economico-sociali e tecnologiche all'avanguardia, è risultato determinante comprendere e poi applicare le potenzialità di un 'fil rouge' costituitosi tra la rappresentazione digitale, l'informatica, la geomatica e il restauro a supporto del patrimonio costruito. Per questi motivi, il contributo raccoglie le esperienze dirette effettuate negli ultimi nel campo della digitalizzazione del patrimonio costruito, dimostrando come sviluppi tecnologici e metodi di ultima generazione possono supportare il ciclo di vita dell'edificio aumentando l'utilità dei modelli e la loro capacità di interagire con l'input dell'utente passando da modelli statici a modelli dinamici interattivi.

La capacità di innovazione tramite la ricerca applicata nell'era del digital sharing

Attualmente il settore delle costruzioni è testimone delle profonde mutazioni economico-sociali e tecnologiche. Questo nuovo scenario ha influenzato notevolmente la ricerca applicata nel settore edile, proponendo e sviluppando interessanti metodi e strumenti digitali in grado di supportare il ciclo di vita dell'edificio, in particolare quelli storici. Come risaputo, l'avvento del BIM e la mixed reality (VR-AR) hanno permesso ai professionisti di andare oltre semplici rappresentazioni bidimensionali, aumentando esponenzialmente il contenuto informativo di rappresentazioni digitali 3D [Carrión-Ruiz et al., 2019; Paladini et al., 2019]. In particolare, il processo scan-to-BIM è stato in grado di dimostrare come trasformare semplici punti nello spazio (scansioni, nuvole di punti) in oggetti parametrici in grado di comunicare contenuti caratterizzati da differenti tipologie di informazione (meccaniche, fisiche, storiche, etc.). Di anno in anno settori disciplinari come il disegno e l'informatica hanno definito un 'fil rouge' in grado di aumentare l'utilità dei modelli per differenti tipologie d'analisi e campi d'applicazione. La figura dell'architetto ha dovuto quindi rapportarsi con un profondo cambio generazionale, dove acronimi come LOD (livello di dettaglio) e LOI (Livello di informazione) hanno caratterizzato sempre di più la rappresentazione di modelli digitali complessi e le varie normative internazionali. Alcuni interessanti studi hanno inoltre raccolto la sfida e dimostrato come bypassare la rigida architettura dei software BIM come Autodesk Revit e Graphisoft Archicad non orientata alla gestione di edifici storici complessi [Banfi 2020; Brumana et al. 2018; Previtali et al. 2021]. In questo contesto, oltre al rilievo 3D, la modellazione digitale è risultata determinante per definire nuovi requisiti scan-to-BIM, normative e best practices in grado di digitalizzare il patrimonio costruito con un elevato grado di accuratezza (GOA). LOD, LOI e soprattutto GOA sono diventati perciò fattori in grado di comunicare l'attendibilità dei modelli. In sintesi, l'avvento di nuove tecnologie dell'informazione ha permesso di spostare l'attenzione più sul 'come' fare le cose, affrontando nuove sfide imposte per la maggior parte delle volte da case sviluppatrici di software orientate alla gestione di edifici di nuova costruzione. Di conseguenza casi applicativi concreti

orientati a supportare il processo di conservazione e restauro di edifici storici hanno dimostrato come la rappresentazione digitale può assumere diverse forme di condivisione, come il 'digital sharing', espandendo il 'contenuto' dei modelli digitali tramite 'metodi' innovativi non ancora del tutto consolidati e applicati a livello nazionale [Della Torre, 2017].

Oltre il processo scan-to-BIM: dai modelli HBIM a nuovi livelli di interattività

Il digital sharing e la diffusione dell'open source hanno un diretto impatto sul ciclo di vita dell'edificio. Grazie a tecniche di condivisione cloud e nuovi livelli di interoperabilità dei modelli digitali è possibile creare una crescente partecipazione e condivisione tra tutti gli utenti coinvolti nel processo, definendo prospettive e approcci aperti culturalmente e spazialmente. Come si è detto e ripetuto, negli ultimi anni, il processo d'innovazione richiesto da questo scenario richiede la definizione di processi informativi innovativi e specifiche skill digitali. In questo contesto, esperti del settore delle costruzioni e informatici hanno definito nuove figure professionali e processi in grado di proporre nuove modalità digitali di condivisione dati [Tan et al. 2019]. Questo approccio olistico ha visto la rielaborazione di una grande quantità di funzioni, codici, strumenti digitali con l'obiettivo principale di aumentare l'immersività e condivisione dei modelli digitali, aumentandone il paradigma dell'interattività modello-utente. Da un punto di vista digitale il modello, nei casi studio qui riportati, è stato considerato perciò un contenitore digitale di informazioni in grado di interagire e connettere l'utente con il patrimonio costruito in diverse forme. L'utente, una volta creato il modello geometrico corrispondente a quanto rilevato dalla campagna di rilievo 3D, può arricchire il valore semantico inserendo informazioni eterogenee in grado di descrivere non solo i materiali e gli elementi architettonici impiegati ma anche il loro retaggio storico e culturale. In questo scenario la modellazione NURBS e i gradi di generazione (GOG) sono risultati determinanti per gestire il paradigma della complessità di edifici storici complessi provenienti da rilievi 3D come la Basilica di Collemaggio dopo il terremoto del 2009, castello Masegra a Sondrio, ponte Azzone Visconti (Lecco), la basilica di Sant'Ambrogio e l'Arco della Pace (Milano) (fig. 1).

L'immagine seguente mostra la comparazione dei tre principali step che portano alla realizzazione di modelli scan-to-HBIM allineati con le principali richieste e obiettivi di progetto. Tra le varie committenze, negli ultimi anni risulta necessario citare in particolar modo ENI-servizi, la quale ha finanziato e supportato il restauro della Basilica di Collemaggio, premiato

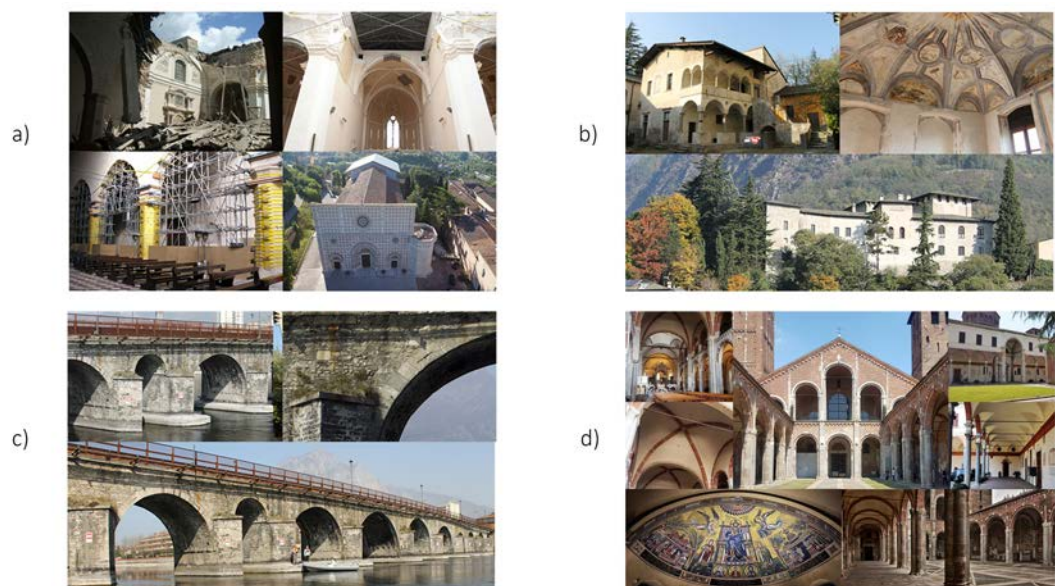


Fig. 1. I casi studio di ricerca: a) Basilica di Collemaggio a L'Aquila; b) Castello Masegra a Sondrio; c) Ponte Azzone Visconti a Lecco; d) Basilica di Sant'Ambrogio a Milano.

quest'ultimo con il European Heritage Award nella categoria 'Conservazione'. Come è noto, l'intero progetto si basava su un partenariato pubblico-privato che ha coinvolto la collaborazione di tre diverse università [Brumana et al. 2018].

Grazie a questo caso applicativo, la ricerca nel campo dell'HBIM ha permesso all'autore di indagare forme di rappresentazione digitali in grado di comunicare la complessità dell'edificio a differenti discipline, dal restauro, al cantiere fino all'analisi agli elementi finiti. Il programma, in particolare, ha previsto la creazione di un modello in grado di comunicare informazioni dinamiche di carattere geometrico, materico e progettuale sia per quanto riguarda lo stato di fatto sia lo stato di progetto, quest'ultimo alternatosi delle classiche fasi di progetto preliminare, definitivo ed esecutivo. In questa prima fase quindi è stato possibile strutturare per fasi as-found e as-designed ed infine il progetto architettonico della basilica di Collemaggio. L'immagine in figura 2 mostra il grado di dinamicità e interattività raggiunto in una prima fase di sviluppo per la basilica di Collemaggio in L'Aquila.

Successivamente, una seconda opportunità, per migliorare e condividere informazioni dinamiche tramite modelli HBIM sono stati il caso studio di Castel Masegra (Sondrio) e il Ponte Azzone Visconti (Lecco). Grazie a una profonda ricerca storica dei manufatti è stato possibile identificare soglie storiche ben delineate nel tempo per il castello e l'inserimento dei dati di livellazione e monitoraggio per l'infrastruttura medievale in modo da facilitare gli esperti coinvolti nel processo di monitoraggio all'archivio e lettura dei dati. Specifici parametri BIM sono stati sviluppati all'interno dei due progetti in modo da permettere agli utenti finali di

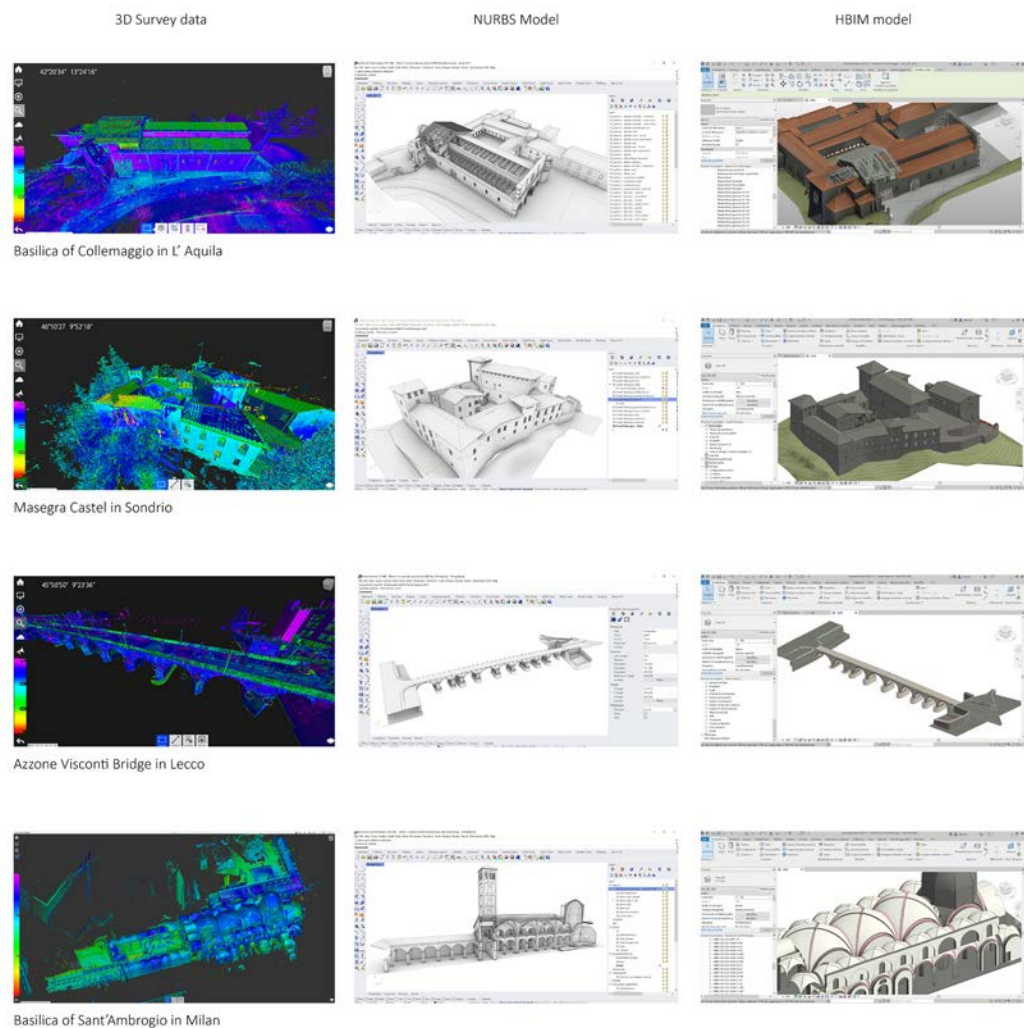
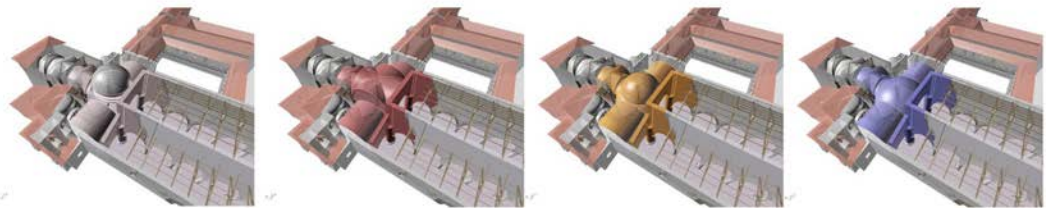


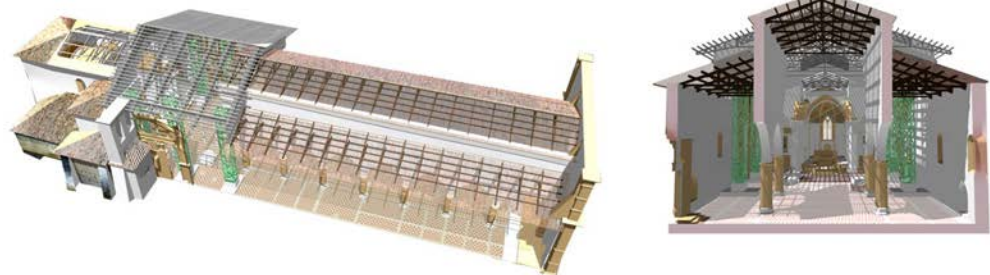
Fig. 2. Il flusso di lavoro digitale applicato ai casi studio di ricerca: dal rilievo 3D ai modelli HBIM as-found.

interagire dinamicamente non solo con gli elementi architettonici e strutturali dei modelli digitali ma anche con dati specifici come le fasi storiche, analisi agli elementi finiti (FEM) o i dati provenienti dal monitoraggio. Grazie allo sviluppo di nuovi parametri BIM inoltre è stato possibile collegare e richiamare data sources esterni (testi, disegni storici e risorse bibliografiche) in grado di confermare l'attendibilità delle forme geometriche realizzate nelle varie fasi storiche per Castel Masegra e creare un progetto InfraBIM per l'infrastruttura medioevale in grado di condividere i dati provenienti dalla livellazione e monitoraggio [Barazzetti et al. 2015; Previtali et al. 2021]. Grazie all'identificazione di più fasi e una rappresentazione

Hypothesis and support design studies



as-found HBIM



as-designed HBIM

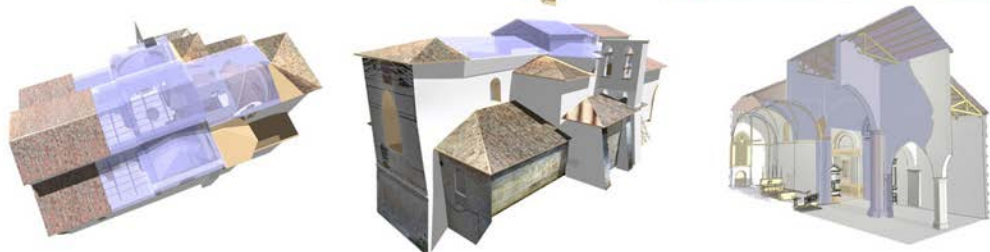
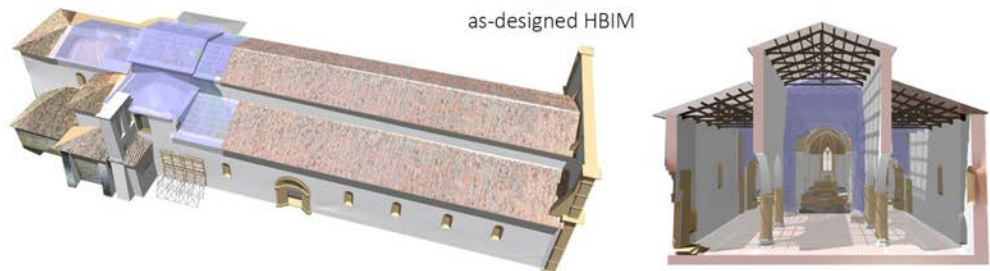


Fig. 3. Il modello HBIM della Basilica di Collemaggio e le sue configurazioni dinamiche per il progetto di restauro.

digitale che prevedeva l'applicazione di diversi livelli di dettaglio (LOD) e gradi accuratezza (GOA) è stato possibile addentrarsi quindi nello sviluppo di una visualizzazione grafico informativa dinamica. Questo ha richiesto l'identificazione di oggetti non più corrispondenti a sole partizioni murarie complete ma a suddividere quest'ultime anche in termini semantici e temporali (granular objects) [Banfi 2020] (fig. 4).

Nonostante i risultati ottenuti per quest'ultimi due casi studio, entrambi i modelli, i relativi abachi e rappresentazioni bidimensionali (piante, prospetti e sezioni) potevano essere visualizzate ed analizzati tramite la piattaforma BIM con cui sono stati sviluppati e i software BIM based utilizzati per le successive analisi. Di conseguenza, il valore informativo e l'utilità stessa dei modelli era destinato a una cerchia ristretta di esperti in grado di interagire e gestire modelli complessi con software professionali che richiedono skill avanzate. Per questo motivo, come brevemente descritto nei prossimi paragrafi, la crescente necessità di andare oltre a piattaforme BIM come Autodesk Revit e Graphisoft Archicad e facilitare l'utilizzo e lettura dei modelli informativi, ha richiesto lo sviluppo di metodi in grado di garantire a professionisti ma anche a non esperti di BIM e modellazione digitale (come studenti e turisti virtuali) una facile lettura dei modelli informativi e di interagire in modo dinamico con oggetti virtuali interattivi (IVO) e piattaforme BIMcloud open (attualmente in via di sviluppo) in grado di comunicare nuove tipologie di 'contenuto'.

HBIM interactive model configurations of Masegra Castel

The InfraBIM of Azzone Visconti bridge

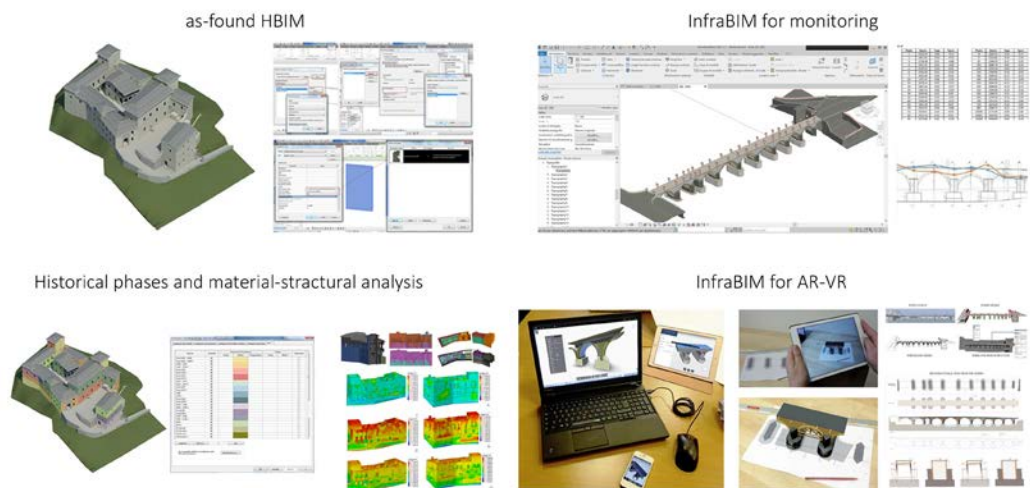


Fig. 4. La seconda fase di sviluppo: modelli di implementazione per l'arricchimento semantico basati su fasi dinamiche.

Digital sharing, modelli dinamici e oggetti virtuali interattivi (IVO) per il patrimonio costruito

Il concetto di utilità dei modelli digitali, negli ultimi anni, è stato indagato di pari passo con la possibilità che i linguaggi di sviluppo informatici hanno dato principalmente ai BIM researcher; quest'ultimi in grado di coniugare campi disciplinari differenti in unico progetto digitale. Come brevemente anticipato, oggi giorno è possibile sviluppare piattaforme e interfacce grafiche grazie allo studio, analisi e rielaborazioni di specifiche APIs condivise dalle principali case produttrici di software per l'architettura. Come anticipato nel simposio REAACH, è in corso attualmente lo sviluppo di una piattaforma open BIMcloud, con l'obiettivo principale di raccogliere, archiviare e condividere una grande quantità di casi studio. In questo progetto, il livello di interattività porterà l'utente finale ad immergersi ed interagire in modo dinamico con una grande quantità di contenuti, dai classici file testuali e file multimediali a progetti HBIM e MR più articolati e complessi. Recentemente, una terza fase di sviluppo è stata indagata per quanto riguarda il livello di interattività modello-utente. In particolare, grazie a nuove forme open di visual scripting è stato possibile dar vita a oggetti parametri statici che fino

ad oggi ero considerati solo dei contenitori di informazioni. Come risaputo, negli ultimi anni, piattaforme di sviluppo di videogiochi sono state impiegate nel campo delle costruzioni per aumentare la condivisione digitale di progetti architettonici. Allo stesso tempo piattaforme come Unity, Blender, Unreal Engine e TwinMotion hanno permesso in una logica completamente open di poter sviluppare attraverso nuovi comandi e linguaggi di programmazione mondi digitali in grado di interagire con l'utente attraverso differenti tipologie di dispositivi: dal mobile phone e tablet fino agli headset VR di ultima generazione come l'Oculus Guest (fig. 5). Il caso di studio della Basilica di Sant'Ambrogio e' stato orientato al racconto virtuale del loro background storico, culturale e artistico. L'immagine seguente mostra il metodo applicato che ha permesso la conversione di una grande quantità di oggetti statici in IVO per raccontare per il caso studio della Basilica le sue vicissitudini storiche culturali, il suo incredibile apparato decorativo e i restauri succedutesi nel tempo. L'immagine 5 mostra il valore aggiunto di metodi consolidati in grado di trasferire la ricchezza informativa e geometrica dei modelli scan-to-BIM in ambienti immersivi caratterizzati a loro volta da oggetti virtuali interattivi (IVO) in grado di comunicare diverse tipologie di informazioni in base agli input dell'utente.

Conclusioni

La velocità di cambiamento di forme digitali in grado di concretizzare la ricchezza incluse in progetti BIM per edifici di elevato valore storico e culturale (HBIM), recentemente è stata supportata dalla condivisione di librerie di APIs come Autodesk Forge, Revit API, e piattaforme di sviluppo come Unreal Engine, Twinmotion e Unity. Questa contributo, riporta in modo critico gli sviluppi e risultati ottenuti nel processo di digitalizzazione del patrimonio costruito, analizzando pro e contro delle soluzioni proposte in vista della nuova norma UNI 11337 che delinea metodi e contenuti nei prossimi anni nel panorama nazionale. Dall'altra parte, i casi studio qui riportati presentano un progressivo aumento dei livelli di interattività tra utente-modello e contenuti collegati a supporto di realtà storico-sociali-culturali. L'applicazione di un processo scan-to-BIM e la successiva implementazione informatica ha posto le basi per poter rispondere in modo omnicomprensivo alle esigenze europee orientate

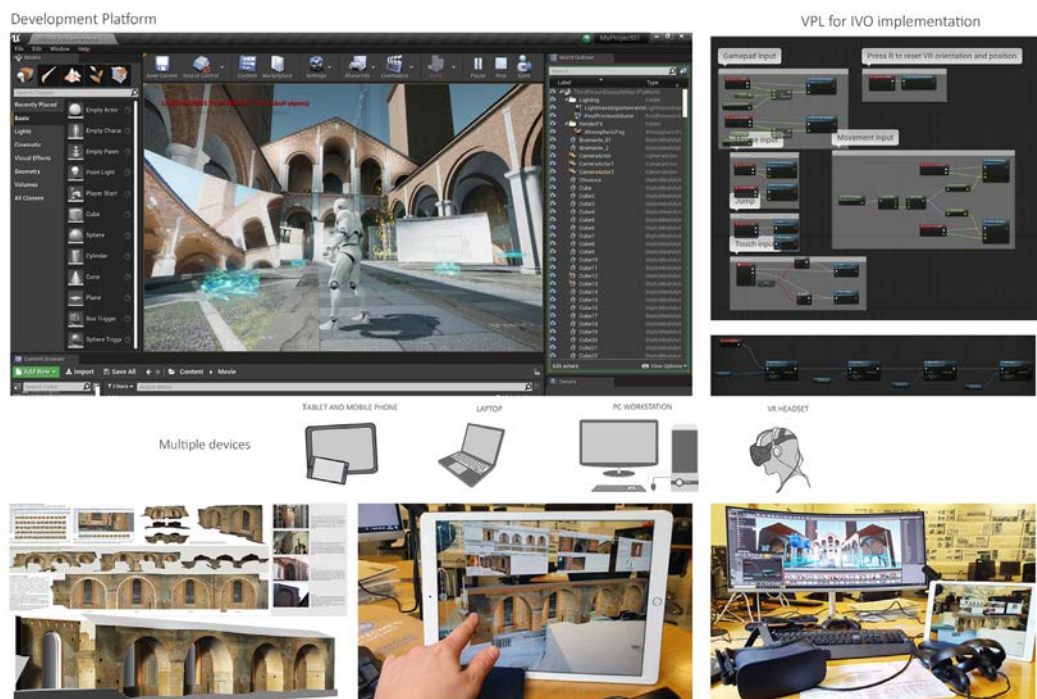


Fig. 5. La quarta fase di sviluppo basata sul linguaggio di programmazione visuale (VPL): dai modelli statici agli oggetti digitali interattivi (IVO).

ad estendere l'utilità dei modelli digitali al patrimonio costruito e alla digitalizzazione dei musei e delle loro collezioni. Per questi motivi, l'attenzione è posta soprattutto su come modelli digitali possano prendere vita grazie all'interazione utente-modello, passando da rappresentazioni 3D statiche a modelli dinamici e oggetti virtuali interattivi (IVO) in grado di condividere diverse tipologie di informazione e file multimediali a favore di nuove forme di digital sharing ed eXtended reality (XR).

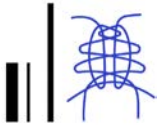
Riferimenti bibliografici

- Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review*, 11(23), pp. 16-33.
- Barazzetti L., Banfi F., Brumana R., Gusmeroli G., Previtali M., Schiantarelli G. (2015). Cloud-to-BIM-to-FEM: Structural simulation with accurate historic BIM from laser scans. In *Simulation Modelling Practice and Theory*, 57, pp. 71-87.
- Brumana R., Della Torre S., Previtali M., Barazzetti L., Cantini L., Oreni D., Banfi F. (2018). Generative HBIM modelling to embody complexity (LOD, LOG, LOA, LOI): surveying, preservation, site intervention – the Basilica di Collemaggio (L'Aquila). In *Applied geomatics*, 10(4), pp. 545-567.
- Carrión-Ruiz B., Blanco-Pons, S., Weigert A., Fai S., Lerma J. L. (2019). Merging photogrammetry and augmented reality: The Canadian Library of Parliament. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2/W11), pp. 367-371.
- Della Torre S. (2017). Un bilancio del progetto BHIMM. In *Modellazione e gestione delle informazioni per il patrimonio edilizio esistente* (pp. 10-16). Ingenio.
- Paladini A., Dhanda A., Reina Ortiz M., Weigert A., Nofal E., Min A., Santana Quintero M. (2019). Impact of virtual reality experience on accessibility of cultural heritage. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2/W11), pp. 929-936.
- Previtali M., Brumana R., Banfi F. (2020). Existing infrastructure cost effective informative modelling with multisource sensed data: TLS, MMS and photogrammetry. In *Applied Geomatics*, 1-20.
- Tan S., Yang Y., Leopold C., Robeller C., & Weber U. (2019). *Augmented Reality and Virtual Reality: New Tools for Architectural Visualization and Design*. In *Research Culture in Architecture*, pp. 301-310. Basilea: Birkhäuser.
- Wong J., Wang X., Li H., Chan G. (2014). A review of cloud-based BIM technology in the construction sector. In *Journal of information technology in construction*, 19, pp. 281-291.

Autore

Fabrizio Banfi, Politecnico di Milano, fabrizio.banfi@polimi.it

Per citare questo capitolo: Banfi Fabrizio (2021). Modelli dinamici interattivi per il patrimonio costruito/Dynamic Interactive Models for Built Heritage. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1998-2013.



Dynamic Interactive Models for Built Heritage

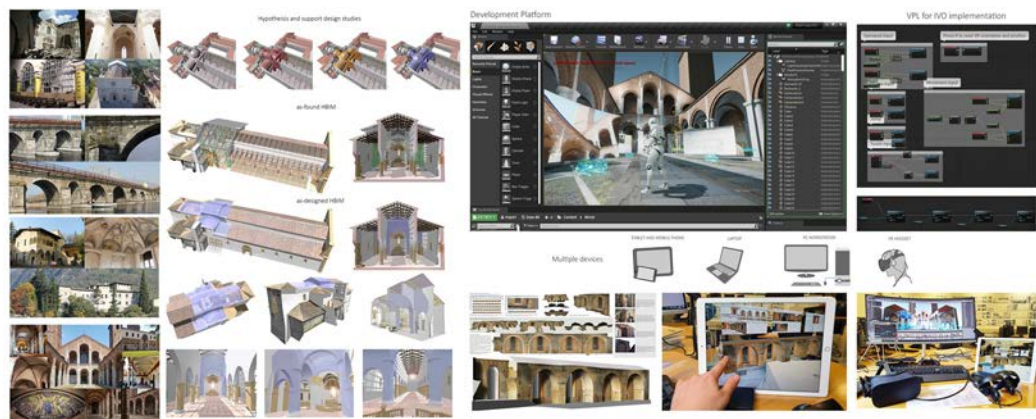
Fabrizio Banfi

Abstract

In the last few years, innovative methods able to improve the digitization process of heritage buildings based on a scan-to-BIM process, have brought countless benefits in different disciplinary fields oriented to the management of the built heritage. On the other hand, the scan-to-BIM process still involves static forms and low levels of interactivity between the user and digital models. For this reason, in recent years, the author's research has focused on increasing the utility and interactivity paradigms of digital models with the aim of improving the transmissibility of the tangible and intangible values of our built heritage through the implementation of the latest generation tools and techniques in the field of HBIM, Digital Twin and Extended Reality (XR).

Keywords

scan-to-BIM, built heritage, eXtended reality, interactivity, technologies, digital-sharing.



The digital models based on a scan-to-BIM process and the levels of interactivity obtained through the latest generation XR techniques and devices.

Introduction

In recent years, scientific research in the field of digitization of built heritage has taken up the challenge imposed by the major multinationals and governmental bodies aimed at supporting the life cycle of buildings through increasingly advanced techniques and methods. In this context, the digital representation of buildings has benefited from new tools and methods capable of increasing the dissemination of information related to any type of artefact, passing from the scan-to-BIM process, to eXtended reality (XR), up to artificial intelligence (AI). In particular, disciplinary sectors such as 2D / 3D digital representation, computer science, preservation, restoration and geomatics have contributed to strengthening the transition and digital management of historical artefacts of high historical and cultural value, increasing exponentially not only the profile of the 'method' but also that of the 'content'. In this context, the osmosis created between digital representation and IT development oriented towards the creation of new digital solutions capable of responding in turn to the needs of different categories of professionals such as architects, engineers, archaeologists and restorers, has proved decisive for increase the usefulness of digital models for different types of analysis. In this new scenario, characterized by profound economic-social and technological changes at the cutting edge, it was crucial to understand and then apply the potential of a 'fil rouge' constituted between digital representation, information technology, geomatics and supporting the preservation of built heritage. For those reasons, the contribution collects the direct experiences made in recent years in the field of digitization of built heritage, demonstrating how technological developments and latest generation methods can support the life cycle of the building by increasing the usefulness of the models and their capacity to interact with user-input by passing from static models to interactive dynamic models.

The ability to innovate through applied research in the era of digital sharing

Currently, the construction sector is witnessing profound economic, social and technological changes. This new scenario has greatly influenced applied research in the construction sector; proposing and developing interesting methods and digital tools capable of supporting the life cycle of the building. As is well known, the advent of BIM and mixed reality (VR-AR) have allowed professionals to go beyond simple two-dimensional representations, exponentially increasing the information content of 3D digital representations [Carrión-Ruiz et al. 2019; Paladini et al. 2019]. In particular, the scan-to-BIM process was able to demonstrate how to transform simple points in space (scans, point clouds) into parametric objects capable of communicating contents characterized by different types of information (mechanical, physical, historical, etc.). From year to year disciplinary sectors such as design and information technology have defined a 'fil rouge' capable of increasing the usefulness of the models for different types of analysis and fields of application. The figure of the architect, therefore, had to deal with a profound generational change, where acronyms such as LOD (level of detail) and LOI (level of information) have increasingly characterized the representation of complex digital models and various international standards. Some interesting studies have also taken up the challenge and demonstrated how to bypass the rigid architecture of BIM software such as Autodesk Revit and Graphisoft Archicad not oriented to the management of complex historical buildings [Banfi 2020, Brumana et al., 2018; Previtali et al., 2021]. In this context, in addition to 3D surveying, digital modelling has proved crucial to define new scan-to-BIM requirements, regulations and best practices capable of digitizing the built heritage with a high grade of accuracy (GOA). LOD, LOI and above all GOA have therefore become factors capable of communicating the reliability of the models. In summary, the advent of new information technologies has made it possible to shift the focus more on 'how' to do things, facing new challenges imposed for the most part by software developers oriented to the management of new buildings. Consequently, innovative research case studies aimed at supporting the conser-

vation and restoration process of historic buildings have shown how digital representation can take different forms of sharing, such as 'digital sharing', expanding the 'content' of digital models through innovative 'methods' not yet fully consolidated and applied at the national level [Della Torre 2017].

Beyond the scan-to-BIM process: from HBIM models to new levels of interactivity

Digital sharing and the spread of open source have a direct impact on the life cycle of the building. Thanks to cloud sharing techniques and new levels of interoperability of digital models, it is possible to create growing participation and sharing among all the users involved in the process, defining culturally and spatially open perspectives and approaches. As has been said and repeated, in recent years, the innovation process has required the definition of innovative information processes and specific digital skills. In this context, experts in the construction and IT sectors have defined new professional figures and digital workflows capable of proposing new digital methods of data sharing. This holistic approach has seen the reworking of a large number of functions, codes, digital tools with the main objective of increasing the immersion and sharing of digital models, increasing the model-user interactivity paradigm [Tan et al. 2019]. From a digital point of view, the model was therefore considered a digital container of information capable of interacting and connecting the user with the heritage built in different forms. Once the user has created the geometric model corresponding to what was detected by the 3D survey campaigns, he can enrich the semantic value by inserting heterogeneous information capable of describing not only the materials and architectural elements used but also their historical and cultural heritage. In this scenario, NURBS modelling and grade of generation (GOG) were found to be decisive for managing the paradigm of the complexity of historical buildings from 3D surveys such as the Basilica of Collemaggio after the 2009 earthquake, Masegra castle in Sondrio, Azzone Visconti bridge (Lecco) and the basilica of Sant'Ambrogio (Milan) (fig. 1).

The following figure shows the comparison of the three main steps that lead to the creation of scan-to-HBIM models aligned with the main project requirements and objectives (fig. 2). Among the various commissions, in recent years it is necessary to mention in particular ENIservizi, which financed and supported the restoration of the Basilica of Collemaggio, which was awarded the latter with the European Heritage Award in the 'Conservation'

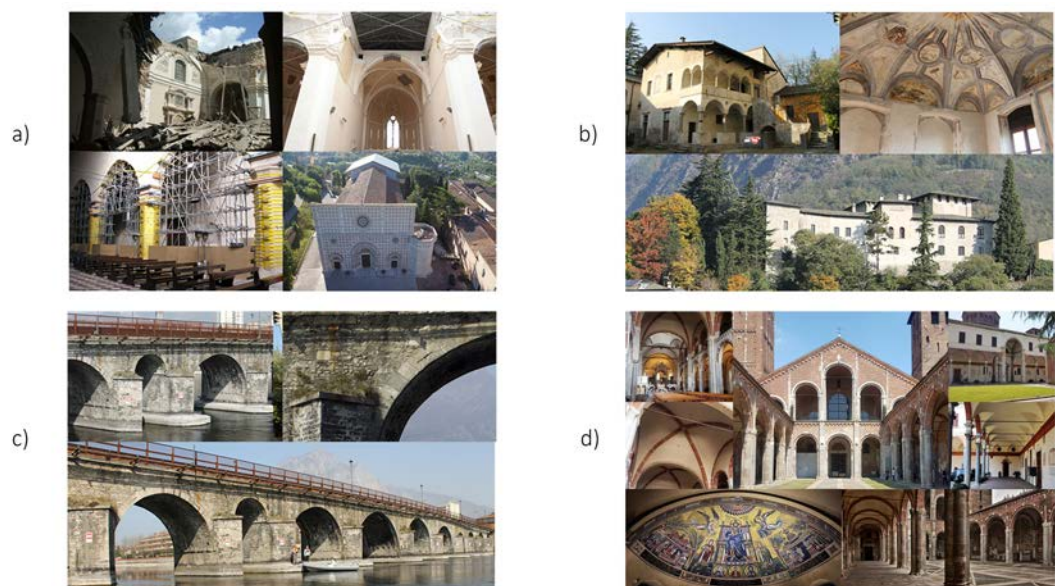


Fig. 1. The research case studies: a) The Basilica di Collemaggio in L'Aquila, b) Masegra castle in Sondrio, c) Azzone Visconti bridge in Lecco, d) the Basilica of Sant'Ambrogio in Milan.

category. The entire project was based on a public-private partnership that involved the collaboration of three different universities [Brumana et al. 2018].

Thanks to this research case study, research in the field of HBIM has allowed the author to investigate forms of digital representation capable of communicating the complexity of the heritage building to different disciplines, from restoration, preservation to construction site up to finite element analysis (FEA). The project, in particular, envisaged the creation of a model capable of communicating dynamic information of a geometric, material and design nature both in terms of the state of the project, the latter alternating with the classic preliminary, final and executive design phases. Figure 3 shows the level of dynamism and interactivity achieved in a phase of development for the basilica di Collemaggio (L'Aquila). Subsequently, a second opportunity to improve and share dynamic information through HBIM models was the case study of Castel Masegra (Sondrio) and Ponte Azzone Visconti (Lecco). Thanks to deep historical research of the artefacts it was possible to identify well-defined historical phases and create specific BIM parameters within the two projects to allow end-users to interact dynamically not only with the architectural and structural elements of the digital models but also with specific data such as historical phases, finite element analysis (FEM), data monitoring and mixed reality (VR-AR) [Barazzetti et al. 2015; Previtali et al. 2021].

Thanks to the identification of several phases and a digital representation that involved the application of different levels of detail (LOD) and grade of accuracy (GOA), it was

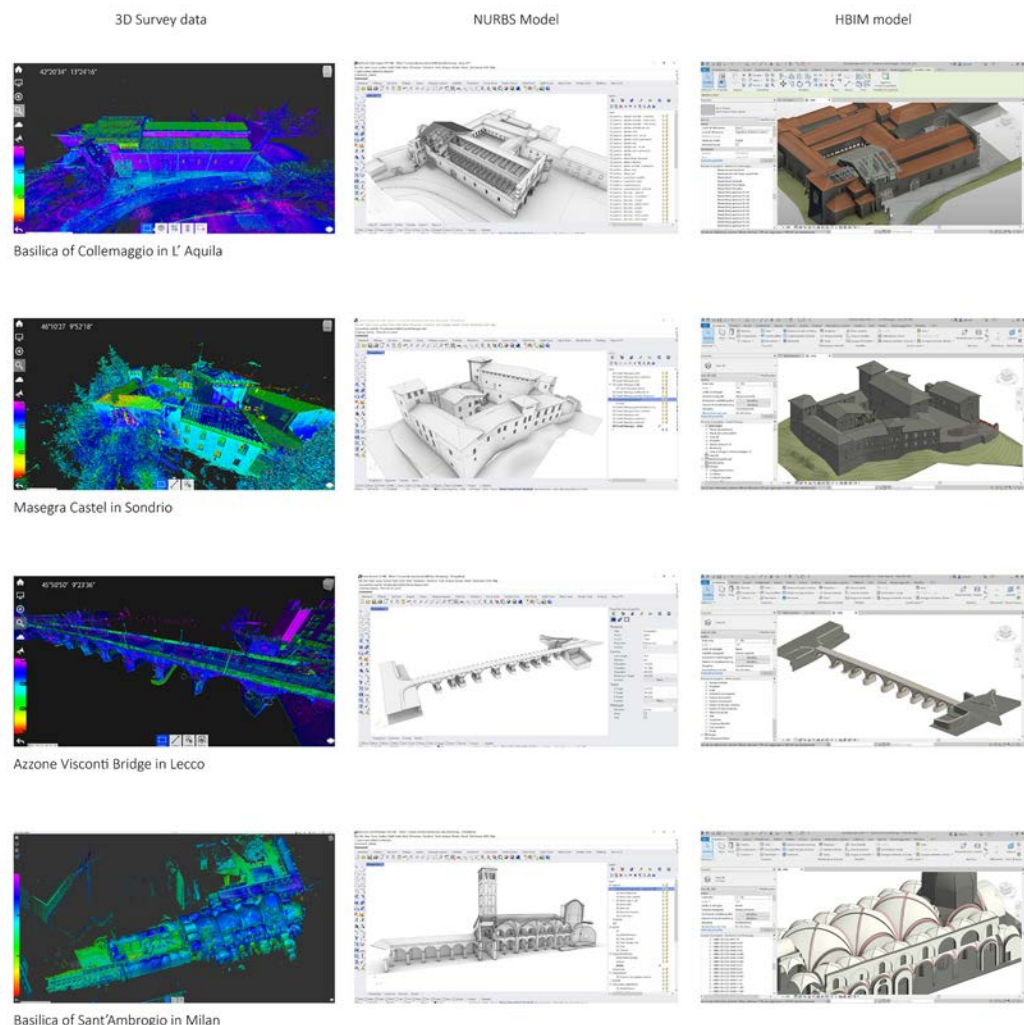


Fig. 2. The digital workflow applied to the research case studies: from 3D survey to HBIM as-found models.

then possible to go into the development of a dynamic graphic information display. This required the identification of objects no longer corresponding only to complete wall partitions but to subdivide the latter also in semantic and temporal terms (granular objects) [Banfi 2020](fig. 4).

Despite the results obtained for the latter two case studies, both models, the related abacuses and two-dimensional representations (plans, elevations and sections) could be viewed and analyzed through the BIM platform with which they were developed and the BIM-based software used for the subsequent analyses. Consequently, the informative

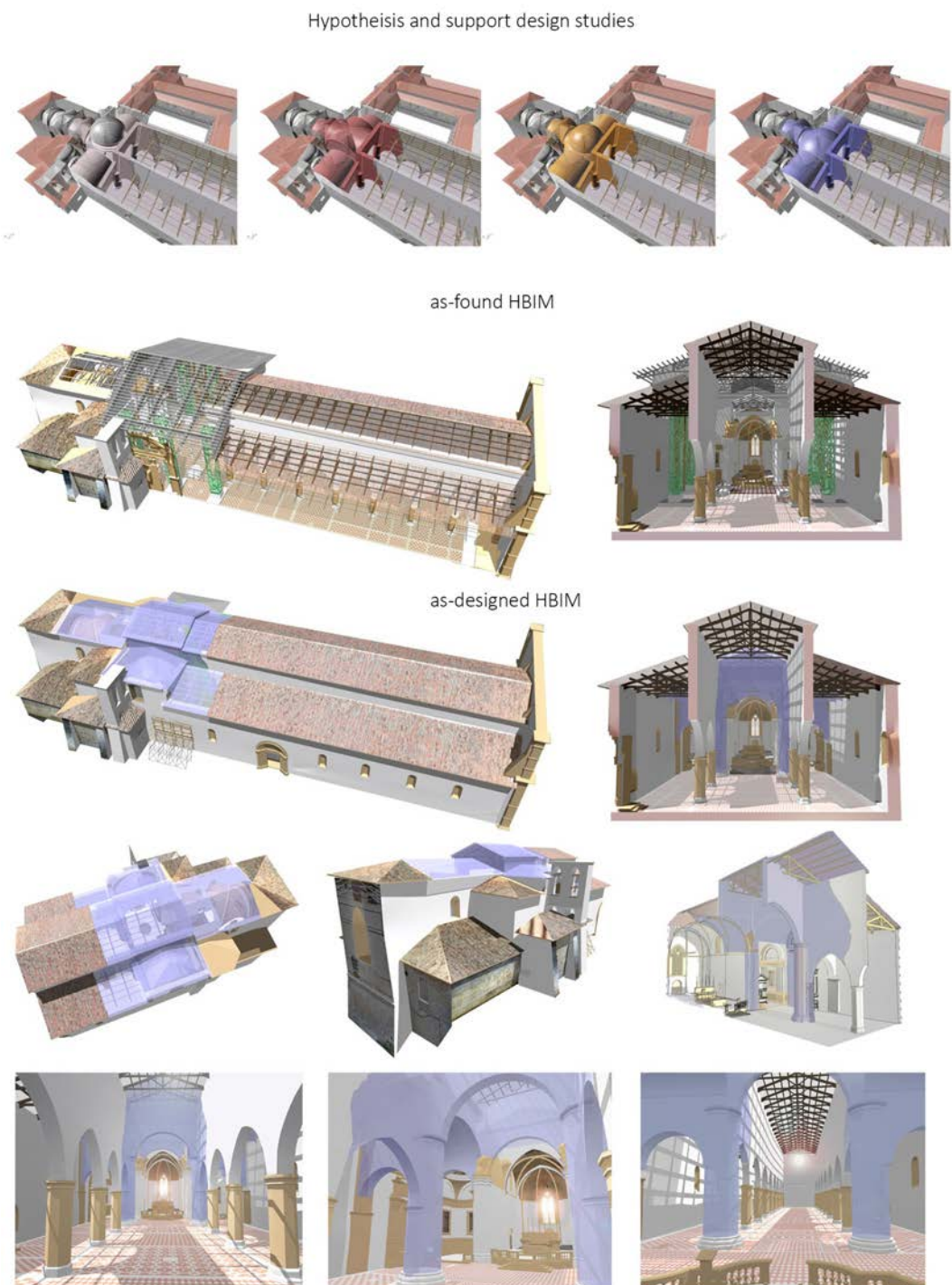


Fig. 3. The HBIM model of the Basilica di Collemaggio and its dynamic configurations for the restoration project.

value and the very usefulness of the models were intended for a small circle of experts able to interact and manage complex models with professional software that require advanced skills.

For those reasons, as briefly described in the next paragraphs, the growing need to go beyond BIM platforms such as Autodesk Revit and Graphisoft Archicad and facilitate the use and reading of BIM models, has required the development of methods capable of guaranteeing professionals but also for non-BIM and digital modelling experts (such as students and virtual tourists) an easy reading of the information models and to interact dynamically with interactive virtual objects (IVO) and open BIMcloud platforms (currently under development) capable of communicating new types of 'content'.

HBIM interactive model configurations of Masegra Castel

The InfraBIM of Azzone Visconti bridge

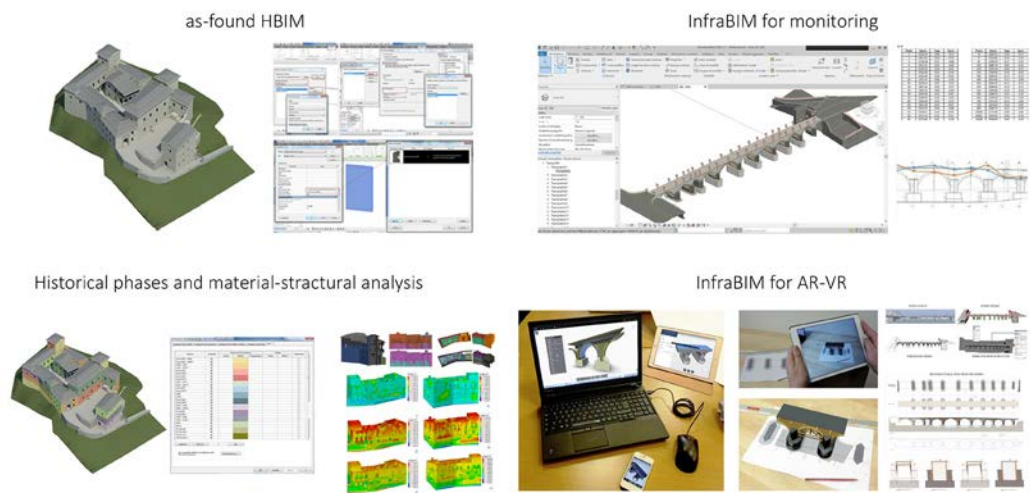


Fig. 4. The second phase of development: implementation models for semantic enrichment based on dynamic phases.

Digital sharing, dynamic models and interactive virtual objects (IVO) for built heritage

As briefly anticipated, nowadays it is possible to develop graphical platforms and interfaces thanks to the study, analysis and reworking of specific APIs shared by the main architecture software manufacturers. The development of an open cloud-based BIM platform is currently underway, with the main objective of collecting, storing and sharing a large number of case studies [Wong et al. 2014]. In this project, the level of interactivity will lead the end-user to immerse themselves and interact dynamically with a large amount of content, from classic text files and multimedia files to more complex HBIM and MR projects. On the other hand, recently, the third phase of development has been investigated as regards the level of user-model interactivity. Video game development platforms have been employed in the construction sector to increase the digital sharing of architectural projects. At the same time, platforms such as Unity, Blender, Unreal Engine and TwinMotion have allowed a completely open logic to be able to develop digital worlds capable of interacting with the user through different types of devices: from the mobile phone and tablets up to the latest generation headset VR such as the Oculus Guest. For this last phase of development, the case study of the Basilica of Sant'Ambrogio was oriented towards the virtual-visual storytelling of their historical, cultural and artistic background. The following figure shows the applied method that allowed the conversion of a large number of static objects into IVOs. In particular, the transformation from static models to IVOs was supported by the visual programming language (VPL) known as BluePrint. It is any node-based VPL that lets users create programs by manipulating program elements graphically rather than by specifying them textually. Figure 5 shows

the added value of consolidated methods capable of transferring the informative and geometric richness of the scan-to-BIM models in immersive environments characterized in turn by interactive virtual objects able to communicate different types of information based on user inputs.

Conclusion

This paper critically reports the developments and results obtained in the digitalization process of the built heritage, analyzing the pros and cons of the solutions proposed given the new UNI 11337 standard which will outline methods and contents in the coming years in the national panorama. On the other hand, the case studies reported show a progressive increase in the levels of interactivity between user-model and related content in support of historical-social-cultural realities. The application of a scan-to-BIM process and the subsequent IT implementation laid the foundations to be able to respond comprehensively to the European needs aimed at extending the usefulness of digital models to the built heritage and the digitization of museums and their collections. For those reasons, the focus is mainly on 'how' digital models can come to life thanks to user-model interaction, passing from static 3D representations to dynamic models and interactive virtual objects (IVO) able to share different types of information and multimedia outputs in favour of new forms of digital sharing and eXtended reality (XR).

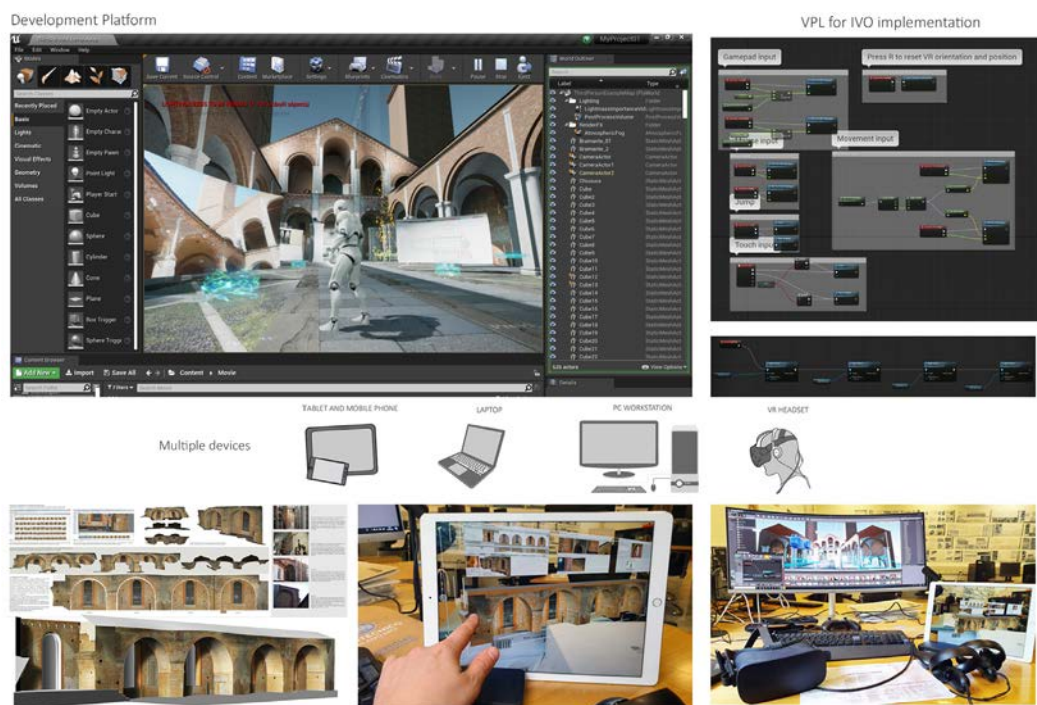


Fig. 5. The fourth phase of development based on visual programming language (VPL): from static models to interactive digital objects (IVO).

References

- Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review*, 11(23), pp. 16-33.
- Barazzetti L., Banfi F., Brumana R., Gusmeroli G., Previtali M., Schiantarelli G. (2015). Cloud-to-BIM-to-FEM: Structural simulation with accurate historic BIM from laser scans. In *Simulation Modelling Practice and Theory*, 57, pp. 71-87.
- Brumana R., Della Torre S., Previtali M., Barazzetti L., Cantini L., Oreni D., Banfi F. (2018). Generative HBIM modelling to embody complexity (LOD, LOG, LOA, LOI): surveying, preservation, site intervention – the Basilica di Collemaggio (L'Aquila). In *Applied geomatics*, 10(4), pp. 545-567.

Carrión-Ruiz B., Blanco-Pons S., Weigert A., Fai S., Lerma J. L. (2019). Merging photogrammetry and augmented reality: The Canadian Library of Parliament. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2/W11), pp. 367-371.

Della Torre S. (2017). Un bilancio del progetto BHIMM. In *Modellazione e gestione delle informazioni per il patrimonio edilizio esistente* (pp. 10-16). Ingenio.

Paladini A., Dhanda A., Reina Ortiz M., Weigert A., Nofal E., Min A., Santana Quintero M. (2019). Impact of virtual reality experience on accessibility of cultural heritage. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2/W11), pp. 929-936.

Previtali M., Brumana R., Banfi F. (2020). Existing infrastructure cost effective informative modelling with multisource sensed data: TLS, MMS and photogrammetry. In *Applied Geomatics*, 1-20.

Tan S., Yang Y., Leopold C., Robeller C., & Weber U. (2019). Augmented Reality and Virtual Reality: New Tools for Architectural Visualization and Design. In *Research Culture in Architecture*, pp. 301-310. Basilea: Birkhäuser.

Wong J., Wang X., Li H., Chan G. (2014). A review of cloud-based BIM technology in the construction sector. In *Journal of information technology in construction*, 19, pp. 281-291.

Author

Fabrizio Banfi, Politecnico di Milano, fabrizio.banfi@polimi.it

To cite this chapter: Banfi Fabrizio (2021). Modelli dinamici interattivi per il patrimonio costituito/Dynamic Interactive Models for Built Heritage. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1998-2013.



Rilievo tridimensionale e virtualizzazione di sculture in marmo del Museo Archeologico Nazionale di Luni

Carlo Battini
Marcella Mancusi
Mauro Stallone

Abstract

Il presente contributo vuole descrivere le scelte e le metodologie operative che hanno portato all'acquisizione tridimensionale di cinque sculture in marmo fino ad oggi conservate all'interno del Museo Archeologico Nazionale di Luni. Grazie alla Convenzione Quadro sottoscritta tra la Direzione regionale Musei della Liguria e il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) dell'Università degli Studi di Genova è stato possibile attivare uno specifico accordo attuativo all'interno del quale sono stati definiti gli obiettivi e le modalità operative per l'esecuzione dei rilievi 3D. Tale intervento si pone come conseguenza della decisione di demolire l'edificio museale lunense e quindi della necessità di provvedere alla rimozione di tutti i reperti in esso custoditi. La prima fase di rilevamento ha avuto infatti lo scopo di documentare lo stato di fatto delle opere e del loro particolare sistema di esposizione che sarebbe stato necessario rimuovere in previsione della movimentazione. La successiva integrazione delle acquisizioni con le superfici di appoggio, non visibili prima della demolizione delle strutture di sostegno, ha consentito di registrare tutte le informazioni necessarie alla corretta progettazione di idonei supporti utili al loro futuro allestimento. Gli stessi modelli sono poi stati resi fruibili via web su una piattaforma *open source*.

Parole chiave

Luni, museo, sculture, structure from motion, documentazione.



Statua di fanciullo,
particolare.

Introduzione

Il sito archeologico di Luni sorge nell'estremo Levante ligure e conserva i resti della colonia romana di *Luna*, fondata nel 177 a.C. e abitata ininterrottamente fino agli inizi del XIII secolo. Durante la fase imperiale la città acquisisce fama e ricchezza grazie allo sfruttamento dei bacini marmiferi delle Alpi Apuane che ricadono nel suo territorio; di lì il marmo viene esportato in tutto l'impero, in particolare a Roma.

Nonostante l'intensa spoliatura avvenuta in antico, si dispone di un discreto corpus di sculture figurate che risulta oggi distribuito in vari sedi espositive a causa della complessa storia dell'esplorazione del centro che, iniziata nei primi decenni dell'800, ha portato alla formazione di importanti collezioni private [De Pascale, Gandolfi 2017]. A partire dalla metà del '900 è iniziata – ed è tutt'ora in corso – la ricerca archeologica condotta dall'organo di tutela di quello che oggi è il Ministero della Cultura, che ha dato origine da una parte ad una vasta bibliografia scientifica [1], dall'altra la formazione dell'area archeologica e del museo destinati alla pubblica fruizione, così come sono attualmente.

Le sculture in marmo

Le statue oggetto del rilievo 3D hanno storie piuttosto diverse tra loro, ma sono accomunate dal marmo locale impiegato per la loro esecuzione [2] e dal fatto di essere state create in un arco di tempo a cavallo tra la fine del I sec. a.C. e la metà del secolo successivo. Tale periodo corrisponde al momento di massima fioritura per Luni poiché, a seguito della ricchezza derivata dallo sfruttamento intensivo della cave di marmo, la città subisce una profonda trasformazione urbanistica e architettonica all'insegna della monumentalizzazione. A tale risultato concorre appunto anche la statuaria, utilizzata in prevalenza per abbellire spazi pubblici di varia natura. Nello specifico le sculture in esame riproducono quattro soggetti maschili, di cui tre adulti, ed uno femminile; tutte risultano in parte lacunose e – ad eccezione di un unico caso – sono prive del volto.

Tra i ritrovamenti più antichi si segnalano la statua femminile con cornucopia e quella maschile con toga (fig. 1), entrambe venute alla luce nel 1837 nel corso delle esplorazioni condotte dall'architetto Carlo Promis, Ispettore dei Monumenti di Antichità dei Regi Musei, nei terreni di proprietà del Marchese Angelo Remedi. L'area del recupero è quella che oltre un secolo dopo è stata identificata come il bacino fontana che si sviluppa su tre lati intorno al tempio capitolino (fig. 2). Le due sculture sono selezionate per le collezioni sabaude, ma esposte nel Museo di Antichità di Torino solo nel 1878 e, di lì a poco, nella IV Esposizione Nazionale di Belle Arti che si tiene nella stessa città; a distanza di quasi un secolo, nel 1963, rientrano a Luni per l'inaugurazione del museo in fase di allestimento [Durante, Gervasini 2017].

La statua femminile, abbigliata con un'elegante veste ed un mantello, ritrae, con una modalità spesso utilizzata durante l'impero a fini propagandistici, un personaggio della famiglia imperiale associandolo all'immagine di una divinità o di una personificazione di un concetto astratto, in questo caso *Abundantia* o *Fortuna* per via della presenza della doppia cornucopia da cui fuoriescono frutti (fig. 3) [Frova 1983, pp. 73-75, fig. 28; *Marmora Lunensia erratica*, pp. 51-53]. Il riconoscimento del personaggio è affidato al volto-ritratto di cui resta ben visibile l'incavo per l'alloggio. Analoga cavità si conserva anche nella statua maschile che indossa una *toga* fittamente panneggiata (fig. 4) e riproduce un preciso schema iconografico in cui un braccio è piegato a sostenere il *volumen* mentre l'altro è disteso in avanti [Frova 1983, pp. 76-77, fig. 30; *Marmora Lunensia erratica*, pp. 54-55].

Più lineare è la sorte delle sculture del *Capite velato* e del principe giulio-claudio rinvenute a seguito delle importanti campagne di scavo realizzate negli anni '70 del secolo scorso, rispettivamente ad est e a nord del *Capitolium*, in aree contigue a quelle da cui provengono le statue descritte sopra.

Il *Capite velato*, privo della metà inferiore [Frova 1983, p. 78, nota n. 59], presenta caratteristiche che ne consentono l'identificazione come *pontifex* nell'atto di compiere un sacrificio, rituale che era necessario si svolgesse appunto con il capo coperto. Anche in questo caso



Fig. 1. Allestimento delle statue rinvenute nel 1837.



Fig. 2. Planimetria dell'area archeologica di Luni.



Fig. 3. Statua femminile con Cornucopia.

la perdita del volto non consente di stabilire se il personaggio raffigurato fosse Augusto o un suo successore; si tenga conto inoltre che tale iconografia ebbe grande successo anche al di fuori della cerchia imperiale.

Molto probabilmente apparteneva invece a un giovane principe la statua di fanciullo con bulla – tipico ornamento dell'infanzia – il quale esprime il suo *status* per mezzo dell'anello visibile all'anulare sinistro (fig. 5).

L'ultima scultura del gruppo è entrata a far parte dell'allestimento museale solo nel 2016 dopo essere stata sottratta a chi la deteneva illegalmente. Non se ne conosce il luogo di provenienza, tuttavia è lunense il marmo con cui è realizzata. L'opera, priva della parte superiore, rientra nella tipologia di statue virili in nudità eroica con cui si ritraggono indifferentemente facoltosi cittadini, imperatori e divinità (fig. 6) [Mancusi, Chiarenza 2018, pp. 21, 22].

La nascita del progetto di collaborazione

Il museo, destinato a raccogliere ed esporre i principali reperti rinvenuti nell'area archeologica lunense, è stato inaugurato nel 1964 su progetto dell'architetto Aldo Grillo. Dalla sua inaugurazione ha subito diversi cambiamenti e modifiche nel suo impianto espositivo e nella selezione dei reperti [Lusuardi, Massari, Rossignani 1980], pur mantenendo sostanzialmente invariato sino ai giorni nostri l'allestimento della statuaria di grandi dimensioni all'interno dell'ampia sala poligonale nel corpo a sud dell'edificio (fig. 7).

A seguito della Delibera della Giunta Regionale n. 216 del 2017, che ha innalzato la classe di rischio della zona di Luni, si è reso necessario avviare le indagini per la definizione del rischio sismico di tutti i fabbricati dell'area archeologica. Le verifiche dei tecnici, considerata la parti-



Fig. 4. Statua maschile di Togato.

Fig. 5. Particolare della bulla e dell'anello del principe di età giulio-claudia.

colare natura dell'edificio museale, legata anche alla peculiarità di insistere direttamente sulla quota del piano archeologico oltre che in corrispondenza di importanti strutture architettoniche, hanno evidenziato l'impossibilità di adeguare il Museo all'attuale normativa antisismica. Alla luce di tali dati e al fine di garantire la sicurezza di visitatori e lavoratori, l'edificio è stato chiuso al pubblico nel 2018. Da qui la necessità di individuare una soluzione alternativa che prevedesse lo spostamento dei reperti, l'allestimento di nuovi spazi espositivi e la demolizione dell'edificio dichiarato non più agibile.

In previsione del necessario intervento di demolizione dell'edificio, è stato predisposto un articolato progetto finalizzato allo svuotamento del museo e contestuale movimentazione di tutte le opere in esso contenute. Nel caso delle cinque sculture lapidee si è scelto di approfondirne lo studio e la documentazione, considerate le pochissime notizie d'archivio emerse relativamente alla storia degli interventi precedenti, alle metodologie di restauro ed alle modalità di allestimento. Le statue, infatti, erano state posizionate su parallelepipedi in cemento rivestiti da lastre in marmo [3] che a volte occultavano il reale sistema di vincolo in corrispondenza delle basi di appoggio [4].

Sulla base di una Convenzione Quadro, stipulata tra la Direzione regionale Musei (DRM) della Liguria ed il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) dell'Università degli Studi di Genova è stato possibile attivare uno specifico accordo attuativo per il rilievo tridimensionale delle cinque sculture lapidee tramite strumentazione *no-contact*. Uno degli obiettivi del progetto è stato quello di acquisire tutte le informazioni relative allo stato di fatto delle opere al fine di documentare il loro stato di conservazione e registrare la loro storia conservativa, prima dell'intervento di svuotamento e successiva demolizione del museo. È stata pertanto avviata una prima campagna di acquisizioni che ha avuto come oggetto il rilevamento delle superfici lapidee e dei basamenti che ne costituivano il sistema espositivo. A seguito dell'intervento di demolizione dei piedistalli, necessario alla movimentazione dei reperti (fig. 8), è stato possibile procedere con la seconda campagna di acquisizioni per il rilevamento delle superfici di appoggio al fine di completare i modelli tridimensionali



Fig. 6. Statua virile in nudità eroica, ortofoto.



Fig. 7. Allestimento delle statue su piedistalli rivestiti in marmo.

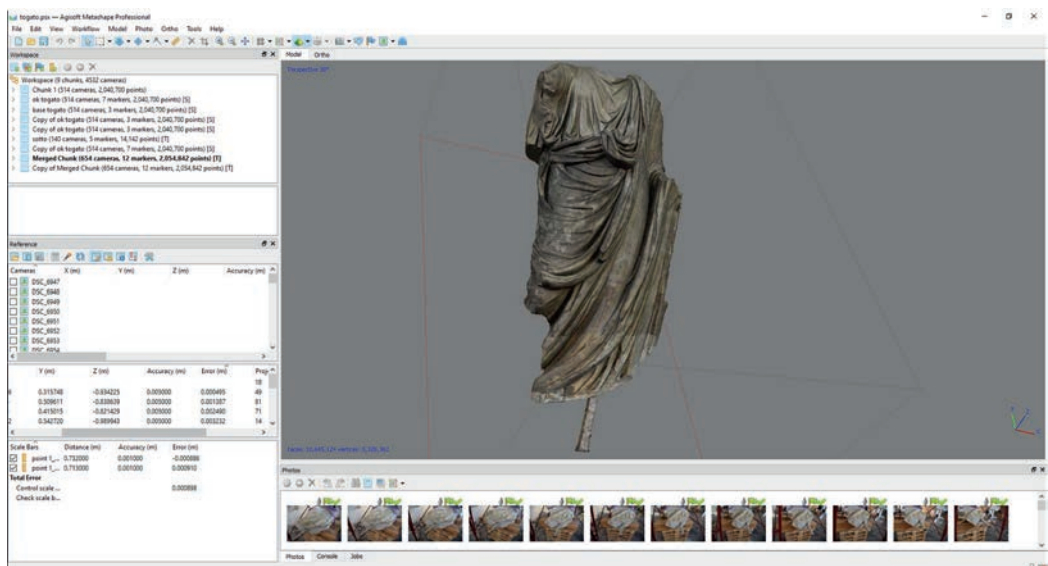


Fig. 8. Fase di movimentazione delle statue dopo la parziale demolizione dei piedistalli.

Fig. 9. Area non rilevabile prima della demolizione del piedistallo.



delle statue. I rilievi così ottenuti consentiranno di valutare aspetti di natura tecnica legati, ad esempio, alla statica dei singoli manufatti ed ai requisiti e caratteristiche strutturali che dovranno possedere i nuovi supporti espositivi, al fine di predisporre una corretta progettazione. Questi ultimi dovranno necessariamente essere aggiornati alle più recenti esigenze conservative legate al tema della sismicità del territorio, ma dovranno anche rispettare criteri di ritrattabilità e versatilità nei confronti di eventuali future e differenti esigenze di conservazione e di esposizione all'interno dell'area archeologica di Luni.



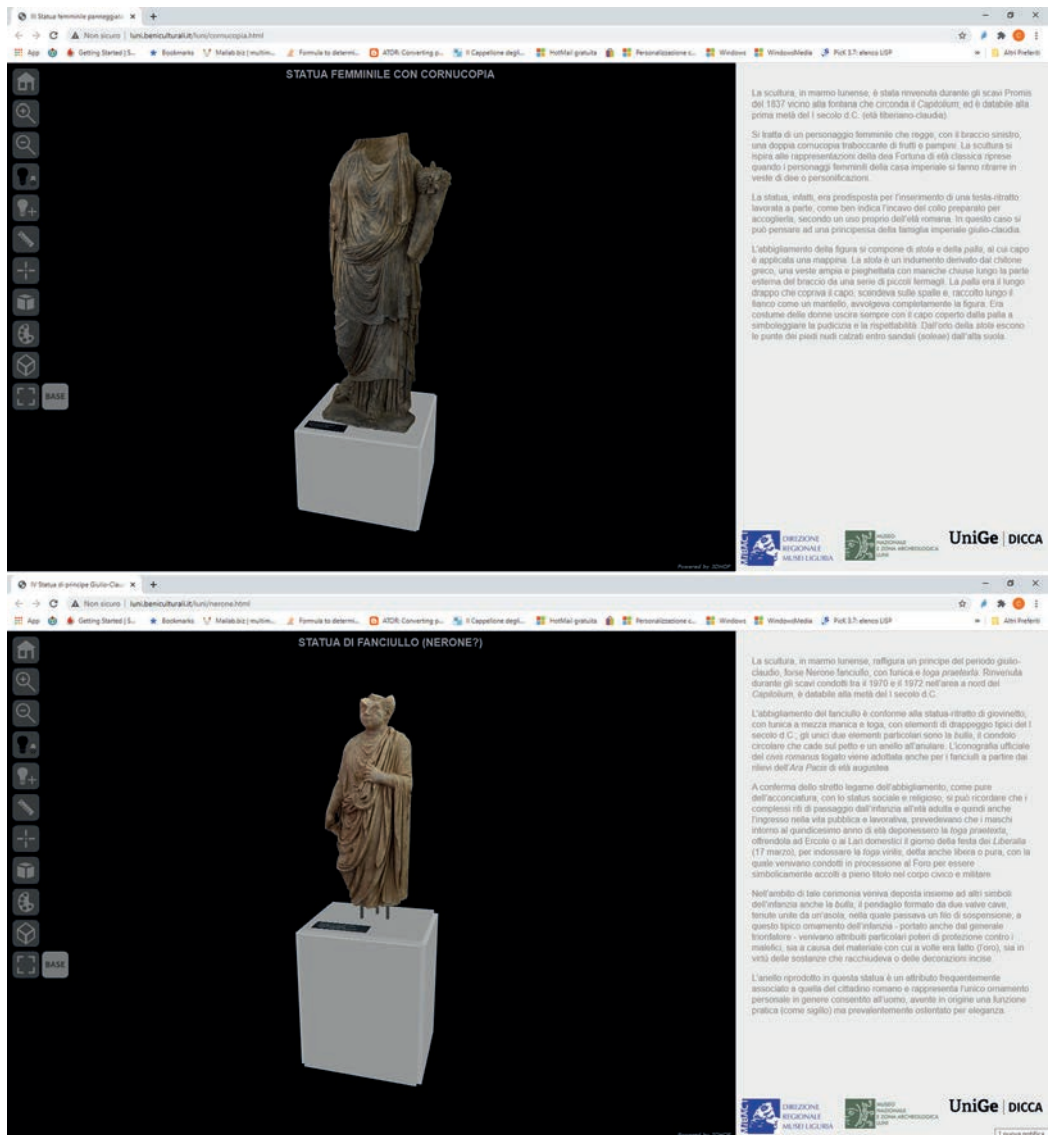


Fig. 11. Visualizzazione della Statua femminile con cornucopia e Statua di fanciullo sul sito internet del Museo di Luni.

Rilievo, rappresentazione e fruizione delle statue

L'utilizzo di sistemi di digitalizzazione nel campo dei beni architettonici e storici è ormai una procedura consolidata. I modelli tridimensionali permettono infatti di creare una banca dati che può essere impiegata per documentazione, catalogazione, interventi di restauro e valorizzazione di opere spesso non facilmente accessibili. Tra gli esempi di utilizzo di rilievi tridimensionali per la gestione del restauro e della conservazione è possibile citare la Fontana del Nettuno a Bologna [Apollonio 2018] dove la digitalizzazione ha reso possibile la gestione delle informazioni utili al restauro in real time utilizzando un sistema web navigabile in 3D. All'inizio del 2000 anche il David di Michelangelo è stato acquisito digitalmente [Levoy 2000] ed il modello ottenuto è stato poi impiegato per verificare la condizione statica delle lesioni presenti nella gamba sinistra e nel tronco d'albero [Borri 2006]. Non mancano studi ed esempi sull'utilizzo di sistemi di navigazione 3D ed il potenziale che questo può avere da parte del pubblico [Quattrini 2020].

Partendo da queste considerazioni, il progetto qui presentato impiega le tecnologie oggi attuali per acquisire informazioni geometriche utili a più scopi. I modelli tridimensionali delle statue oggetto di questo contributo non solo consentiranno di guidare le scelte per

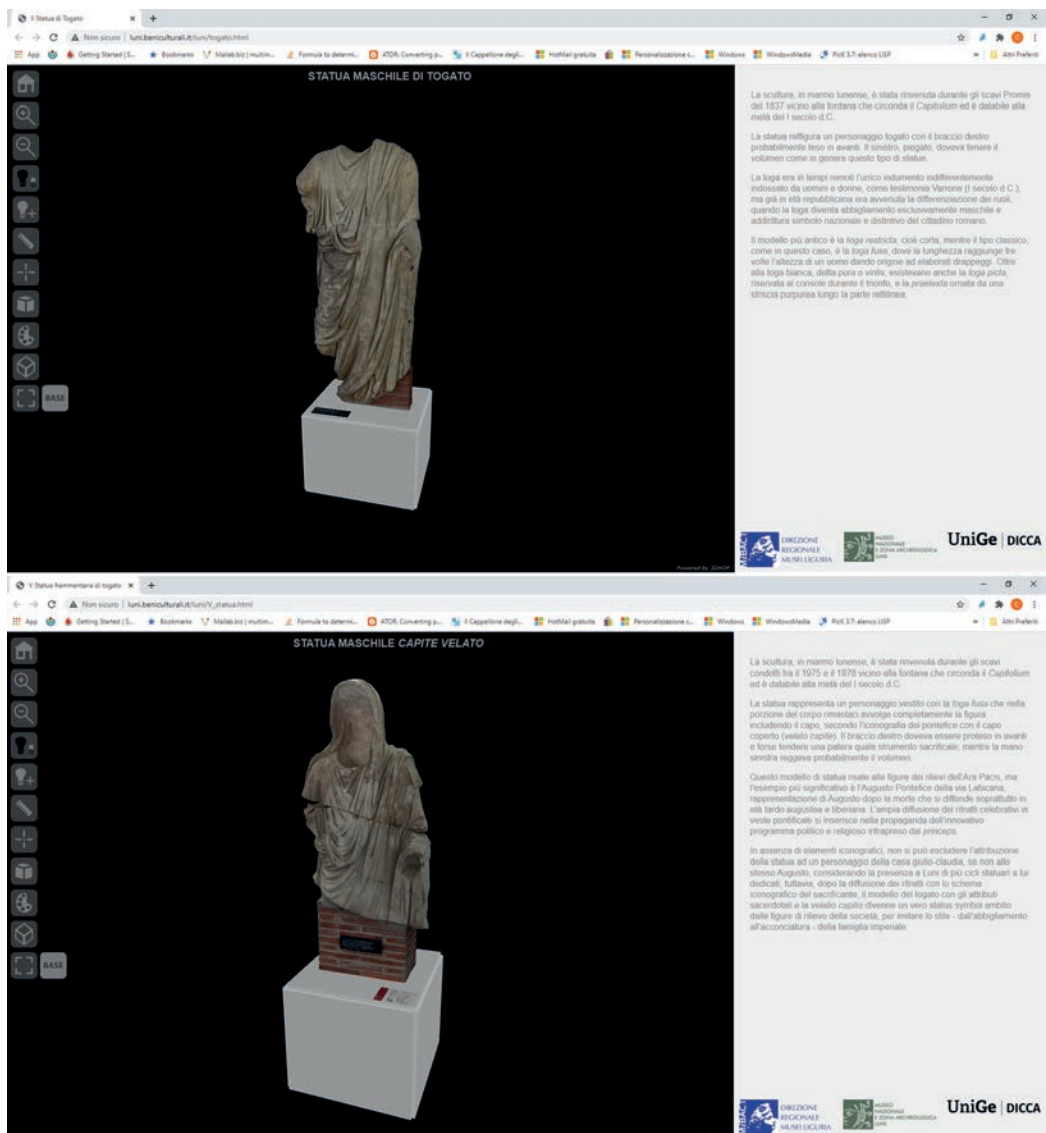


Fig. 12. Visualizzazione della Statua maschile di Togato e Statua Capite Velato sul sito internet del Museo di Luni.

la definizione dei nuovi sistemi espositivi, ma costituiranno fin da subito un contributo fondamentale per la fruizione, valorizzazione e promozione delle sculture e dell'intero sito archeologico di Luni, almeno fino a quando sarà possibile tornare a goderne la visione dal vivo [5].

La prima scelta che è stata affrontata è stata quella della metodologia di rilievo da impiegare. La posizione delle statue all'interno del museo, la dimensione, la tipologia di materiale e la precisione richiesta sono state le variabili principali per la scelta della tecnica di rilievo da adottare. Tra sistemi a triangolazione, laser e fotogrammetrici, la scelta è ricaduta sulla tecnica dello *Structure from Motion* (SfM) per la sua facilità di utilizzo e bassi costi da sostenere per acquisire modelli tridimensionali. Inoltre, oggetti che presentano geometrie amorphe, superfici strutturate, molti bordi, molti punti e colorazioni distinte [Schaich 2013] sono particolarmente indicati per la tecnica SfM. Questa tecnica, ormai ampiamente utilizzata sia nel campo architettonico che archeologico, garantisce una ottima definizione geometrica ed un controllo dell'errore tale da rendere i modelli generati un'ottima banca dati da analizzare.

Come accennato precedentemente, le operazioni di rilievo si sono svolte in due differenti momenti dettati sia dalla posizione che alcune di queste statue assumevano all'in-

terno del museo, sia dalla necessità di acquisire aree non visibili (fig. 9). Utilizzando la fotocamera full frame Nikon D750 sono state quindi acquisite centinaia di immagini sia in formato JPG che NEF. Quest'ultime sono state utilizzate per la correzione ed il bilanciamento dei colori dato che l'illuminazione degli ambienti non poteva essere controllata. I dati così raccolti sono stati elaborati prima all'interno del software Adobe Photoshop per creare mascherature puntuali delle statue, poi processate all'interno del software SfM Agisoft Metasape. Il passaggio all'interno del software di grafica bitmap ha reso più agevole la creazione delle maschere necessarie alla successiva fase SfM, in quanto tra le funzioni presenti di Photoshop è presente una particolare tipologia di selezione che impiega algoritmi di intelligenza artificiale per selezionare oggetti in primo piano in modo accurato. Le immagini processate sono state inserite nella pipeline di Metashape ed hanno prodotto modelli ad alto numero di poligoni con texture di colore di 20000 x 20000 pixel (fig. 10).

I modelli 3D ottenuti sono poi stati inseriti all'interno della piattaforma 3DHOP sviluppata dal *Visual Computing Laboratory* di Pisa [6]. Sviluppata per far fronte alle esigenze del *Cultural Heritage*, la piattaforma impiega classiche pagine web, con aggiunta di componenti HTML e JAVASCRIPT, per rendere fruibile modelli tridimensionali molto complessi tramite i più comuni browser web. Nel caso specifico delle statue, dopo essere state verificate e modificate le texture secondo le istruzioni indicate, sono state apportate minime modifiche all'interfaccia grafica in modo tale da poter personalizzare l'esperienza visiva dell'utente finale. In particolare si è reso necessario aggiungere un pannello laterale nel quale mostrare le informazioni principali dell'opera rappresentata, oltre all'inserimento di un pulsante per nascondere il basamento cementizio ormai demolito. Le altre funzioni che il sistema implementa di default sono state tutte rese fruibili (sezione, illuminazione, cambio di visualizzazione da prospettico a assonometrico, misura, etc.) in modo da rendere l'utente finale più interattivo e curioso nella navigazione di queste statue (figg. 11, 12).

Conclusioni

Il lavoro presentato costituisce il primo passo di un progetto di più ampio respiro il cui fine principale è quello di migliorare la fruizione del sito archeologico di Luni. La nascita del nuovo museo, con la conseguente riorganizzazione degli spazi e delle collezioni, e il preciso momento storico che impedisce la visita in presenza da parte dei turisti, ha portato alla necessità di mettere in atto nuove modalità di coinvolgimento del pubblico. La possibilità di integrare le nuove tecnologie nei processi di valorizzazione del sito potrebbe inoltre consentire di riunire, ricontestualizzandole in un unico ambiente anche se virtuale, le numerose opere scoperte nel sito di Luni, ma che a causa della complessa storia dell'esplorazione dell'antico centro, sono oggi diffuse in varie sedi espositive sia pubbliche che private.

Note

[1] Una rassegna vasta, seppure non completa, della bibliografia dedicata a Luni è presente in <<http://www.luni.beniculturali.it/index.php?it/285/bibliografia>> (consultato il 26 febbraio 2021).

[2] Non sono state effettuate analisi petrografiche, ma sulla base di osservazioni autoptiche è possibile attribuirle a marmi locali.

[3] Ad eccezione della statua maschile panneggiata del tipo in nudità eroica. Tale scultura è dotata di un basamento in ghisa.

[4] Era comunque evidente una eterogeneità di soluzioni adottate: con perni in metallo, attraverso puntelli in cortina laterizia sagomati e malta cementizia impiegata all'interfaccia della superficie di appoggio, oppure affogando direttamente la superficie di appoggio delle statue con malta cementizia, poi occultata con il rivestimento in lastre di marmo.

[5] Sito di riferimento per la visione delle statue: <<http://www.luni.beniculturali.it/index.php?it/148/news/109/modelli-3d-opere-statuarie>> (consultato il 27 febbraio 2021).

[6] Per maggiori informazioni visitare il sito dedicato 3DHOP: <http://vcg.isti.cnr.it/3dhop/index.php> (consultato il 27 febbraio 2021).

Riferimenti bibliografici

AA.VV. (1983). *Marmora Lunensia erratica. Mostra fotografica delle opere lunensi disperse*. Sarzana.

Apollonio F.I., Basilissi V., Callieri M. et al. (2017). A 3D-centered information system for the documentation of a complex restoration intervention. In *Journal of Cultural Heritage*, No. 29, January–February 2018, pp. 89-99. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207417301905>> (consultato il 27 febbraio 2021).

Borri A., Grazini A. (2006). Diagnostic analysis of the lesions and stability of Michelangelo's David. In *Journal of Cultural Heritage*, 7, pp. 273-285. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207406000768>> (consultato il 27 febbraio 2021).

De Pascale A., Gandolfi D. (a cura di). (2017). *Colligite Fragmenta 2*. Atti del convegno di Bordighera 25-26 febbraio 2012, Genova: Edizioni De Ferrari

Durante A.M., Gervasini L. (2017). Il collezionismo dinastico in Liguria: il caso di Luni. In De Pascale A., Gandolfi D. *Colligite fragmenta*, vol. 2, pp. 129-139.

Frova A. (1983). Ritrattistica e scultura a Luni. In *Rivista di Studi Liguri*, XLIX, 1-4, pp. 37-84.

Levoy M., Pulli K., Curless B., et al. (2000). The Digital Michelangelo Project: 3D Scanning of Large Statues. In *Proceedings of ACM SIGGRAPH 2000*, pp. 131-144.

Lusuardi S., Massari G., Rossignani M.P. (1980). Il nuovo allestimento del Museo di Luni: progetto e prime realizzazioni. In *Quaderni Centro Studi Lunensi*, No. 4-5, 1979-1980, pp. 3-32.

Mancusi M., Chiarenza N. (2018). Attività e ricerche del MiBACT a Luni. In *Quaderni del Centro Studi Lunensi*, vol. 11 n.s., pp. 11-36.

Schaich M. (2013). Combined 3D scanning and photogrammetry surveys with 3D database support for archaeology & cultural heritage. In *A practice report on ArcTron's information system aSPECT3D*, Proc. Photogrammetric Week 2013, D. Fritsch (Ed.), Wichmann, Berlin/Offenbach, pp. 233-246.

Autori

Carlo Battini, Università degli Studi di Genova, carlo.battini@unige.it

Marcella Mancusi, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo, marcella.mancusi@beniculturali.it

Mauro Stallone, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo, mauro.stallone@beniculturali.it

Per citare questo capitolo: Battini Carlo, Mancusi Marcella, Stallone Mauro (2021). Rilievo tridimensionale e virtualizzazione di sculture in marmo del Museo Archeologico Nazionale di Luni/ Three-dimensional Survey and Virtualization of Marble Sculptures from the National Archaeological Museum of Luni. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2014-2035.



Three-dimensional Survey and Virtualization of Marble Sculptures from the National Archaeological Museum of Luni

Carlo Battini
Marcella Mancusi
Mauro Stallone

Abstract

This contribution aims to describe the choices and operational methodologies that led to the three-dimensional acquisition of five marble sculptures until now preserved in the National Archaeological Museum of Luni. Thanks to the Framework Agreement signed between the *Direzione Regionale of Liguria* and the Department of Civil, Chemical and Environmental Engineering (DICCA), University of Genoa, it was possible to activate a specific implementation agreement within which the objectives were defined and the operating procedures for the execution of 3D surveys. This intervention arises as a consequence of the decision to demolish the Lunense museum and the need to remove all the finds kept in it. The first phase had in fact the purpose of documenting the state of affairs of the works and of their particular display system that would have been necessary to remove in anticipation of the movement. The subsequent integration of the acquisitions with the support surfaces, not visible before the demolition of the support structures, made it possible to record all the information necessary for the correct design of suitable supports useful for their future fitting. The same models were then made accessible via the web on an open source platform

Keywords

Luni, museum, sculptures, structure from motion, documentation.



Statue of a child, detail.

Introduction

The archaeological site of Luni is located in the extreme Levant of Liguria and preserves the remains of the Roman colony of Luna, founded in 177 BC. and inhabited continuously until the early thirteenth century.

During the imperial period the city acquires fame and wealth through the exploitation of marble quarries of the Apuan Alps that fall within its territory; from there the marble is exported throughout the empire, especially in Rome.

Despite the intense spoliation that took place in ancient times, there is a discrete corpus of figured sculptures which is now distributed in various exhibition venues due to the complex history of the exploration of the center which, which began in the early decades of the 19th century, led to the formation of important private collections [De Pascale, Gandolfi 2017]. Since the mid-1900s, archaeological research has begun - and is still in progress - conducted by the body for the protection of that, now the Ministry of Culture, which has given rise on the one hand to a vast scientific bibliography [1], from the other the formation of the archaeological and museum intended for public use, as they are currently.

The marble sculptures

The statues, subject of the 3D survey, have stories quite different, but they are united by the local marble used for their execution [2] and the fact that they were created in a period straddling the end of the century, B.C. and the middle of the following century. This period corresponds to the time of maximum flowering Luni as a result of the wealth derived from the intensive exploitation of the marble quarries, the city faces a profound transformation in the name of urban and architectural monumentality. The statuary also contributes to this result, mainly used to embellish public spaces of various kinds.

Specifically, the sculptures in question reproduce four male subjects, three of which are adults, and one female; all are partially incomplete and –with the exception of a single case– are faceless.

Among the most ancient finds are the female statue with cornucopia and the male statue with toga (fig. 1), both of which came to light in 1837 during the explorations conducted by the architect Carlo Promis, Inspector of the Monuments of Antiquities of the Royal Museums, in the land owned by the Marquis Angelo Remedi. The recovery area is that which over a century later was identified as the fountain basin which develops on three sides around the Capitoline temple (fig. 2). The two sculptures are selected for the Savoyard collections, but exhibited in the Turin Museum of Antiquities only in 1878 and, shortly thereafter, in the IV National Exhibition of Fine Arts held in the same city; after almost a century, in 1963, they return to Luni for the inauguration of the museum under construction [Durante, Gervasini 2017].

The female statue, dressed in an elegant robe and cloak, portrays, in a manner often used during the empire for propaganda purposes, a character of the imperial family associating it with the image of a divinity or a personification of an abstract concept, in this case *Abundantia* or *Fortuna* due to the presence of the double cornucopia from which fruits emerge (fig. 3) [Frova 1983, pp. 73-75, fig. 28; Marmora Lunensia erratica, pp. 51-53]. The recognition of the character is entrusted to the face-portrait of which the recess for housing remains clearly visible.

A similar cavity is also preserved in the male statue wearing a thickly draped toga (fig. 4) and reproduces a precise iconographic scheme in which one arm is bent to support the *volumen* while the other is stretched forward [Frova 1983, pp. 76-77, fig. 30; Marmora Lunensia erratica, pp. 54-55].

More linear is the fate of the sculptures of the *Capite Velato* and of the prince giulio-claudio found following the important excavation campaigns carried out in the 1970s, respectively to the east and north of the *Capitolium*, in areas contiguous to those from which the statues described above.



Fig. 1. Museographic layout of the statues found in 1837.



Fig. 2. Plan of the archaeological area of Luni.



Fig. 3. Female statue with Cornucopia.

The *Capite velato*, without the lower half [Frova 1983, p. 78, note no. 59], has features which permit its identification as pontifex the act of performing a sacrifice, ritual is precisely that it was necessary to take place in an the head covered. Also in this case the loss of the face does not allow us to establish whether the person depicted was Augustus or a successor of him; it should also be borne in mind that this iconography was very successful even outside the imperial circle.

The statue of a boy with a *bulla* - a typical childhood ornament -, which expresses his status by means of the ring visible on the left ring finger, most likely belonged to a young prince (fig. 5).

The last sculpture of the group became part of the museum only in 2016 after being stolen from those who held it illegally. The place of origin is unknown, however the marble with which it is made is from Luni. The statue, without the upper part, falls within the typology of virile statues in heroic nudity with which wealthy citizens, emperors and divinities are portrayed indifferently (fig. 6) [Mancusi, Chiarenza 2018, pp. 21, 22].

The birth of the collaboration project

The museum, intended to collect and exhibit the main artifacts found in the Lunense archaeological area, was inaugurated in 1964 on a project by the architect Aldo Grillo. Since its inauguration it has undergone several changes and modifications in its exhibition layout and in the selection of finds [Lusuardi, Massari, Rossignani 1980], while maintaining substantially unchanged until today the setting up of the large statuary inside the large room polygonal south of the building (fig. 7). Following the Resolution of the Regional Council n. 216 of



Fig. 4. Male statue of Togato.

Fig. 5. Detail of the bulla and the ring of the prince from the Julio-Claudian age.

2017, which raised the risk class of the Luni area, it was necessary to start investigations to define the seismic risk of all buildings in the archaeological area. The analysis of the technicians, considering the particular nature of the museum building, also linked to the peculiarity of insisting directly on the level of the archaeological floor as well as in correspondence with important architectural structures, highlighted the impossibility of adapting the Museum to the current anti-seismic legislation.

In light of these data and in order to guarantee the safety of visitors and workers, the building was closed to the public in 2018. Hence the need to identify an alternative solution that would involve moving the finds, setting up new spaces exhibition areas and the demolition of the building declared no longer accessible.

In anticipation of the necessary intervention of the building demolition, an articulated project aimed at the museum emptying and contextual was prepared handling of all the works contained therein. In the case of the five stone sculptures, it was decided to deepen their study and documentation, considering the very few archive information that emerged in relation to the history of previous interventions, the restoration methodologies and the methods of preparation. The statues, in fact, had been positioned on concrete parallelepipeds covered with marble [3] slabs which sometimes concealed the real constraint system at the support bases [4].

On the basis of a Framework Agreement, stipulated between the Direzione Regionale dei Musei (DRM) of Liguria and the Department of Civil, Chemical and Environmental Engineering (DICCA) of the University of Genoa, it was possible to activate a specific agreement for the three-dimensional survey of the five stone sculptures using no-contact instrumentation. One of the objectives of the project was to acquire all the information relating to the current state of the works in order to document their state of conservation and record their conservation history, prior to the emptying and subsequent demolition of the museum. A first campaign of acquisitions was therefore launched which had as its object the survey of the stone surfaces and the bases that made up the display system.



Fig. 6. Male statue in heroic nudity, orthophoto.



Fig. 7. Preparation of the statues on pedestals covered in marble.



Fig. 8. Step handling of the statues after the partial demolition of the pedestals.



Fig. 9. Area not detectable before the pedestal was demolished.

After the demolition of the pedestals, necessary to move the finds (fig. 8), it was possible to proceed with the second campaign of acquisitions for the detection of the support surfaces in order to complete the three-dimensional models of the statues. The surveys thus obtained will allow to evaluate aspects of a technical nature linked, for example, to the statics of the individual artifacts and to the requirements and structural characteristics that the new display supports must possess, in order to prepare a correct design. The latter must necessarily be updated to the most recent conservation needs linked to the theme of

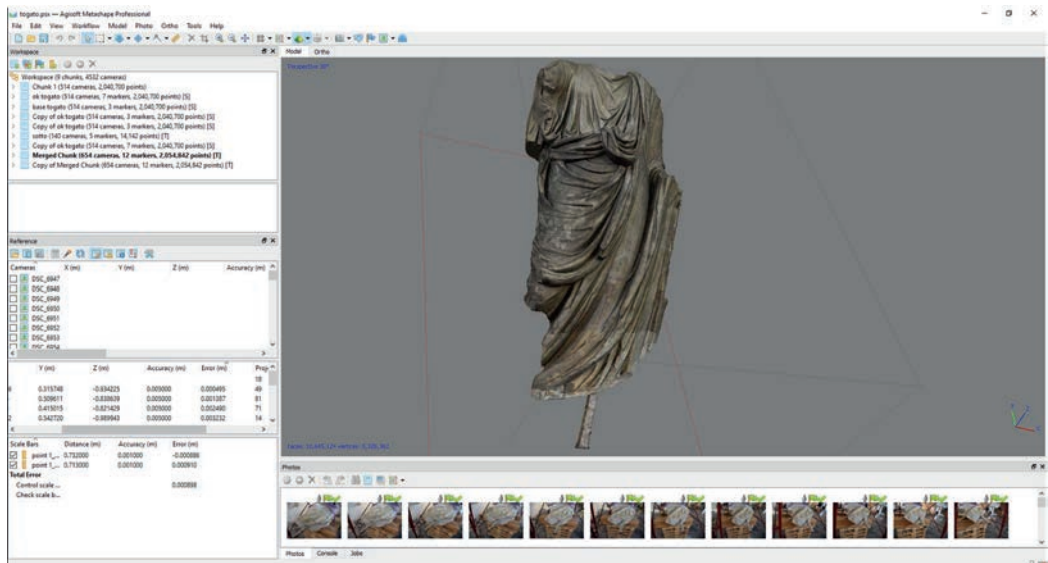


Fig. 10. Model processing within Agisoft Metashape. Union of the two surveys carried out at different times.

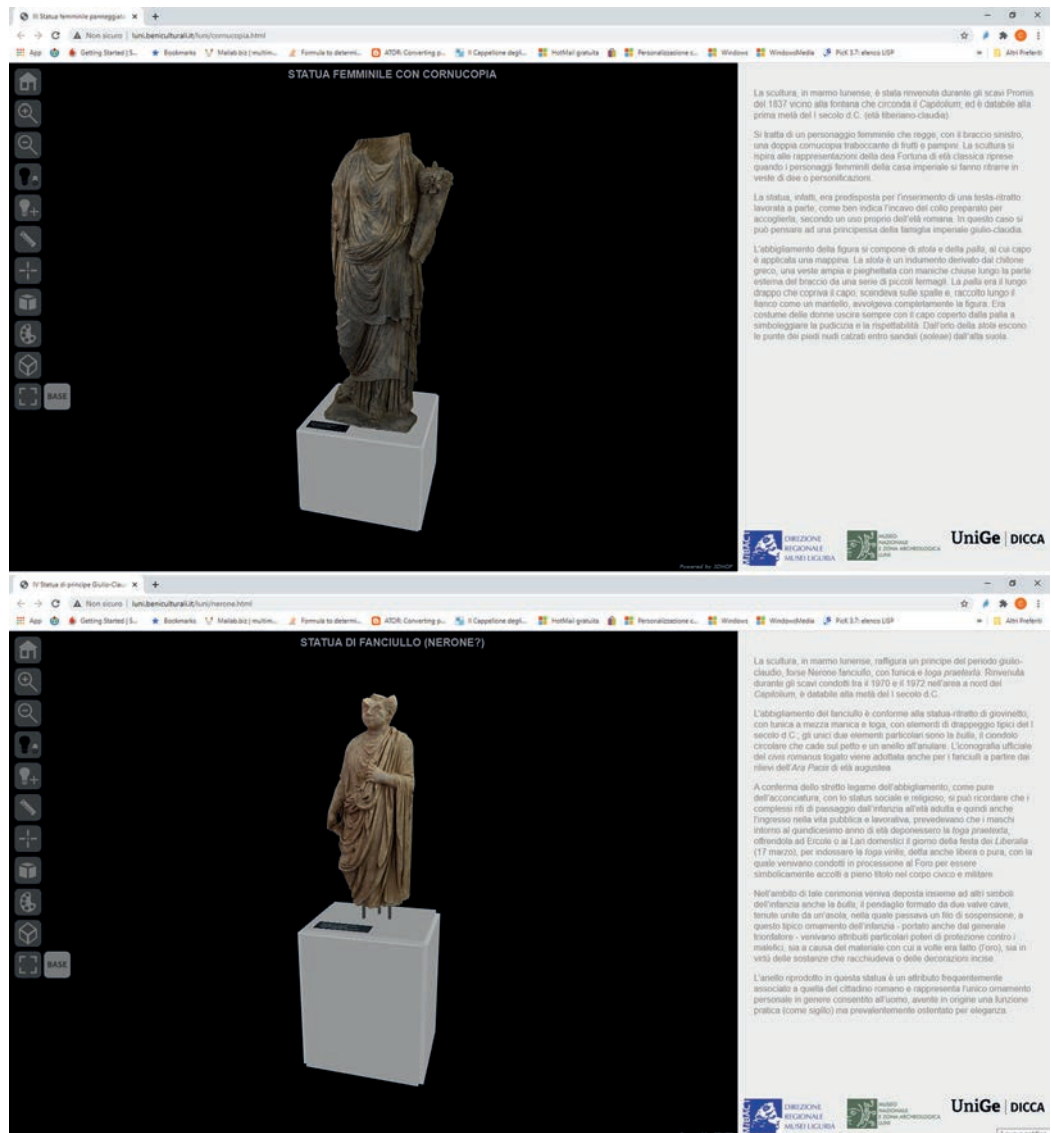


Fig. 11. Visualization of the female statue with cornucopia and statue of a child on the website of the Luni Museum.

the seismicity of the territory, but they must also comply with criteria of retractability and versatility in relation to any future and different conservation and exhibition needs within the archaeological area of Luni.

Survey, representation and fruition of statues

The use of digitization systems in the field of architectural and historical heritage is now a consolidated procedure. In fact, the three-dimensional models make it possible to create a database that can be used for documentation, cataloging, restoration and enhancement of works that are often not easily accessible. Among the examples of the use of three-dimensional surveys for the management of restoration and conservation, it is possible to mention the Fountain of Neptune in Bologna [Apollonio, 2018] where digitization has made it possible to manage information useful for restoration in real time using a web system navigable in 3D.

At the beginning of 2000, Michelangelo's David was also digitally acquired [Leroy, 2000] and the model obtained was then used to verify the static condition of the lesions present

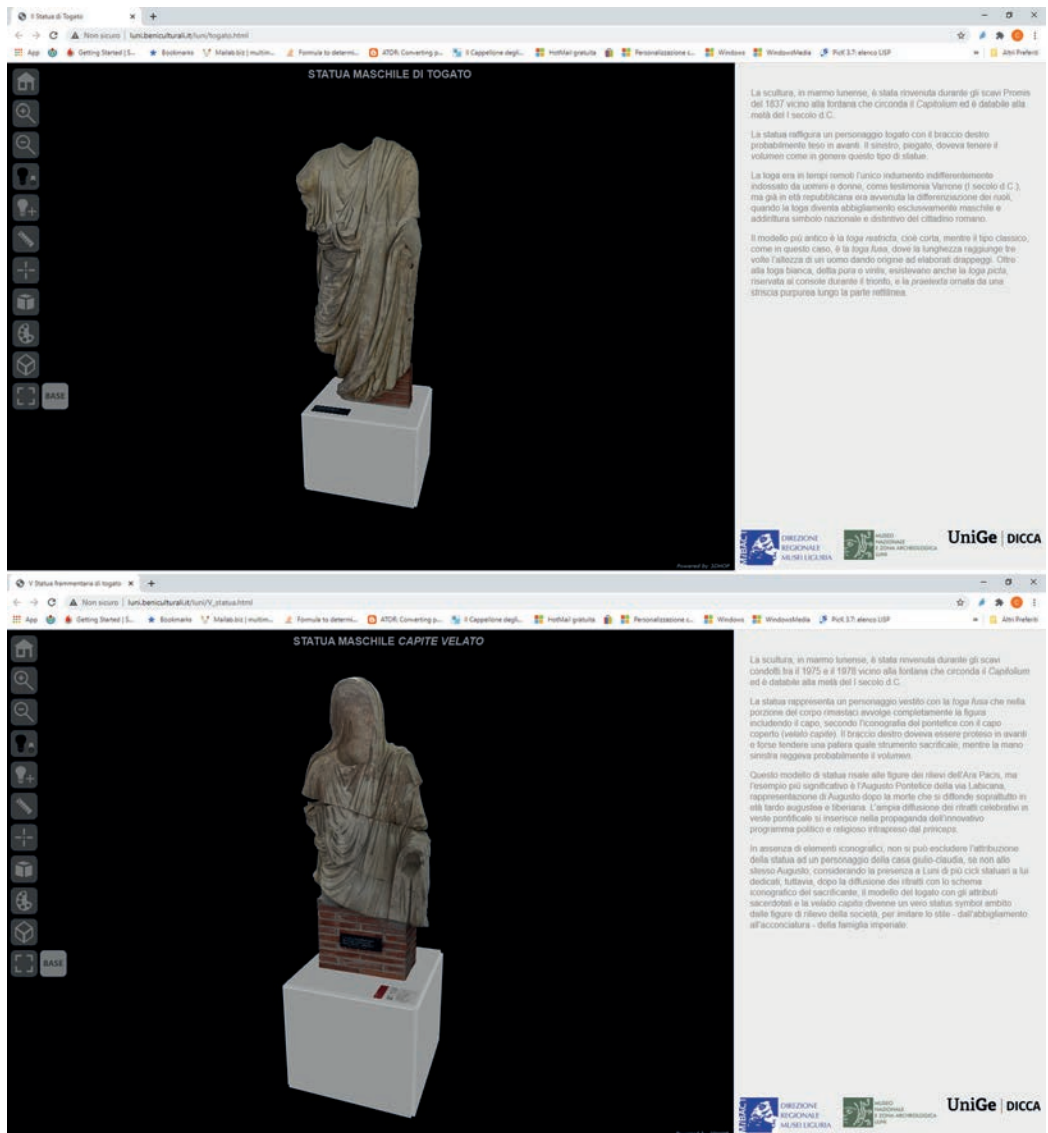


Fig. 12. Visualization of the male statue of Togato and Capite Velato statue on the website of the Luni Museum.

in the left leg and in the tree trunk [Borri, 2006]. There are also studies and examples on the use of 3D navigation systems and the potential that this can have from the public [Quattrini, 2020].

Starting from these considerations, the project presented here uses today's technologies to acquire geometric information useful for several purposes. The three-dimensional models of the statues, the subject of this paper, will not only guide the choices for the definition of the new exhibition systems, but will immediately constitute a fundamental contribution for the use, enhancement and promotion of the sculptures and the entire archaeological site of Luni, at least until it will be possible to return to enjoy live viewing [5].

The first choice that has been addressed has been to the methodology that was to be used. The position of the statues within the museum, the size, the type of material and the required precision were the main variables for the choice of the survey technique to be adopted. Between triangulation, laser and photogrammetric systems, the choice fell on the Structure from Motion (SfM) technique for its ease of use and low costs to be incurred to acquire three-dimensional models. Furthermore, objects with amorphous geometries, structured surfaces, many edges, many points and distinct colors [Schaich, 2013] are particularly suitable for the SfM technique. This technique, now

widely used in both the architectural and archaeological fields, guarantees excellent geometric definition and error control that makes the generated models an excellent database to be analyzed

As mentioned previously, the survey operations took place in two different moments dictated both by the position that some of these statues assumed within the museum, and by the need to acquire non-visible areas (fig. 9). Using the Nikon D750 full frame camera, hundreds of images in both JPG and NEF formats were then captured. These have been used for color correction and balancing since the room lighting could not be controlled. The data collected were processed before in the Adobe Photoshop software to create precise masking of the statues, then processed within the SFM Agisoft Metasape software. The passage within the bitmap graphics software has made it easier to create the masks necessary for the subsequent SfM phase, since among the functions present in Photoshop there is a particular type of selection that uses artificial intelligence algorithms to select objects first plan accurately. The processed images were fed into the Metashape pipeline and produced high polygon count models with color textures of 20,000 × 20,000 pixels (fig. 10).

The 3D models obtained were then inserted into the 3DHOP platform developed by the Visual Computing Laboratory of Pisa [6]. Developed to meet the needs of Cultural Heritage, the platform uses classic web pages, with the addition of HTML and JAVASCRIPT components, to make very complex three-dimensional models usable through the most common web browsers. In the specific case of the statues, after having checked and modified the textures according to the instructions indicated, minimal changes were made to the graphic interface in order to customize the visual experience of the end user. In particular, it was necessary to add a side panel in which to show the main information of the work represented, in addition to inserting a button to hide the demolished concrete base. The other functions that the system implements by default have all been made usable (section, lighting, change of view from perspective to axonometric, measurement, etc.) in order to make the end user more interactive and curious in navigating these statues (figs. 11, 12).

Conclusion

The work presented constitutes the first step of a broader project whose main purpose is to improve the use of the archaeological site of Luni. The birth of the new museum, with the consequent reorganization of the spaces and collections, and the precise historical moment that prevents the visit in presence by tourists, has led to the need to implement new ways of involving the public. The possibility of integrating new technologies into the site's enhancement processes could also make it possible to bring together, recontextualizing them in a single environment, albeit virtual, the numerous works discovered in the Luni site, but which due to the complex history of the exploration of the ancient center, are now widespread in various public and private exhibition venues.

Notes

[1] A vast, although not complete, review of the bibliography dedicated to Luni is present in <http://www.luni.beniculturali.it/index.php?it/285/bibliografia> (accessed 2021, February 26).

[2] No petrographic analyzes have been carried out, but on the basis of autoptic observations it is possible to attribute them to local marbles.

[3] With the exception of the draped male statue of the heroic naked type. This sculpture is equipped with a cast iron base.

[4] However, a heterogeneity of solutions was evident: with metal pins, through shaped brick curtain props and cement mortar used at the interface of the support surface, or by directly drowning the resting surface of the statues with cement mortar, then concealed with the coating in marble slabs.

[5] Reference site for viewing the statues: <<http://www.luni.beniculturali.it/index.php?it/148/news/109/modelli-3d-opere-statuarie>> (accessed 2021, February 27).

[6] For more information visit the dedicated 3DHOP website: <http://vcg.isti.cnr.it/3dhop/index.php> (viewed on 2021, February 27).

References

- AA.VV. (1983). *Marmora Lunensia erratica. Mostra fotografica delle opere lunensi disperse*. Sarzana.
- Apollonio F.I., Basilissi V., Callieri M. et al. (2017). A 3D-centered information system for the documentation of a complex restoration intervention. In *Journal of Cultural Heritage*, No. 29, January–February 2018, pp. 89-99. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207417301905>> (accessed 2021, february 27).
- Borri A., Grazini A. (2006). Diagnostic analysis of the lesions and stability of Michelangelo's David. In *Journal of Cultural Heritage*, 7, pp. 273-285. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1296207406000768>> (accessed 2021, february 27).
- De Pascale A., Gandolfi D. (a cura di). (2017). *Colligite Fragmenta 2*. Atti del convegno di Bordighera 25-26 febbraio 2012, Genova: Edizioni De Ferrari
- Durante A.M., Gervasini L. (2017). Il collezionismo dinastico in Liguria: il caso di Luni. In De Pascale A., Gandolfi D. *Colligite fragmenta*, vol. 2, pp. 129-139.
- Frova A. (1983). Ritrattistica e scultura a Luni. In *Rivista di Studi Liguri*, XLIX, 1-4, pp. 37-84.
- Levoy M., Pulli K., Curless B., et al. (2000). The Digital Michelangelo Project: 3D Scanning of Large Statues. In *Proceedings of ACM SIGGRAPH 2000*, pp. 131-144.
- Lusuardi S., Massari G., Rossignani M.P. (1980). Il nuovo allestimento del Museo di Luni: progetto e prime realizzazioni. In *Quaderni Centro Studi Lunensi*, No. 4-5, 1979-1980, pp. 3-32.
- Mancusi M., Chiarenza N. (2018). Attività e ricerche del MiBACT a Luni. In *Quaderni del Centro Studi Lunensi*, vol. 11 n.s., pp. 11-36.
- Schaich M. (2013). Combined 3D scanning and photogrammetry surveys with 3D database support for archaeology & cultural heritage. In *A practice report on ArcTron's information system aSPECT3D*, Proc. Photogrammetric Week 2013, D. Fritsch (Ed.). Wichmann, Berlin/Offenbach, pp. 233-246.

Authors

Carlo Battini, Università degli Studi di Genova, carlo.battini@unige.it
Marcella Mancusi, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo, marcella.mancusi@beniculturali.it
Mauro Stallone, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo, mauro.stallone@beniculturali.it

To cite this chapter: Battini Carlo, Mancusi Marcella, Stallone Mauro (2021). Rilievo tridimensionale e virtualizzazione di sculture in marmo del Museo Archeologico Nazionale di Luni/ Three-dimensional Survey and Virtualization of Marble Sculptures from the National Archaeological Museum of Luni. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2014-2035.



Lost in conversion. Gli archivi fotografici tra analogico e digitale

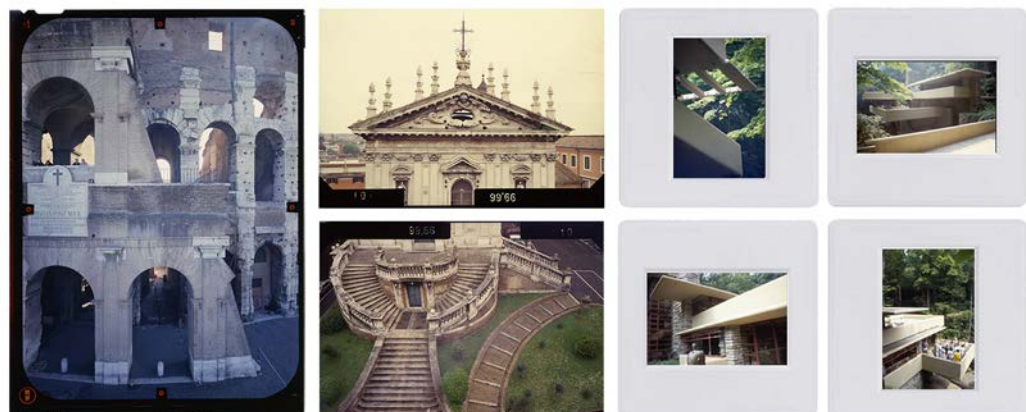
Carlo Bianchini
Alekos Diacodimitri
Marika Griffo

Abstract

L'esperienza di ricerca qui presentata si inserisce all'interno di *3ReaD*, un progetto finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nell'ambito del programma operativo 2014-2020 della Regione Lazio e sviluppato da un'aggregazione che coinvolge Sapienza Università di Roma, Link Campus University, Corvallis spa e Teleconsys Srl [1]. In questo contesto, parte della ricerca si è indirizzata allo studio della gestione dei diversi formati e supporti di immagini fotografiche utilizzabili. Ciò ha portato alla possibilità di esplorare i processi di acquisizione digitale di tutti quegli archivi analogici al fine di ottenere materiale utilizzabile nel progetto. La sperimentazione condotta ha preso in esame diversi tipi di supporto di immagini analogiche per definire le strategie di acquisizione in grado di garantire il più elevato legame di corrispondenza tra l'originale e la sua copia digitale. Tra i casi studio analizzati, la sperimentazione ha riguardato l'elaborazione, tramite processi fotogrammetrici digitali, delle scansioni e la validazione, in termini di rispondenza metrica e morfologica dei risultati ottenuti. Il tema si innesta in una riflessione più ampia su quanto dati e modelli della documentazione si predispongano ad essere riutilizzati e, soprattutto, quali siano le condizioni affinché ciò possa avvenire.

Parole chiave

fotografia analogica, fotogrammetria, 3D modelling, integrazione dati, digitalizzazione.



Sequenza di pellicole.
Da sinistra: Pellicola 5x7 pollici, Colosseo, Roma; Pellicola 5x4 pollici S.S. Domenico e Sisto, Roma; Diapositiva 35mm, Kaufman House, Mill Run in Pennsylvania.

3reaD ed i modelli integrati

Il progetto *3reaD* si pone l'obiettivo di realizzare un set completo di strumenti informatici per il rilievo per gestire la generazione, l'analisi e l'elaborazione dei dati riguardanti lo stato di conservazione del patrimonio culturale architettonico, archeologico e storico-artistico. Il progetto, nelle sue varie fasi, prevede l'elaborazione di una piattaforma informatica online capace di generare un modello metrico tridimensionale dettagliato a partire da un rilievo fotogrammetrico di un bene culturale. Mettendo a sistema le informazioni derivate dagli open database con quelle dedotte eseguendo una mappatura del danno direttamente sul modello 3D, la piattaforma permette la valutazione dello stato di conservazione del bene in questione. La piattaforma *3ReaD* consentirà quindi di caricare su uno spazio *cloud* immagini fotografiche ed informazioni di anagrafica del bene per restituire modelli 3D informativi e modelli previsionali. A questo scopo, il presente contributo mira a focalizzare l'attenzione sul tema della digitalizzazione del patrimonio e sulle complessità metodologiche e procedurali connesse.

Documentazione per immagini

Ripercorrendo rapidamente i grandi mutamenti registrati nell'ultimo trentennio di sviluppo tecnologico, registriamo quanto la pratica architettonica di rilievo e rappresentazione, le operazioni di documentazione del patrimonio fino alla catalogazione ed archiviazione di materiale eterogeneo ne siano state gradualmente condizionate. Osservato più da vicino, questo scenario ci restituisce, da un lato, una rassicurante riconoscibilità e comparabilità di metodologie, procedure e standard di controllo, dall'altro, ci pone di fronte l'evidenza di quanto questi trenta anni abbiano profondamente mutato strumenti di acquisizione e supporti di archiviazione.

Aldilà delle operazioni di esclusiva digitalizzazione di produzioni analogiche, questo enorme patrimonio possiede in potenza una sua vitalità capace di produrre nuova conoscenza inseguendosi ed amalgamandosi nei processi digitali.

Venendo all'ambito della documentazione del patrimonio costruito, quest'operazione di coesione e, se vogliamo, di collaborazione tra i dati analogici e digitali ha il proprio fondamento nella trasparenza di comunicazione di metodi, procedure e risultati. Quanto più la trasmissione di quest'apparato informativo archiviato risulti puntuale tanto più l'usabilità dei dati sarà elevata. Ciò è particolarmente calzante per tutti quei processi di conoscenza basati su applicazione del metodo scientifico, il cui principio primo si incardina proprio nella riproducibilità delle procedure utilizzate e delle condizioni d'ambiente. La sperimentazione condotta riguarda più da vicino la documentazione, analogica, analitica e digitale, raccolta ed elaborata per il rilievo architettonico. Questa sperimentazione tenta di avviare una riflessione su due aspetti; il primo riguarda la definizione di procedure standardizzate per l'acquisizione di immagini da supporti analogici e la loro corretta gestione ed archiviazione digitale; il secondo tema, invece, indaga la possibilità di generare nuovi modelli conoscitivi bidimensionali e tridimensionali a partire proprio da tale apparato documentale.

Tra analogico e digitale: buone pratiche per la conversione

Al fine di ottenere immagini digitali integrabili nel processo di *3ReaD*, è stato messo a punto un protocollo di acquisizione che tiene conto dei differenti formati di supporto fisico da scansionare e delle caratteristiche delle camere utilizzate per gli scatti. Il protocollo prevede l'acquisizione degli originali fisici attraverso l'uso di uno scanner fotografico professionale. Per l'esperienza presentata in questa ricerca, è stato utilizzato uno scanner *Epson Perfection V700 PHOTO* [2]. La principale complessità in fase di scansione riguarda la perfetta e controllata planarità della superficie da acquisire, al fine di generare una copia digitale corrispondente all'originale non solo dal punto di vista cromatico ma anche da quello geometrico e



Fig. 1. Rilievo del Colosseo, 2000. Positivi su pellicola 5x7 pollici scattati con camera metrica Zeiss UMK 1318, acquisiti con scanner Epson Perfection V700 a 6400 dpi.



Fig. 2. Rilievo del Colosseo, 2000. Positivo su pellicola 5x7 pollici.

morfologico. Questo requisito è il presupposto necessario per le applicazioni digitali, tra cui la fotogrammetria, legate allo studio metrico e proporzionale dell'immagine. I portapellicola risolvono con un buon margine di approssimazione questi problemi, pur non garantendo una stesura uniforme delle immagini su supporti troppo compromessi o deteriorati. Il software utilizzato è quello di sistema – Epson Scan – che consente di accedere e modificare tutte le funzionalità e i settaggi di scansione al fine di garantire un maggiore controllo su tutta l'operazione.

Il concetto alla base di tutte le considerazioni fatte sul processo di scansione, è la possibilità di stimare il valore corretto di risoluzione necessario durante l'acquisizione dell'immagine, al fine di non perdere tutte le informazioni dalla fotografia analogica necessarie alle fasi successive della sperimentazione. Alla pellicola analogica, infatti, non è applicabile il concetto di risoluzione, caratteristica propria dei supporti digitali. In questo contesto, la risoluzione è definita come quella grandezza che quantifica il grado di dettaglio di un'immagine, in funzione del numero di pixel compresi per ogni unità di misura (*Pixels Per Inch*). Seppur non perfettamente comparabili, la proprietà delle fotografie analogiche che più si avvicina al concetto di risoluzione, è quella di nitidezza dell'immagine [3]. La nitidezza rappresenta la capacità dell'occhio umano di essere in grado di distinguere il numero di coppie di linee ad alto contrasto contenute in ogni millimetro dell'immagine. Questa qualità si esprime quindi in coppie di linee per millimetro, o *lp/mm*, (*line pairs per millimeter*). Convenzionalmente, l'occhio umano viene considerato come capace di distinguere all'incirca 6 *lp/mm* in condizioni ottimali, da ciò deriva la consuetudine di considerare un valore di 300 dpi come ottimale al fine di una buona qualità di stampa. Uno scanner con una risoluzione dichiarata di 6400 dpi può discernere fino a 125 coppie di linee per millimetro, ma test di misurazione sullo scanner utilizzato per la sperimentazione hanno dimostrato che le linee effettivamente osservabili non superano le 40/45, per una risoluzione reale di circa 3200 dpi.

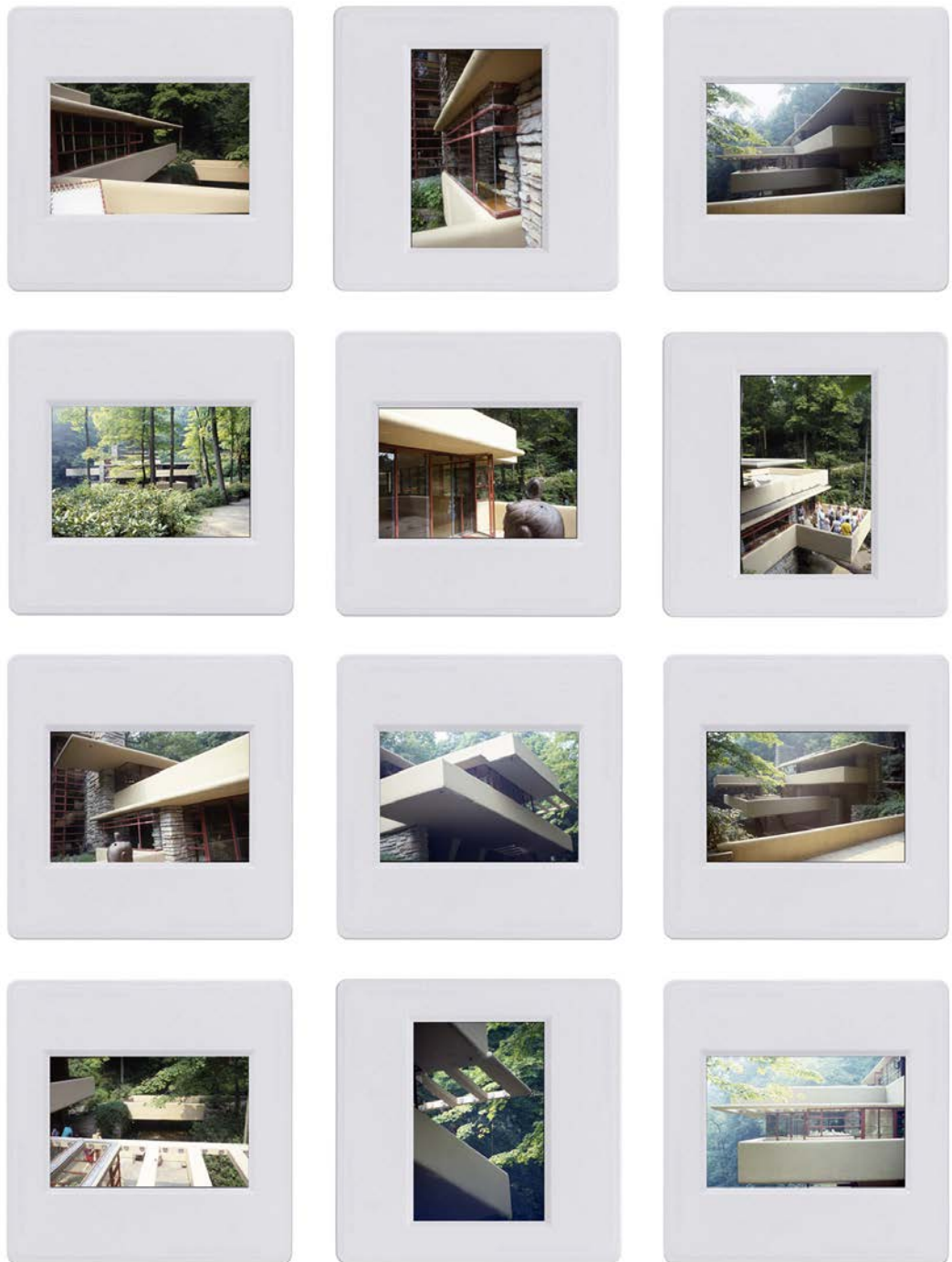


Fig. 3. Casa Kaufmann (Frank Lloyd Wright, 1939). Diapositive 35mm scattate dall'autore nel 1987, scansioni a 6400 dpi.

Moltiplicando la larghezza della pellicola in millimetri per il valore della nitidezza espresso in l/mm moltiplicato per 2 (per le coppie di linee) e facendo lo stesso procedimento per l'altezza, possiamo ottenere il valore massimo di risoluzione con il quale, in condizioni ottimali, un positivo può essere scansionato senza perdita di informazioni.

$$[(lpm \times B \times 2) \times (lpm \times H \times 2)] / 1.000.000$$

Tale calcolo approssimato deriva dal teorema del campionamento di Nyquist-Shannon, il quale definisce la minima frequenza, necessaria per campionare un segnale analogico senza perdere informazioni [4].



Fig. 4. Casa Kaufmann.
Diapositiva 35mm.

Queste risoluzioni teoretiche trovano però un riscontro applicativo più articolato. Nelle immagini analogiche, la risoluzione dipende dalla sensibilità della pellicola utilizzata, mentre nel digitale le variabili sono legate non solo al numero di pixel del sensore, ma anche dal tipo di rielaborazione effettuata dal software, peculiare per ogni marca di fotocamera. Molti altri fattori entrano in gioco, come la disposizione regolare dei pixel del sensore, rapportata a quella dei granuli di argento. Inoltre, nei sensori molto spesso la risoluzione dichiarata non è uniforme, ma interpolata a zone. Considerazioni di carattere empirico tra fotografi portano a considerare, per pellicole 35mm, risoluzioni massime di acquisizione di 15 Megapixel [5]. Premesso ciò, la sperimentazione è stata effettuata sui materiali relativi a differenti campagne di rilievo fotogrammetrico, in maniera tale da avere a disposizione un campionario eterogeneo di formati immagine.

Il primo caso studio riguarda le immagini di archivio acquisite durante una campagna di rilievo del Colosseo, nel 2000. La campagna di rilevamento fotogrammetrico è stata realizzata con camera metrica Zeiss UMK 1318, pellicola 5x7 pollici Kodar EPR 3241. Essendo un formato non standard di acquisizione, è stato utilizzato un sistema a pressione con una lastra di vetro che garantisce un piano di acquisizione omogeneo ed elimina le increspature della pellicola. Tale lastra è stata utilizzata insieme alla *film area guide*, una cornice flessibile per pellicole fino all'8x10", da appoggiare direttamente sul vetro dello scanner.

Una seconda applicazione ha riguardato l'acquisizione in digitale di diapositive 35mm. Le immagini, di tipo amatoriale acquisite mediante una fotocamera analogica Olympus m20, ritraggono la celebre casa Kaufman di Frank Lloyd Wright. In questo caso, il formato standard ha consentito l'impiego del portapellicola in dotazione. In questo caso, la dimensione contenuta del supporto ha favorito il controllo della planarità della superficie acquisita.

Il terzo campione di immagini ha riguardato l'archivio di fotografie metriche del rilievo della chiesa dei Santi Domenico e Sisto a Roma, svolto nel 1998. In questo caso, il formato della pellicola è adatto all'uso dei frame portapellicola standard dello scanner, senza necessità di soluzioni ulteriori.

Per tutti i campioni sono state sperimentate diversi valori di digitalizzazione della diapositiva: 300dpi, 1600dpi, 3200dpi e 6400dpi (massima risoluzione, 28864x22933 pixel, dimensioni del file \pm 2GB).

Le diverse acquisizioni sono state tra loro comparate per valutare il limite oltre il quale un aumento di risoluzione della scansione non comporti un significativo incremento di dati acquisiti. In base a queste considerazioni, la risoluzione di acquisizione di 3200 dpi risulta essere ottimale per tutti i formati di immagini analizzati.



Fig. 5. Rilievo della chiesa dei SS. Domenico e Sisto, 1998. Positivi su pellicola 5x4 pollici scattati con camera metrica Wild P31, acquisiti con scanner Epson Perfection V700 a 6400 dpi.

Nuovi modelli per vecchie acquisizioni

Le procedure di acquisizione precedentemente discusse sono il presupposto necessario per la fase successiva di elaborazione. Qui presentiamo le operazioni di sistematizzazione di dati per la produzione di nuovi modelli condotte sulla chiesa dei Santi Domenico e Sisto a Roma. La documentazione disponibile sul manufatto risale ad una campagna di rilievo fotogrammetrico condotta nel 1998 integrando l'acquisizione topografica d'appoggio con quella fotografica [6]. L'utilizzo di tecniche di fotogrammetria analitica aveva permesso la restituzione di modelli vettoriali 2D in scala 1:50 per una lettura di tutti i caratteri architettonici. Il sistema di codifica grafica utilizzato trasmette efficacemente il livello di affidabilità di restituzione per ogni elemento disegnato. Dopo la prima fase di ricognizione di tutto il materiale disponibile, la fase successiva ha avuto come obiettivo l'elaborazione di un modello numerico tramite applicazioni di *Structure from Motion* e, a partire da esso, di un'orto-immagine di comparazione per valutare la rispondenza morfometrica rispetto ai modelli del 1998. L'utilizzo di una camera metrica e la lettura dei valori dei punti fiduciali delle pellicole ha consentito una precisa calibrazione delle immagini acquisite. In questa fase, sono



Fig. 6. Rilievo della chiesa dei SS. Domenico e Sisto, 1998. Confronto tra scansioni acquisite a 300dpi (1354x1075 pixel, peso 2,5MB), 3200dpi (7219x5732 pixel, peso 70 MB) e 6400dpi (28864x22933 pixel, peso circa 2 GB), con relativi ingrandimenti su un elemento di dettaglio.

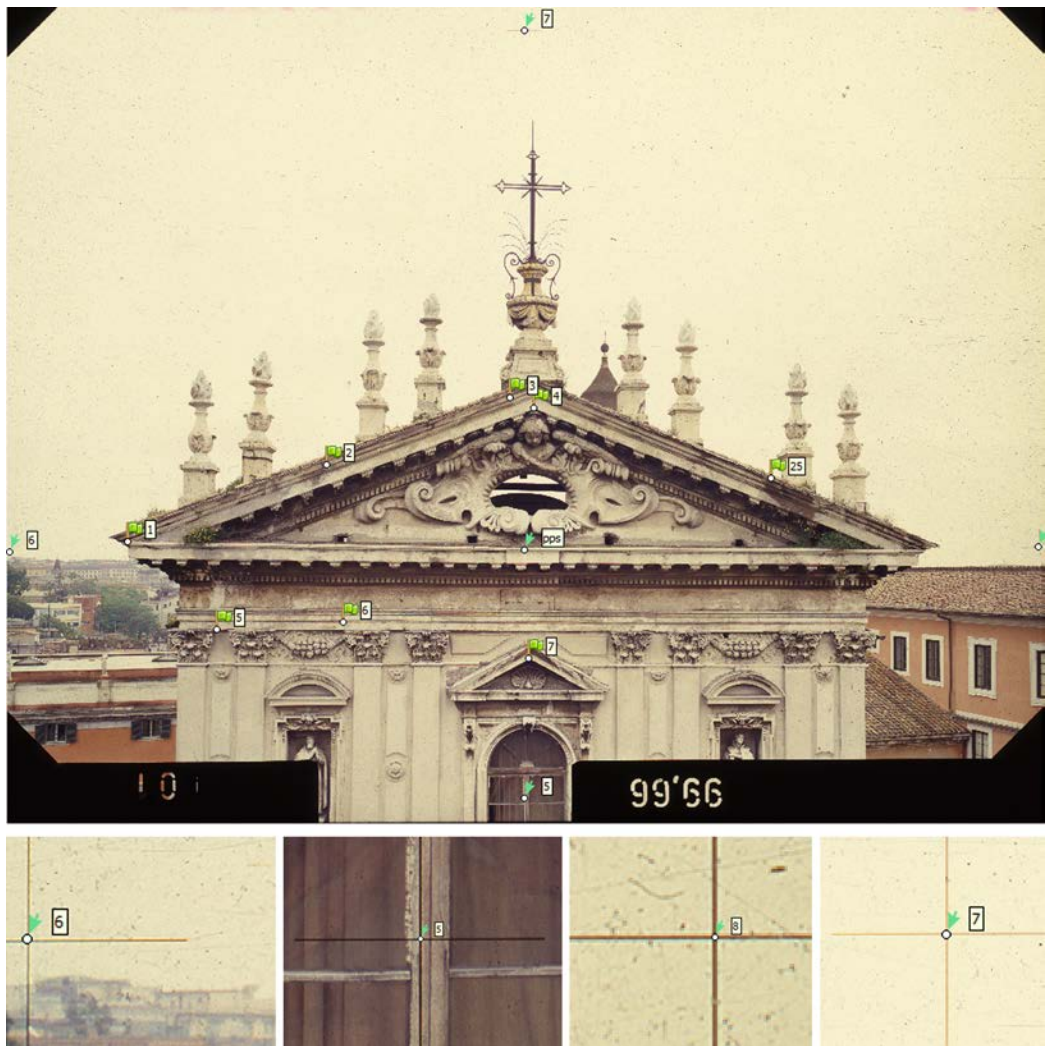
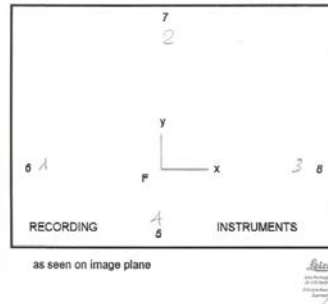


Fig. 7. Pellicola positiva raffigurante la chiesa dei SS. Domenico e Sisto. Nell'immagine sono indicati i quattro punti fiduciali ai quattro lati della pellicola ed i punti topografici acquisiti durante la campagna di rilievo topografico e mappati.

state inserite le distanze in millimetri dal centro del fotogramma dei cinque punti fiduciali noti esplicitati nel certificato di calibrazione; gli stessi punti fiduciali sono stati successivamente riconosciuti in ogni fotogramma. Questa operazione preliminare garantisce, difatti, la corretta relazione geometrica tra pellicola originale ed immagine digitale corrispondente. Risolto il problema di calibrazione e dell'orientamento interno dei fotogrammi, l'orientamento esterno si è valso delle informazioni relative all'acquisizione topografica. Grazie alle puntuali monografie dei punti collimati realizzate durante la campagna di acquisizione, la loro individuazione sulle immagini digitali si è rivelata molto speditiva. Successivamente a queste operazioni preliminari, la produzione del modello numerico e dell'orto-immagine ha seguito procedure largamente consolidate. Questa preliminare applicazione si è conclusa con il confronto tra il modello vettoriale del prospetto realizzato nel 1998 e l'orto-immagine generata dal processo di SfM. Tale confronto ha messo in evidenza una buona rispondenza dei due modelli consentendo di valutare metricamente lo scarto tra i punti topografici originari e la loro proiezione sulla nuova orto-immagine prodotta. La distanza media tra punti corrispondenti, valutata su 15 punti topografici di controllo è di 1,4 cm, l'entità dell'errore così calcolato rientra in quello ammissibile ad una scala di risoluzione di 1:50. In aggiunta a quest'analisi, comparando la rispondenza morfometrica di tutti gli elementi architettonici disegnati con i corrispondenti riconoscibili nell'orto-immagine, è stata verificata l'effettiva sovrapposibilità dei due sistemi entro lo stesso *range* di errore precedentemente rilevato.



Principal point of autocollimation (PPA) and principal point of symmetry (PPS) referred to central cross (FC), see diagram

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.007	0.006
PPS	0.029	-0.047
Fiducial marks, referred to central cross (FC)		
	x (mm)	y (mm)
5	0.000	-27.502
6	-57.501	0.001
7	-0.001	57.504
8	57.499	0.000

Fig. 8. Sulla sinistra, la camera metrica Wild P31 (<<http://www.wild-heerbrugg.com/photogrammetry1.htm>>). Sulla destra, certificato di calibrazione della camera con lo schema esemplificativo della posizione dei punti fiduciali e dei punti principali di simmetria e auto collimazione rispetto alla croce centrale impressa sulla pellicola.

Conclusioni

Le nuove frontiere del digitale lanciano sfide sempre più complesse proiettandosi verso sistemi di gestione di enormi quantità di dati e di metodologie di estrazione di informazioni sempre più efficaci. È difficile nascondere l'entusiasmo di fronte prospettive di avanzamento tanto dirimpenti, risulta altresì difficile non provare ad immaginare prima, e sperimentare poi, applicazioni e ricadute nei più eterogenei settori di ricerca. Di fronte queste considerazioni nasce però l'esigenza di validare e recuperare dati, informazioni e modelli già esistenti fornendo loro una nuova vita digitale. Queste trasformazioni hanno portato spesso a mettere da parte ciò che era stato già raccolto ed archiviato in favore di una nuova documentazione *born-digital*. In una direzione forse un po' meno battuta ma altrettanto significativa, il contributo ha avuto l'obiettivo di immaginare e sperimentare nuovi utilizzi e nuovi esiti di una quantità notevole di dati, informazioni e modelli ereditati da un passato non sempre così remoto.

Note

[1] <<http://3read.it/>> (consultato il 6 maggio 2021).

[2] Scanner piano a due obiettivi con sensore da 6400 dpi, range di scansione di 216mm x 297mm e profondità di colore di 48 Bit. Lo scanner è dotato inoltre di una serie di supporti porta pellicola per i differenti formati da acquisire: 35mm in striscia, diapositive 35mm intelaiate, 120 in striscia, formato 4x5" e Film Area Guide. Per un approfondimento sulle qualità dello scanner utilizzato si rimanda a <http://www.effeunoquattro.net/htdocs/freecontent/FC_ProvaV700/index.htm> (consultato il 6 maggio 2021).

[3] <<http://www.aristidetorrelli.it/Articoli/RisoluzionePellicolaDigitale/RisoluzionePellicolaDigitale.htm>> e <<https://www.ken-rockwell.com/tech/film-resolution.htm>> (consultato il 6 maggio 2021).

[4] <<https://clarkvision.com/imagedetail/sampling1/>> (consultato il 6 maggio 2021).

[5] <<http://www.stagniweb.it/scan01.htm>> (consultato il 6 maggio 2021).

[6] Il rilievo fotogrammetrico è stato condotto grazie ad un contratto di ricerca affidato al Dipartimento di Rappresentazione e Rilievo dell'Università di Roma "La Sapienza" con il coordinamento scientifico del prof. Riccardo Migliari. Le operazioni hanno riguardato la facciata principale dell'edificio e sono state condotte utilizzando una camera metrica Wild P31 con focale 99.66 per l'acquisizione fotografica, la stazione totale Wild 1800 per il rilievo.

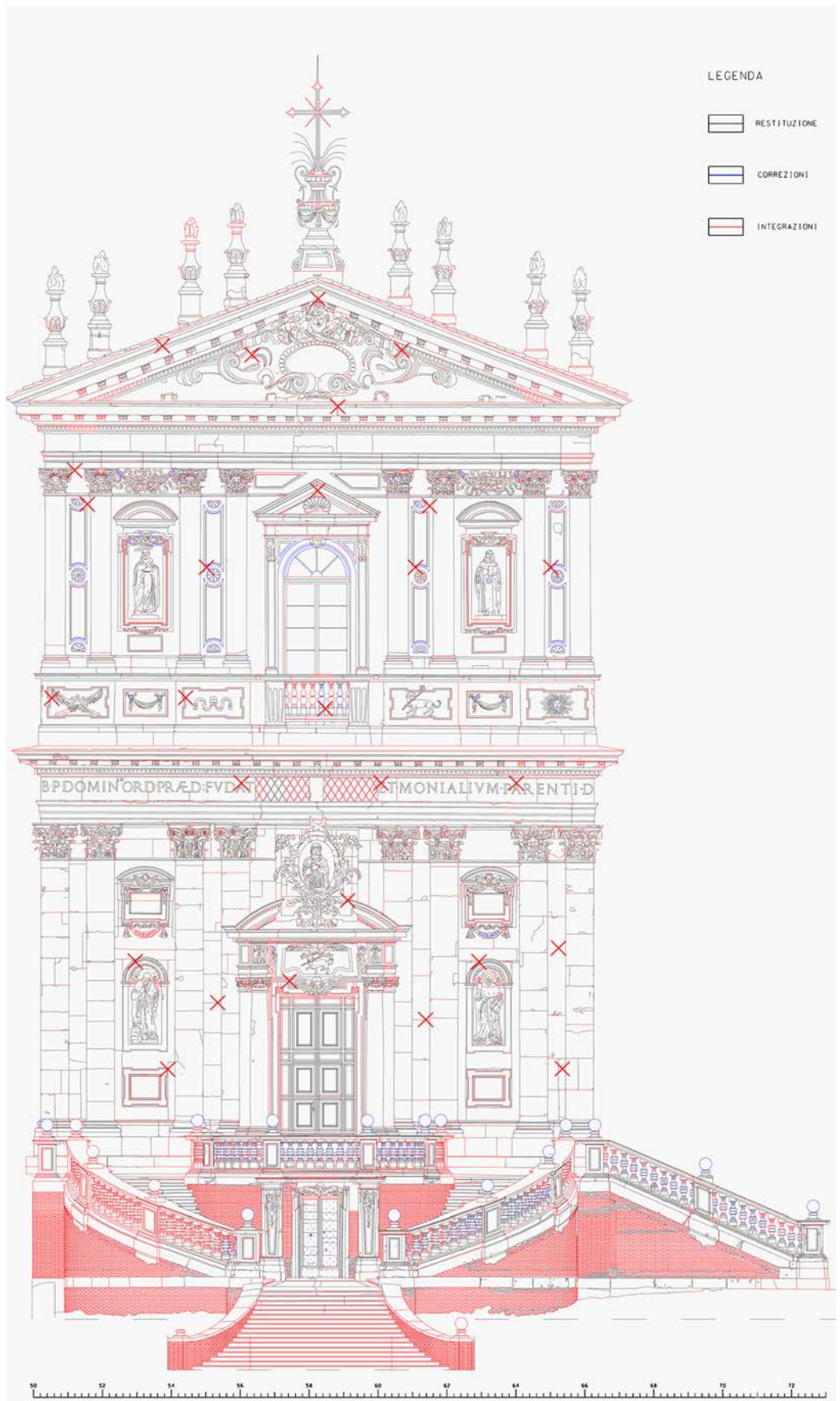


Fig. 9. Restituzione del 1998 del rilievo fotogrammetrico e topografico eseguita dal gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Riccardo Migliari. Il disegno riporta i punti topografici acquisiti.

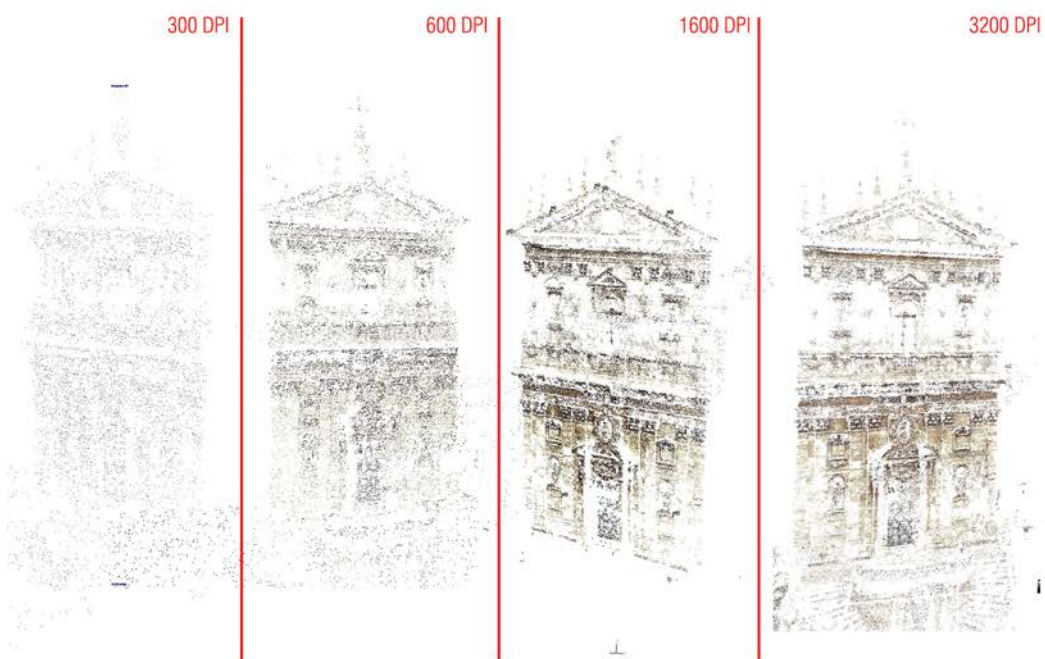


Fig. 10. In alto, modello di superficie texturizzato della facciata della chiesa. Nell'immagine è individuabile la localizzazione nello spazio dei punti di presa corrispondenti alle nove pellicole processate. In basso, nuvola di punti sparsa per i diversi livelli di risoluzione sperimentati.



Fig. 11 Sulla sinistra, l'ortoimmagine realizzata tramite processi fotogrammetrici digitali. A destra, sovrapposizione della restituzione del 1998 con l'ortoimmagine per la verifica metrica e morfologica dei due elaborati.

Riferimenti bibliografici

Bianchini C. (2012). *Rilievo e Metodo Scientifico. Survey and Scientific Method. Elogio della Teoria. Identità delle discipline del Disegno e del Rilievo*. Roma: Gangemi Editori.

Carpiceci M. (2012). *Fotografia digitale e architettura. Storia, strumenti ed elaborazioni con le odierne attrezzature fotografiche e informatiche*, pp. 94-114. Roma: Aracne Editrice.

Dlesk D., Uueni A., Vach K. et al. (2020). From Analogue to Digital Photogrammetry: Documentation of Padise Abbey in Two Different Time Stages. In *MDPI Applied Science*, n. 10(23), 8330, pp. 1-16.

Dlesk A., Vach K., Pavelka K. (2020). Structure from motion processing of analogue images captured by Rollei metric camera, digitized with various scanning resolution. In *Acta Polytechnica*, 2020, 60.4, pp. 288-302.

Nichols J., Fong D., Avey S. (2016). Re-Envisioning Lost Built Cultural Heritage: POST-Tsunami Aceh. In *International Conference on Engineering and Science for Research and Development (ICESReD). Proceeding Banda Aceh international conference on engineering and science for research and development*. Banda Aceh - Indonesia October 25, 26, 2016, pp. 83-93.

Valenti G. M. (2019). Digital models: divulgation and dissemination. In Parrinello S. *Digital & Documentation. Databases and Models for the enhancement of Heritage*, pp. 44-55. Pavia: Pavia University Press.

Autori

Carlo Bianchini, Sapienza Università di Roma, carlo.bianchini@uniroma1.it
 Alekos Diacodimitri, Sapienza Università di Roma, alekos.diacodimitri@uniroma1.it
 Marika Griffò, Sapienza Università di Roma, marika.griffo@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Bianchini Carlo, Diacodimitri Alekos, Griffò Marika (2021). *Lost in conversion*. Gli archivi fotografici tra analogico e digitale/ *Lost in Conversion. Photographic Archives between Analogue and Digital*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2036-2061.



Lost in Conversion. Photographic Archives between Analogue and Digital

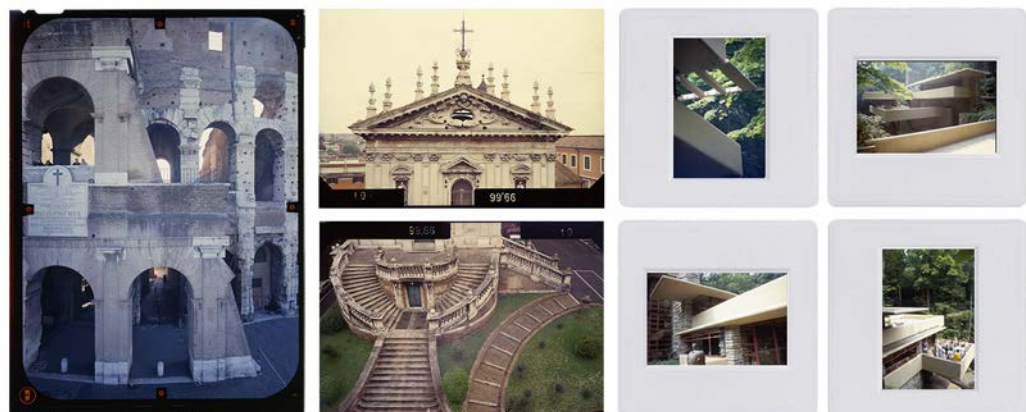
Carlo Bianchini
Alekos Diacodimitri
Marika Griffò

Abstract

The research experience presented here is part of *3ReaD* [1], a project funded by the European Regional Development Fund within the 2014-2020 operational program of the Lazio Region. It is developed by an aggregation involving Sapienza University of Rome, Link Campus University, Corvallis spa and Teleconsys Srl. In this context, part of the research was addressed to the study of how to manage and work with different formats and supports of photographic images. This led to explore the digital acquisition processes of all those analog archives in order to obtain material that could be used within the project. The experimentation examined different types of analogue image supports in order to define the acquisition strategies able to guarantee the highest correspondence between the original and its digital copy. Among the case studies here presented, the experimentation concerned the processing, through digital photogrammetric processes, of the scans and the validation, in terms of metric and morphological correspondence of the results. The topic is part of a broader reflection on how much data and models of the documentation are ready to be reused and, above all, what are the conditions for this to happen.

Keywords

analog photography, photogrammetry, 3D modelling, data integration, digitization.



Sequence of films.
From left: 5x7 inch film,
Colosseum, Rome; 5x4
inch film SS, Domenico
and Sisto, Rome; 35mm
slide, Kaufman House, Mill
Run in Pennsylvania.

3reaD and interconnected models

The *3reaD* project aims to create a complete set of IT tools to support documentation of the state of conservation of architectural, archaeological and historical-artistic cultural heritage through systems able to collect, process and store heterogeneous data. The project, in its various phases, foresees the elaboration of an online computer platform able to generate a detailed three-dimensional metric model starting from a photogrammetric survey of a cultural heritage. By linking together information derived from open databases with those deduced by performing a mapping of decay phenomena directly on the 3D model, the platform allows the assessment of the building state of conservation and risk. The 3ReaD platform will then allow to upload on cloud photographic images and alphanumeric information of the object to build informative 3D models and predictive models as well. With this aim, this paper aims to focus on the theme of heritage digitization and the methodological and procedural complexities involved.

Documentation through images

Looking back at the great changes that have taken place in the last thirty years of technological development, we can see how much they affected the architectural practice of survey and representation, the operations of documentation of the heritage and the cataloguing and archiving of heterogeneous material. On a closer look, this scenario gives us, on the one hand, a reassuring recognizability and comparability of methodologies, procedures and standards, on the other hand, it sheds light on how much these thirty years have profoundly changed acquisition tools and archiving supports.

Beyond the mere digitization of analogical productions, this enormous heritage has its own potential vitality, capable of producing new knowledge by being inserted and amalgamated in digital processes.

In the field of documentation of the built heritage, this operation of cohesion and, if we want, of collaboration between analog and digital data has its foundation in the transparency of communication of methods, procedures and results. The more accurate the transmission of this archived information, the more usable the data will be. This is particularly true for all those knowledge processes based on the application of the scientific method, whose first principle hinges on the reproducibility of the procedures used and the environmental conditions. The experimentation conducted concerns more closely the documentation, analogical, analytical and digital, collected and processed for the architectural survey. This experimentation attempts to start a reflection on two aspects; the first concerns the definition of standardized procedures for the acquisition of images from analogical supports and their correct digital management and archiving; the second theme, instead, investigates the possibility of generating new two-dimensional and three-dimensional models starting from this documentary apparatus.

Between analog and digital: best practices for conversion

In order to obtain digital images that can be integrated into the 3ReaD process, we have developed an acquisition protocol which takes into account the different formats of physical supports to be scanned and the characteristics of the cameras used for the shots. The protocol involves the acquisition of the physical originals through the use of a professional photographic scanner. For the experience presented in this research, an Epson Perfection V700 PHOTO scanner was used [2]. The main complexity in the scanning phase concerns the perfect and controlled flatness of the surface to be acquired, in order to generate a digital copy corresponding to the original not only from the chromatic point of view but also from the geometric and morphological one. This



Fig. 1. Survey of the Colosseum, 2000. Positives on 5x7 inch film taken with Zeiss UMK 1318 metric camera, acquired with Epson Perfection V700 scanner at 6400 dpi.



Fig. 2. Survey of the Colosseum, 2000. Positive on 5x7 inch film.

requirement is the necessary prerequisite for digital applications, including photogrammetry, related to the metric and proportional study of the image. The film-holders solve these problems with a good margin of approximation, although they do not guarantee a uniform laying out of the images on supports that are too compromised or deteriorated. The software used is the system software –Epson Scan– which allows to access and modify all the functions and scan settings to ensure greater control over the entire operation.

The main requirement in the scanning process is related to the possibility of estimating the correct value of resolution needed during the acquisition of the image, to maintain the information from the analogue photograph needed for the following phases of the experimentation. To the analog film, in fact, is not applicable the concept of resolution, linked to digital images. In this context, resolution is defined as that value which quantifies the degree of detail of an image, as a function of the number of pixels included in each unit of measurement (Pixels Per Inch). Although not perfectly comparable, the property of analog photographs that comes closest to the concept of resolution is that of image sharpness [3]. The sharpness represents the ability of the human eye to be able to distinguish the number of pairs of high-contrast lines contained in each millimeter of the image. This quality is then expressed in line pairs per millimeter, or lp/mm, (line pairs per millimeter). Conventionally, the human eye can distinguish approximately 6 lp/mm under optimal conditions, hence the custom of considering a value of 300 dpi as optimal for good print quality. A scanner with a declared resolution of 6400 dpi can discern up to 125 pairs of lines per millimeter, but measurement tests on the scanner used for experimentation have shown that the lines actually observable do not exceed 40/45, for a real resolution of about 3200 dpi.

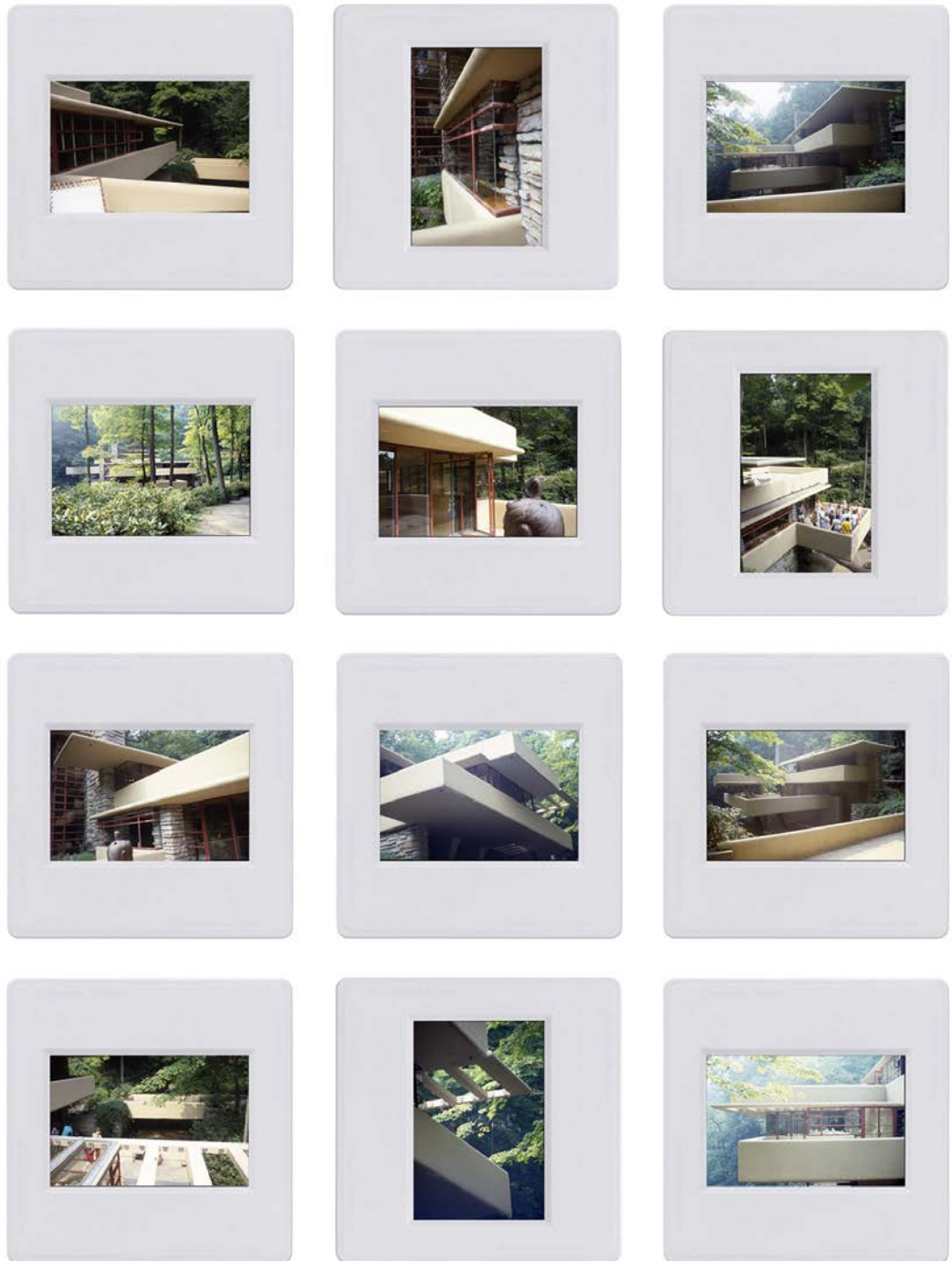


Fig. 3. Kaufmann House (Frank Lloyd Wright, 1939). 35mm slides taken by the author in 1987, scans at 6400 dpi.

Multiplying the width of the film in millimeters by the value of sharpness expressed in l/mm multiplied by 2 (for the pairs of lines) and doing the same procedure for the height, we can obtain the maximum resolution value with which, under optimal conditions, a positive can be scanned without loss of information.

$$[(lpm \times B \times 2) \times (lpm \times H \times 2)] / 1.000.000$$

This approximate calculation derives from the Nyquist-Shannon sampling theorem, which defines the minimum frequency necessary to sample an analog signal without losing information [4].



Fig. 4. Kaufmann House.
35mm slide.

These theoretical resolutions, however, have a more articulated application. In analog images, the resolution depends on the sensitivity of the film used, while in digital images the variables are related not only to the number of pixels of the sensor, but also by the type of processing carried out by the software, peculiar to each brand of camera. Many other factors can contribute, such as the regular arrangement of the pixels of the sensor, compared to that of silver granules. Moreover, in the sensors the declared resolution is not uniform, but interpolated by zones. Empirical considerations between photographers lead to consider, for 35mm film, maximum acquisition resolutions of 15 megapixels [5].

Having said that, the experimentation was carried out on materials related to different photogrammetric survey campaigns, in order to have a heterogeneous sample of image formats.

The first case study concerns archive images acquired during a survey campaign of the Colosseum in 2000. The photogrammetric survey campaign was carried out with a Zeiss UMK 1318 metric camera, 5x7-inch Kodar EPR 3241 film. Being a non-standard format of acquisition, a pressure system with a glass plate was used to ensure a homogeneous acquisition plane and to eliminate film ripples. This plate was used together with the 'film area guide', a flexible frame for films up to 8x10", to be placed directly on the scanner glass.

A second application involved the digital acquisition of 35mm slides. The images, of amateur type acquired by means of an Olympus m20 analogue camera, depict the famous Kaufman house by Frank Lloyd Wright. In this case, the standard format allowed the use of the supplied film holder. In this case, the small size of the support favored the control of the flatness of the acquired surface.

The third sample of images concerned the archive of metric photographs of the survey of the church of Santi Domenico e Sisto in Rome, carried out in 1998. In this case, the film format is suitable for the use of the scanner's standard film holder frames, without the need for additional solutions.

Different values of slide digitization were experimented for all samples: 300dpi, 1600dpi, 3200dpi and 6400dpi (highest resolution, 28864x22933 pixels, file size \pm 2GB).

The different acquisitions were compared to each other to assess the limit beyond which an increase in scan resolution does not result in a significant increase in acquired data.

Based on these considerations, the acquisition resolution of 3200 dpi appears to be optimal for all image formats analyzed.



Fig. 5. Survey of the church of SS. Domenico and Sisto, 1998. Positives on 5x4 inch film taken with Wild P31 metric camera, acquired with Epson Perfection V700 scanner at 6400 dpi.

New models for old acquisitions

The acquisition procedures discussed above are the first step for the next phase of data processing. Here we present the data systematization operations for the production of new models conducted on the church of Santi Domenico e Sisto in Rome. The available documentation on the artifact dates back to a photogrammetric survey campaign conducted in 1998 by integrating the topographic acquisition with the photographic one [6]. The use of analytical photogrammetry techniques had allowed the restitution of 2D vector models in scale 1:50 to document all the architectural features. The graphic coding system used effectively conveys the level of reliability of restitution for each element drawn. After the first phase of reconnaissance of all the available survey material, the following phase had as objective the elaboration of a numerical model through *Structure from Motion* applications and, from it, of a comparison ortho-image to evaluate the morphometric correspondence with respect to the 1998 models. The use of a metric camera and the reading of the values of the fiducial points of the films allowed a precise calibration of the



Fig. 6. Survey of the church of SS. Domenico and Sisto, 1998. Comparison of scans acquired at 300dpi (1354x1075 pixels, weight 2.5MB), 3200dpi (7219x5732 pixels, weight 70 MB) and 6400dpi (28864x22933 pixel, weight about 2 GB), with correspondent detail element.

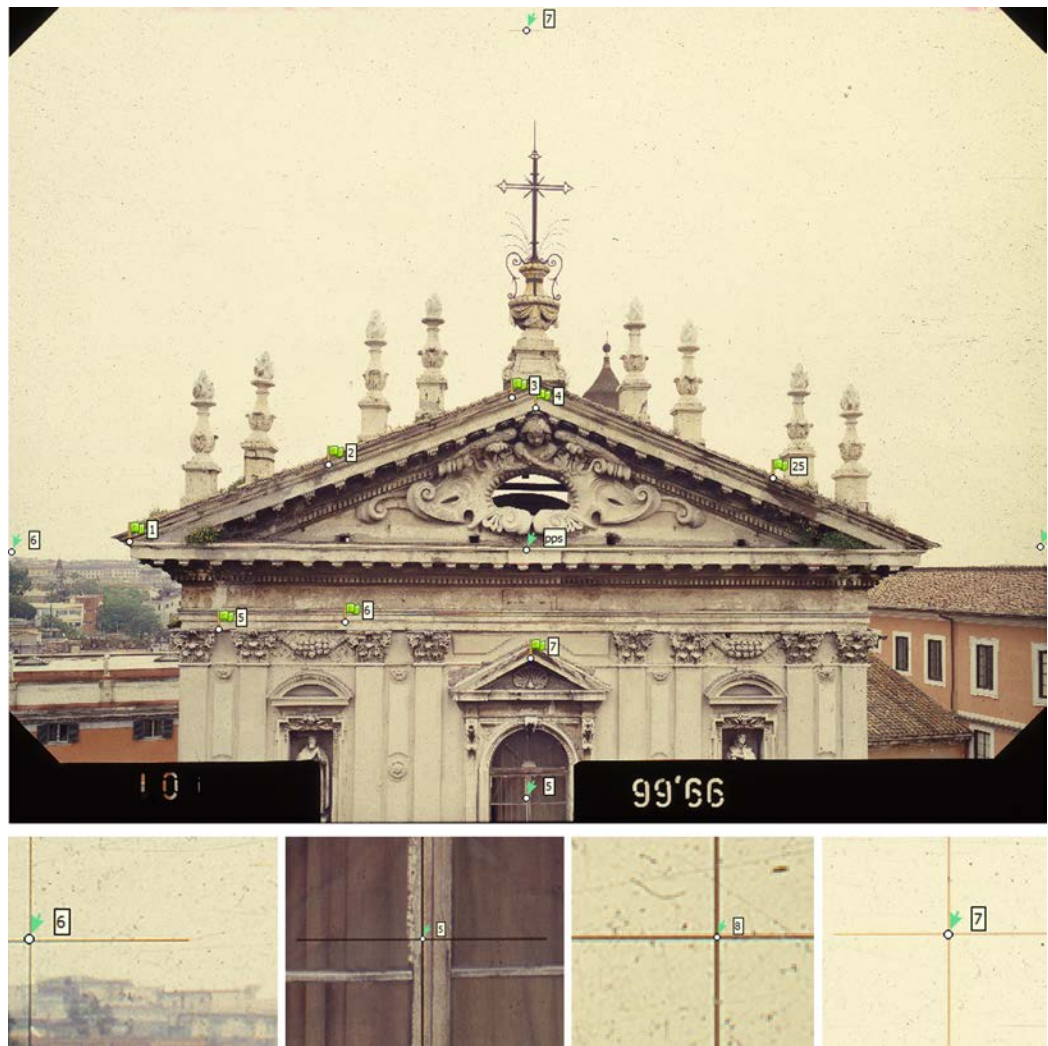
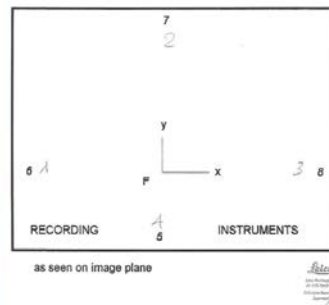


Fig. 7. Positive film depicting the church of SS. Domenico and Sisto. The image shows the four fiducial points on the four sides of the film and the topographic points acquired during the topographic survey campaign and mapped.

acquired images. In this phase, the distances in millimeters from the center of the frame of the five known fiducial points specified in the calibration certificate were entered; the same fiducial points were subsequently recognized in each frame. This preliminary operation guarantees, in fact, the correct geometric relationship between the original film and the corresponding digital image. Once the calibration and the internal orientation of the frames was solved, the external orientation made use of the information related to the topographic acquisition. Thanks to the precise monographs of the collimated points made during the acquisition campaign, their identification on the digital images proved to be very quick. After these preliminary operations, the production of the numerical model and the ortho-image followed largely established procedures. This preliminary application ended with the comparison between the vector model of the elevation made in 1998 and the ortho-image generated by the SfM process. This comparison has highlighted a good correspondence of the two models allowing to evaluate metrically the gap between the original topographic points and their projection on the new ortho-image produced. The average distance between corresponding points, evaluated on 15 topographic control points, is 1.4 cm, the magnitude of the error thus calculated is within the permissible error at a resolution scale of 1:50. In addition to this analysis, comparing the morphometric correspondence of all the architectural elements drawn with the corresponding ones recognizable in the ortho-image, the overlapping of the two systems gave the same results within the same range of error previously detected.



Principal point of autocollimation (PPA) and principal point of symmetry (PPS) referred to central cross (FC), see diagram

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.007	0.006
PPS	0.029	-0.047
Fiducial marks, referred to central cross (FC)		
	x (mm)	y (mm)
5	0.000	-27.502
6	-57.501	0.001
7	-0.001	57.504
8	57.499	0.000

Fig. 8. On the left, Wild P31 metric camera (<<http://www.wild-heerbrugg.com/photogrammetry1.htm>>). On the right, calibration certificate of the camera with the scheme of the position of the fiducial points and the main points of symmetry and self-collimation with respect to the central cross impressed on the film.

Conclusions

The new digital world launch increasingly complex challenges, towards management systems of enormous quantities of data and increasingly effective information extraction methodologies. It is difficult to hide the enthusiasm in front of such disruptive prospects of progress, it is also difficult not to try to imagine first, and then experiment, applications and fallout in the most diverse areas of research. Faced with these considerations, however, comes the need to validate and keep track of data, information and models that already exist, giving them a new digital life. These transformations have often led to set aside what had already been collected and archived in favor of a new 'born-digital' documentation. In a direction that is perhaps a little less consolidated, but just as significant, the contribution aimed at imagining and experimenting with new uses and new outcomes of a considerable amount of data, information and models inherited from a not always so remote past.

Notes

[1] <http://3read.it/> (accessed 2021, May 6).

[2] Dual lens flatbed scanner with 6400 dpi sensor; 216mm x 297mm scanning range and 48 Bit color depth. The scanner is also equipped with a series of film holders for the different formats to be acquired: 35mm strip, 35mm framed slides, 120 strip, 4x5" format and Film Area Guide. For further information on the quality of the scanner used, refer to <http://www.effeunoequattro.net/htdocs/freecontent/FC_ProvaV700/index.htm> (accessed 2021, May 6).

[3] <http://www.aristidetorrelli.it/Articoli/RisoluzionePellicolaDigitale/RisoluzionePellicolaDigitale.htm> and <<https://www.kenrockwell.com/tech/film-resolution.htm>> (accessed 2021, May 6).

[4] <<https://clarkvision.com/imagedetail/sampling1/>> (accessed 2021, May 6).

[5] <<http://www.stagniweb.it/scan01.htm>> (accessed 2021, May 6).

[6] The photogrammetric survey was carried out thanks to a research contract entrusted to the Department of Representation and Survey of the University of Rome La Sapienza with the scientific coordination of Prof. Riccardo Migliari. The operations concerned the main facade of the building and were conducted using a Wild P31 metric camera with focal length 99.66 for the photographic acquisition, the Wild 1800 total station for the survey.

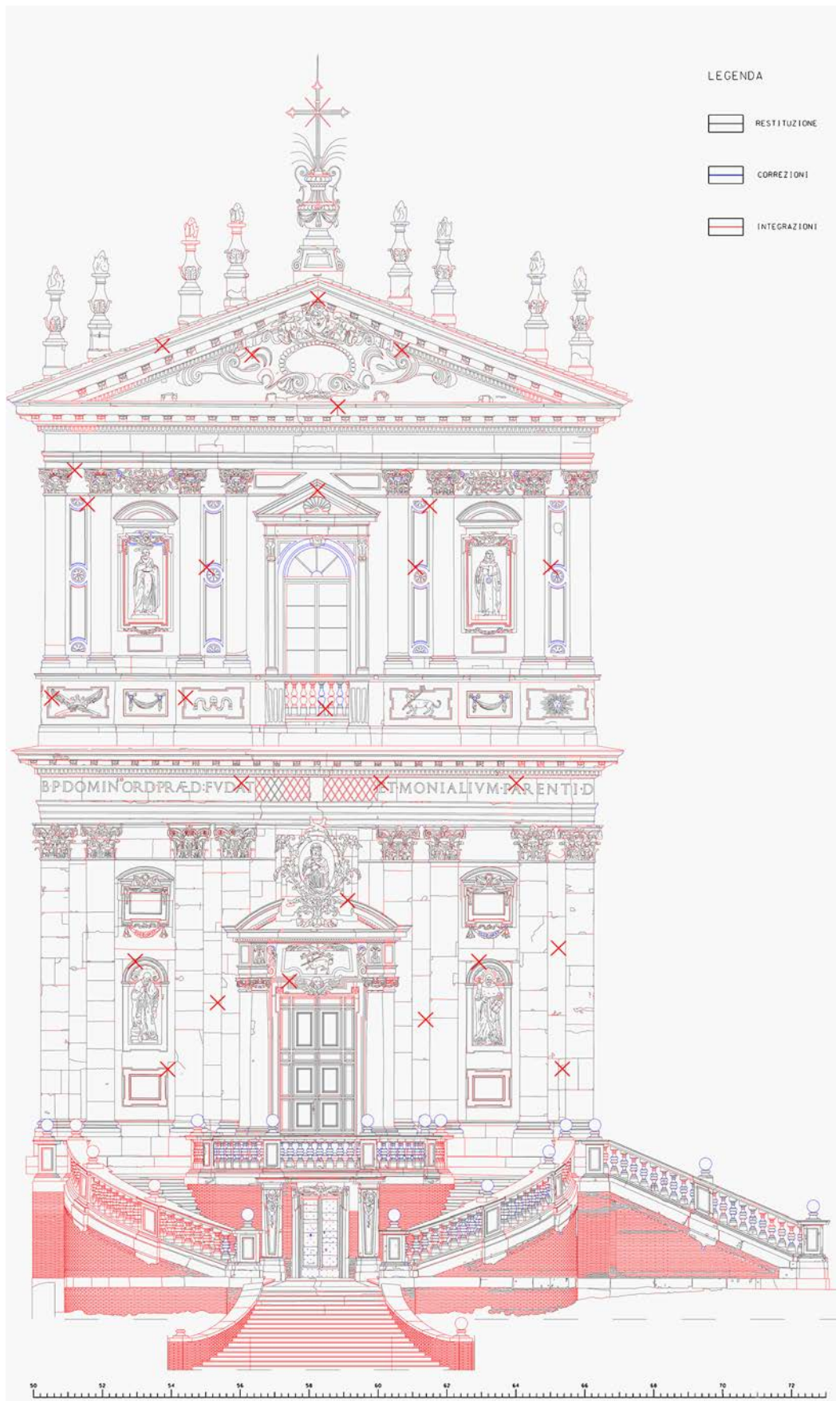


Fig. 9. 1998 Restitution of the photogrammetric and topographic survey performed by the research group coordinated by Prof. Riccardo Migliani. The drawing shows the topographic points acquired.

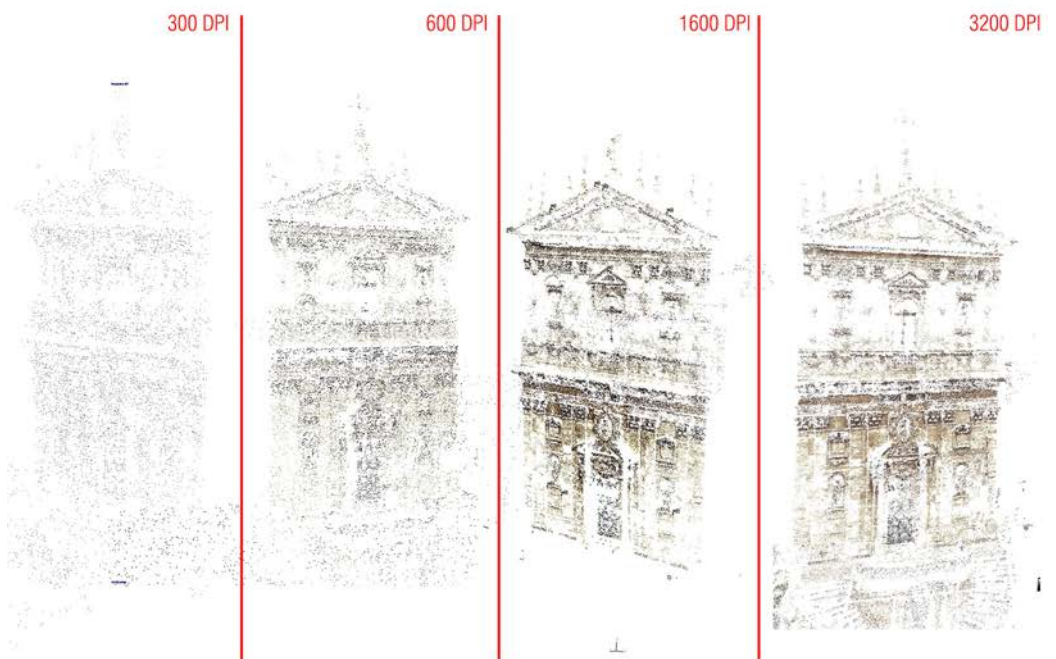
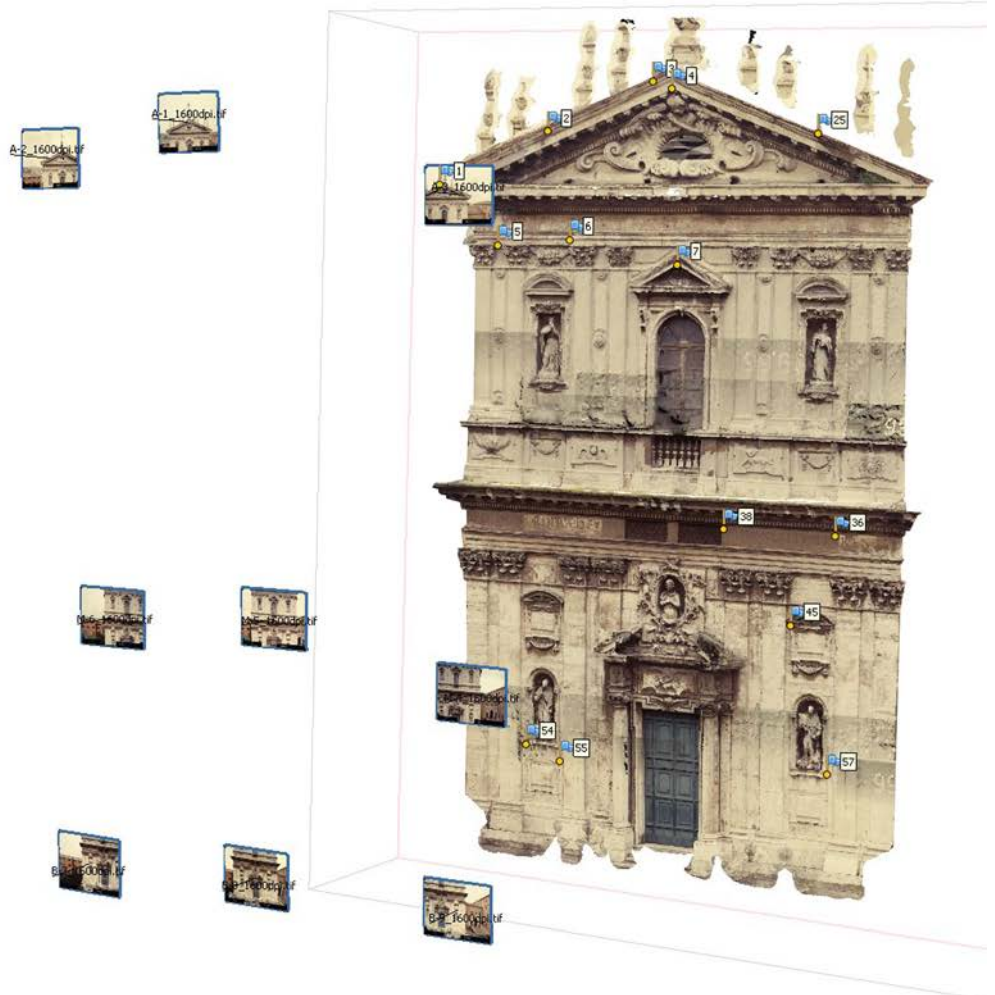


Fig. 10. Above, textured surface model of the church facade. The image shows the spatial localization of the gripping points corresponding to the nine processed films. Below, sparse point cloud for the different levels of resolution tested.



Fig. 11. On the left, the ortho-image realized through digital photogrammetric processes. On the right, superimposition of the 1998 restitution with the ortho-image for the metric and morphological verification of the two processed films.

References

- Bianchini C. (2012). *Rilievo e Metodo Scientifico. Survey and Scientific Method. Elogio della Teoria. Identità delle discipline del Disegno e del Rilievo*. Roma: Gangemi Editori.
- Carpiceci M. (2012). *Fotografia digitale e architettura. Storia, strumenti ed elaborazioni con le odierne attrezzature fotografiche e informatiche*, pp. 94-114. Roma: Aracne Editrice.
- Dlesk D., Uueni A., Vach K. et al. (2020). From Analogue to Digital Photogrammetry: Documentation of Padise Abbey in Two Different Time Stages. In *MDPI Applied Science*, n. 10(23), 8330, pp. 1-16.
- Dlesk A., Vach K., Pavelka K. (2020). Structure from motion processing of analogue images captured by Rollei metric camera, digitized with various scanning resolution. In *Acta Polytechnica*, 2020, 60.4, pp. 288-302.
- Nichols J., Fong D., Avey S. (2016). Re-Envisioning Lost Built Cultural Heritage: POST-Tsunami Aceh. In *International Conference on Engineering and Science for Research and Development (ICESReD). Proceeding Banda Aceh international conference on engineering and science for research and development*. Banda Aceh - Indonesia October 25, 26, 2016, pp. 83-93.
- Valenti G. M. (2019). Digital models: divulgation and dissemination. In Parrinello S. *Digital & Documentation. Databases and Models for the enhancement of Heritage*, pp. 44-55. Pavia: Pavia University Press.

Authors

Carlo Bianchini, Sapienza Università di Roma, carlo.bianchini@uniroma1.it
 Alekos Diacodimitri, Sapienza Università di Roma, alekos.diacodimitri@uniroma1.it
 Marika Griffo, Sapienza Università di Roma, marika.griffo@uniroma1.it

To cite this chapter: Bianchini Carlo, Diacodimitri Alekos, Griffo Marika (2021). *Lost in conversion. Gli archivi fotografici tra analogico e digitale/Lost in Conversion. Photographic Archives between Analogue and Digital*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2036-2061.



Eredità archeologiche. Linguaggi, distanze, tecnologie dal rilievo classico ai modelli digitali immersivi

Fabio Bianconi
Marco Filippucci
Lara Anniboletti
Tiziana Caponi

Abstract

La presente ricerca mostra il valore classico scoperto 'scavando' nel patrimonio rappresentativo dei rilievi archeologici realizzati da Roberto de Rubertis in Umbria e individuando nella necropoli del Crocefisso del Tufo di Orvieto un caso studio paradigmatico. Nel confronto con le tecniche digitali e nel loro uso per finalità didattiche, si aprono interessanti scenari epistemologici sul disegno 'classico', sull'attualità dei suoi linguaggi, il confronto con le tecnologie e le differenti distanze che possono nascere negli euristici processi di trascrizione.

Parole chiave

rilievo archeologico, didattica, realtà immersive, rappresentazione, epistemologia del disegno.



Fotoinserimento della
ricostruzione di due
tombe nella Necropoli del
Tufo di Orvieto.

Il valore dei classici

Le trasformazioni delle tecnologie digitali, nello stretto rapporto fra mezzo e messaggio [McLuhan 1967], influenzano profondamente i percorsi di conoscenza insiti nel disegno [de Rubertis 1994], che si trova a concentrarsi sul rapporto fra forma e modello [Bianconi et al. 2018] creando una 'distanza' fra il complesso processo di rappresentazione, sempre più ricco di informazioni, e i suoi risultati, spesso algide proiezioni puntuali delle molteplici forme espressive che ne raccontano le qualità.

La feconda evoluzione del disegno, che anche in virtù del valore del digitale, sempre più acquisisce un ruolo primario nei processi di conoscenza come linguaggio transdisciplinare di convergenza dei saperi [Bianconi 2020], non ha un'operativa nostalgia del passato, ma non dimentica il valore formativo di tali fondamenti, ritrovando comunque un "futuro nel Classico", inteso, come scrive Salvatore Settis, non come "modello immutabile", ma "stimolo a un serrato confronto (...) fra le culture 'nostre' e le 'altre' (...) un confronto sempre giocato in funzione del presente (...) fra opposte interpretazioni non solo del passato, ma del futuro" [Settis 2004, p. 114]. Il tema non è quella crociana e funzionalista visione del "passato rivissuto e ripensato dal presente" [Croce 1929, p. 116], non è un immanentismo morale di un'alterità più antica che riconosce valore al presente, ma un patrimonio che sostiene strutturalmente il valore del nostro agire contemporaneo, spesso distratto per le esigenze di velocità a indagare le sue radici, sempre vitali.

In tale logica, in uno dei suoi ultimi articoli [Calvino 1981, pp. 58-68], Italo Calvino definiva in quattordici punti il valore dei "classici", per lui chiaramente associati ai libri, coordinate che possono però leggersi come fondative anche per i disegni:

- I. Classici sono quei libri disegni in cui si sente dire di solito: "Sto rileggendo" e mai "sto leggendo".
- II. Si dicono classici quei libri disegni che costituiscono una ricchezza per chi li ha letti e amati; ma costituiscono una ricchezza non minore per chi si riserba la fortuna di leggerli per la prima volta nelle condizioni migliori per gustarli.
- III. I classici sono libri disegni che esercitano un'influenza particolare sia quando s'impongono come indimenticabili, sia quando si nascondono nelle pieghe della memoria mimetizzandosi da inconscio collettivo o individuale.
- IV. D'un classico ogni rilettura è una lettura di scoperta come la prima.
- V. D'un classico ogni prima lettura è in realtà una rilettura.
- VI. Un classico è un libro disegno che non ha mai finito di dire quel che ha da dire.
- VII. I classici sono quei libri disegni che ci arrivano portando su di sé la traccia delle letture che hanno preceduto la nostra e dietro di sé la traccia che hanno lasciato nella cultura o nelle culture che hanno attraversato.
- VIII. Un classico è un'opera che provoca incessantemente un pulviscolo di discorsi critici su di sé, ma continuamente se li scrolla di dosso.
- IX. I classici sono libri disegni che quanto più si crede di conoscerli per sentito dire, tanto più quando si leggono davvero si trovano nuovi, inaspettati, inediti.
- X. Chiamasi classico un libro disegno che si configura come equivalente dell'universo, al pari degli antichi talismani.
- XI. Il tuo classico è quello che non può esserti indifferente e che ti serve per definire te stesso in rapporto e magari in contrasto con lui.
- XII. Un classico è un libro disegno che viene prima di altri classici; ma chi ha letto prima gli altri e poi legge quello, riconosce subito il suo posto nella genealogia.
- XIII. È classico ciò che tende a relegare l'attualità al rango di rumore di fondo, ma nello stesso tempo di questo rumore di fondo non può fare a meno.
- XIV. È classico ciò che persiste come rumore di fondo anche là dove l'attualità più incompatibile fa da padrona.

I nostri 'classici' sono i disegni dei beni archeologici, del 'classico', realizzati da Roberto de Rubertis in oltre quarant'anni di attività in Umbria [de Rubertis 2011; Filippucci 2011] uti-

lizzando tecniche 'classiche' del disegno a tratto, un patrimonio dal quale continuiamo ad attingere e che condensa per lo meno per chi scrive tutte le regole calviniane (che saranno citate nel resto del testo).

Dalla fotomodellazione alla didattica del classico

La sfida lanciata dalla rappresentazione dei beni archeologici presenta molteplici peculiarità [de Rubertis 1993; Filippucci 2011], che si legano in primo luogo alla necessità di documentazione, ma si traslano in parallelo sul ruolo del disegno quale strumento di comprensione e di conoscenza, permanendo poi nel valore eterno dei prodotti grafici quali riflessioni aperte a molteplici letture e reinterpretazioni, funzionali ai processi di valorizzazione insiti nella risposta alle mutate esigenze di comunicazione di questi luoghi.

Un modo efficiente di rispondere ad alcune delle esigenze di conoscenza poste in essere dal rapporto con tali beni, è certamente la fotomodellazione, che è oggetto di applicazioni didattiche nell'ateneo di Perugia da più di dieci anni [Filippucci 2010]. I molteplici valori della fotomodellazione per il rilievo dei beni archeologici si dipanano fra questioni operative legate alla gestione della complessità della modellazione numerica, ma in modo più strutturale alle influenze che tali tecniche hanno nel limitare quei processi di interpretazione insiti nello statuto della rappresentazione [Bianconi 2019]. La fotomodellazione risulta uno strumento assolutamente efficiente per rispondere alle esigenze di documentazione, estremamente accurato e prestante [Bianconi et al. 2017], oramai neanche più innovativo [Catalucci 2017], utile anche per non specialisti della rappresentazione digitale [Bursich 2017; Buscemi 2014; Fiorini 2008; Sfactoria 2016]. La fotomodellazione si attesta oggi quindi come una tecnologia 'normale' nel mondo del digitale, certamente utile e funzionale, parimenti anche molto prestante per rispondere alle esigenze di comunicazione, in virtù del valore dell'immagine su cui fonda in modo generativo il suo processo e che sostanziano i suoi risultati.

Da promotori di tali percorsi, si ha comunque la coscienza che quando si associa la 'tecnologia' alla 'facilità', quando gli strumenti sono utilizzati per 'evitare fatiche', si rischia di perdere alcuni orizzonti e sensi, pur rispondendo a determinate situazioni in modo ottimale. Per tali ragioni in modo critico abbiamo sempre cercato di analizzare al di là della tecnologia

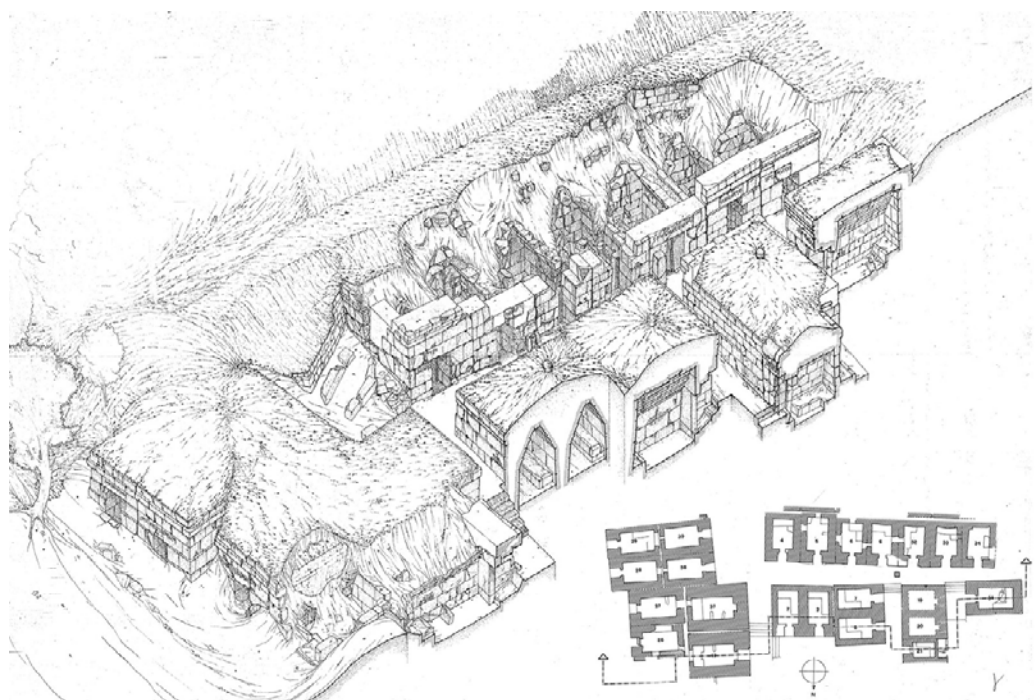


Fig. 1. Racconto, astrazione e ricostruzione spaziale di una porzione della necropoli del Crocifisso del Tufo nell'assonometria sezionata prima del restauro disegnata da Roberto de Rubertis.

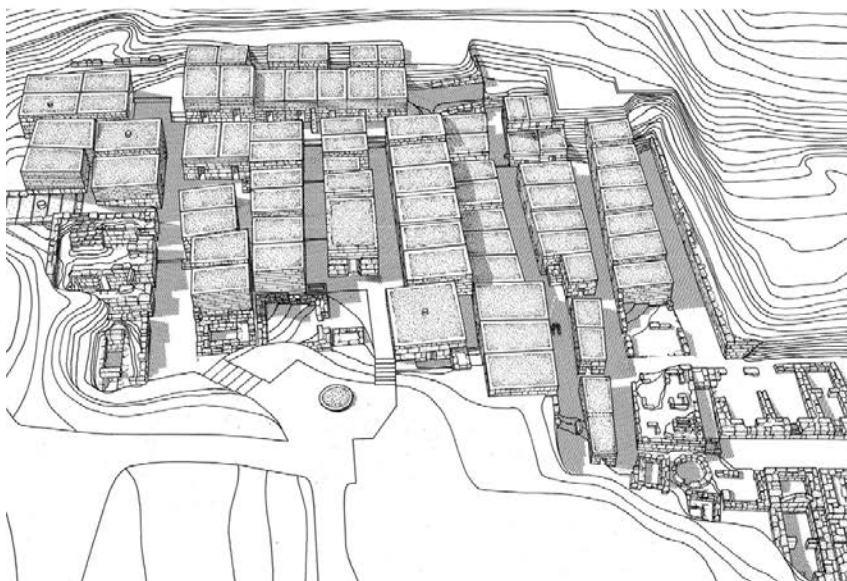
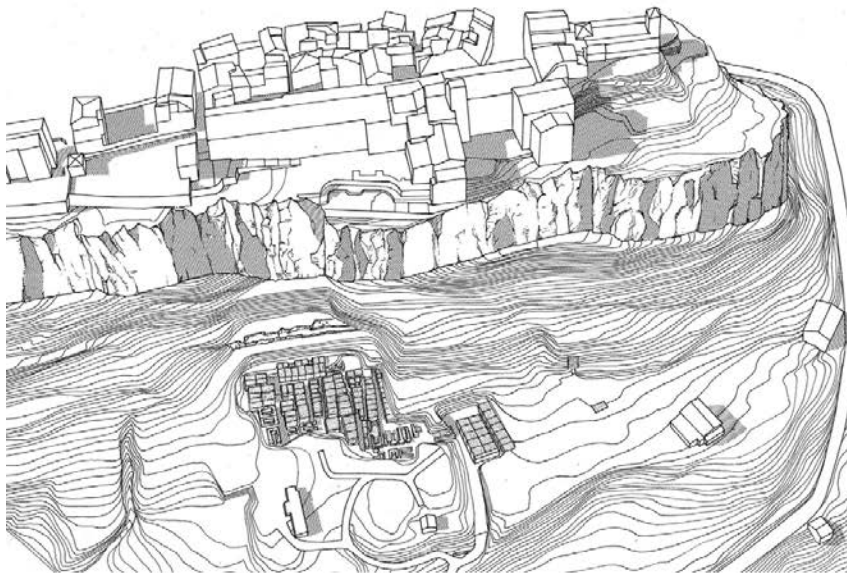
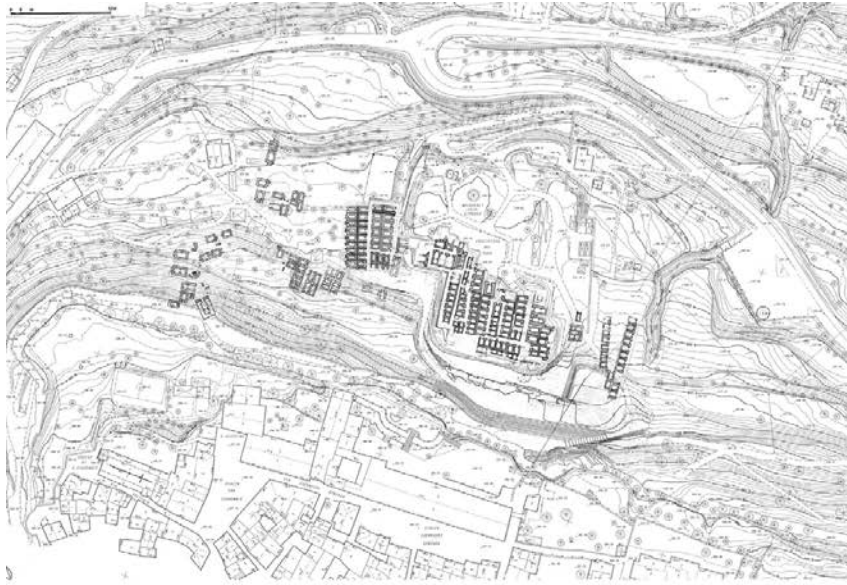


Fig. 2. Dinamismo del disegno manuale nella planimetria con curve di livello dell'area orvietana e nelle scalari vedute prospettiche rappresentate.

il valore di tale approccio [Bianconi 2017], trovando sui rilievi archeologici di Roberto de Rubertis il contraltare di una magistrale lezione sul valore dei segni, in virtù di un rappresentazioni profondamente classiche, frutto di "procedimenti di rilevamento esclusivamente diretto con rappresentazioni eseguite a mano mediante disegni a tratto, nella convinzione che i documenti archeologici abbiano lo specifico obiettivo di registrare, non ciò che appare,

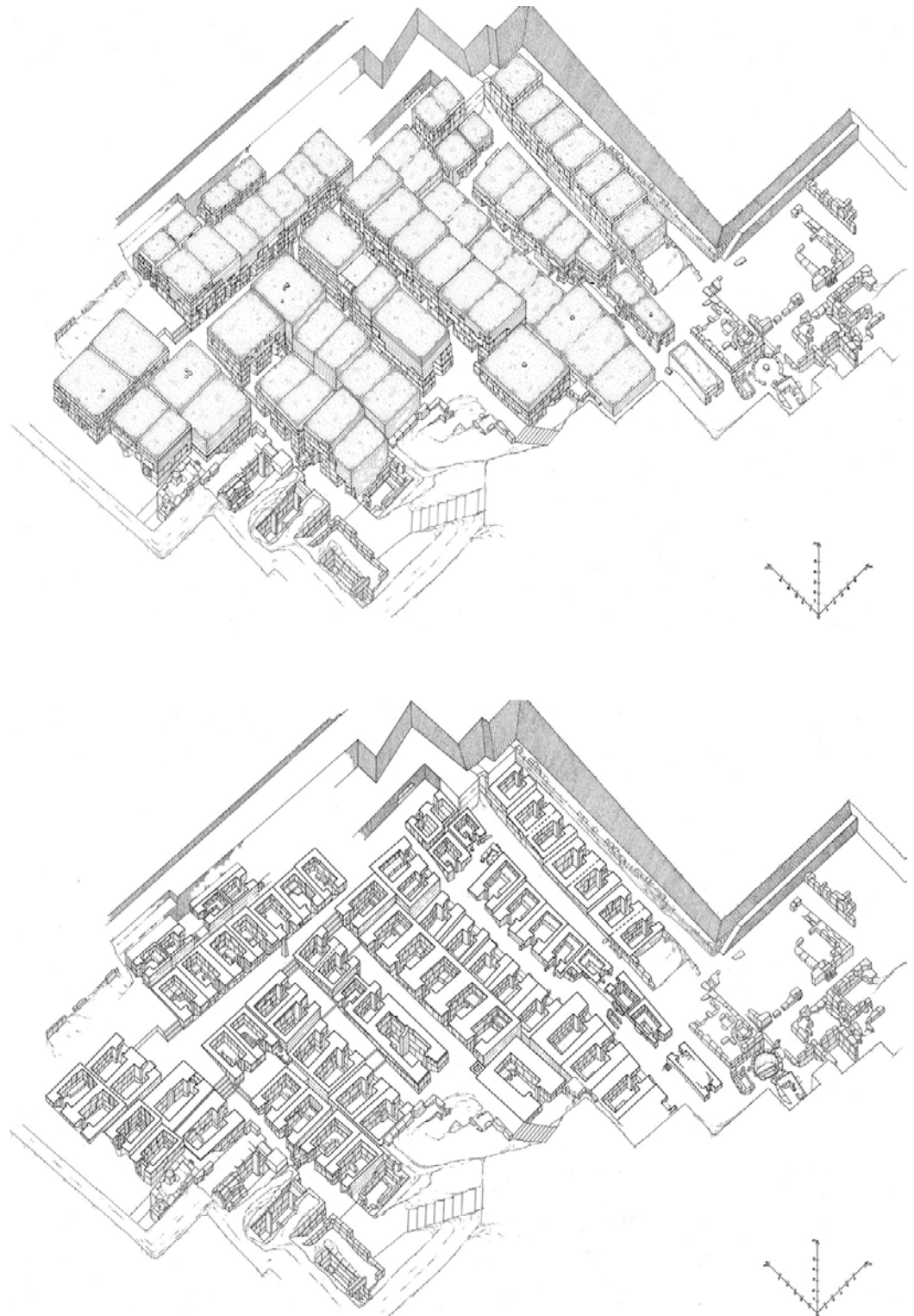


Fig. 3. Composizione e scomposizione dell'area nell'assometria complessiva della necropoli coperta e scoperta con il segno a tratto.

ma ciò che si è personalmente capito dei monumenti studiati” [de Rubertis 2014]. È per questo che la fotomodellazione appare ‘relegata’ a rumore di fondo, che pare non poter fare a meno dell’insegnamento di un rilievo sapiente (XIII), che, in questo paradosso, continua a rimanere distante, persistente ‘rumore di fondo’ (XIV). Il valore di questi disegni, eterei, fuori dal tempo, esatti nei segni, riescono sempre a attirare e comunque a scrollarsi di dosso le scomode comparazioni critiche (VIII) con le logiche efficientistiche del digitale, in virtù “della traccia delle letture” che seguono e che hanno lasciato (VII). Rileggendo (I) questi disegni, al confronto dei quali ci ritroviamo “diversamente abili” (XI), ci si è accorti che questi disegni non potevano finire di dire quel che avevano da dire (VI) nell’esemplificazione critica, ma che la loro ricchezza non poteva riservarsi a noi, ma doveva, quasi per necessità etica, essere offerta anche agli studenti universitari che si proiettano a formarsi su tali temi, che avrebbero avuto la fortuna di leggerli per la prima volta nelle condizioni migliori per gustarli (II).

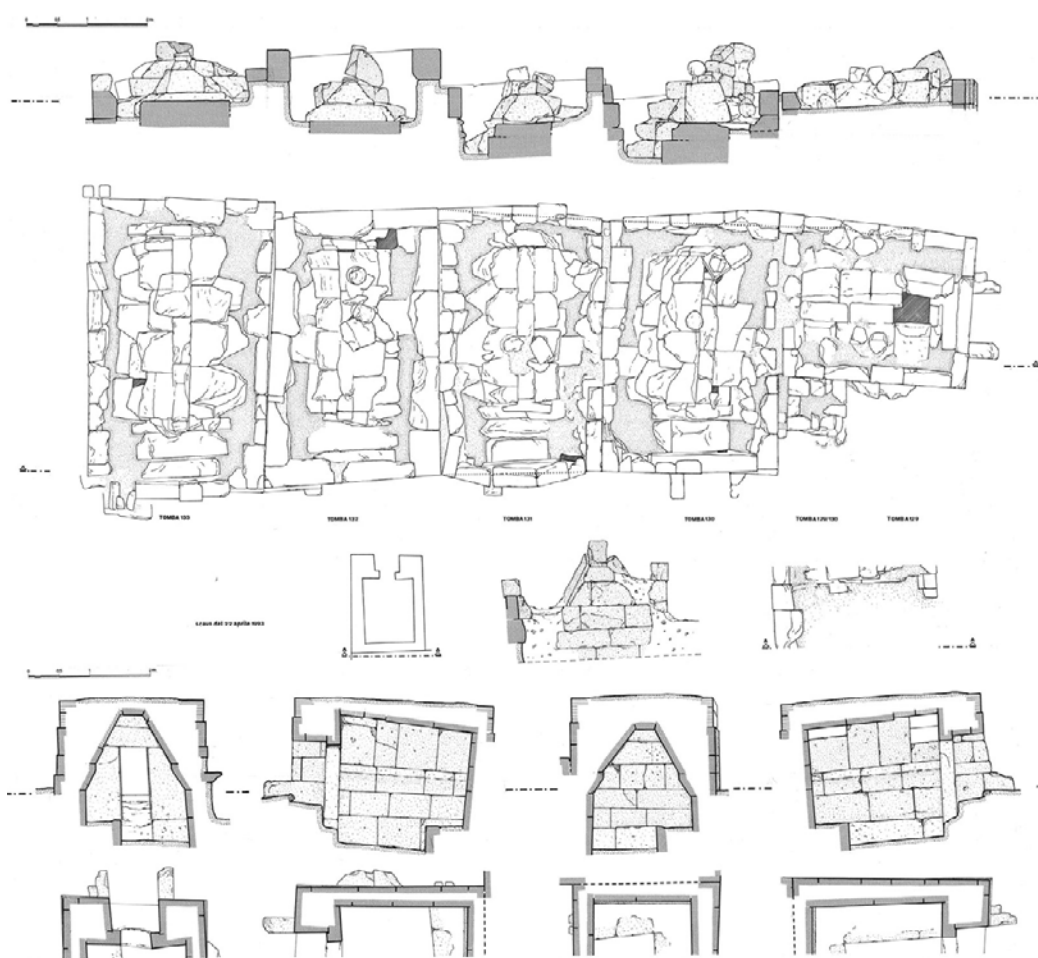


Fig. 4. La perfetta documentazione delle linee esatte in piante e sezioni delle tombe 129-133.

Il caso studio della Necropoli del Crocifisso del Tufo a Orvieto

Fra il patrimonio di rilievi, come primo lavoro per il primo anno, è stato selezionato il caso studio della Necropoli del Crocifisso del Tufo a Orvieto [Bruschetti 2006, pp. 27-44; Della Fina 2010, pp. 53-60], come paradigmatico contesto di sperimentazione per assegnare il ridisegno di piccoli manufatti archeologici. La necropoli fu individuata nel 1772 quando il calzolaio Prospero trovò alcuni sepolcri e resti di ceramica nel proprio vigneto. Nel corso dell’ottocento furono numerosi gli interventi di scavo finalizzati all’individuazione dei contesti sepolcrali e dei loro corredi. Già nel 1816 si avviò una prima campagna di scavo poi succeduta da numerose

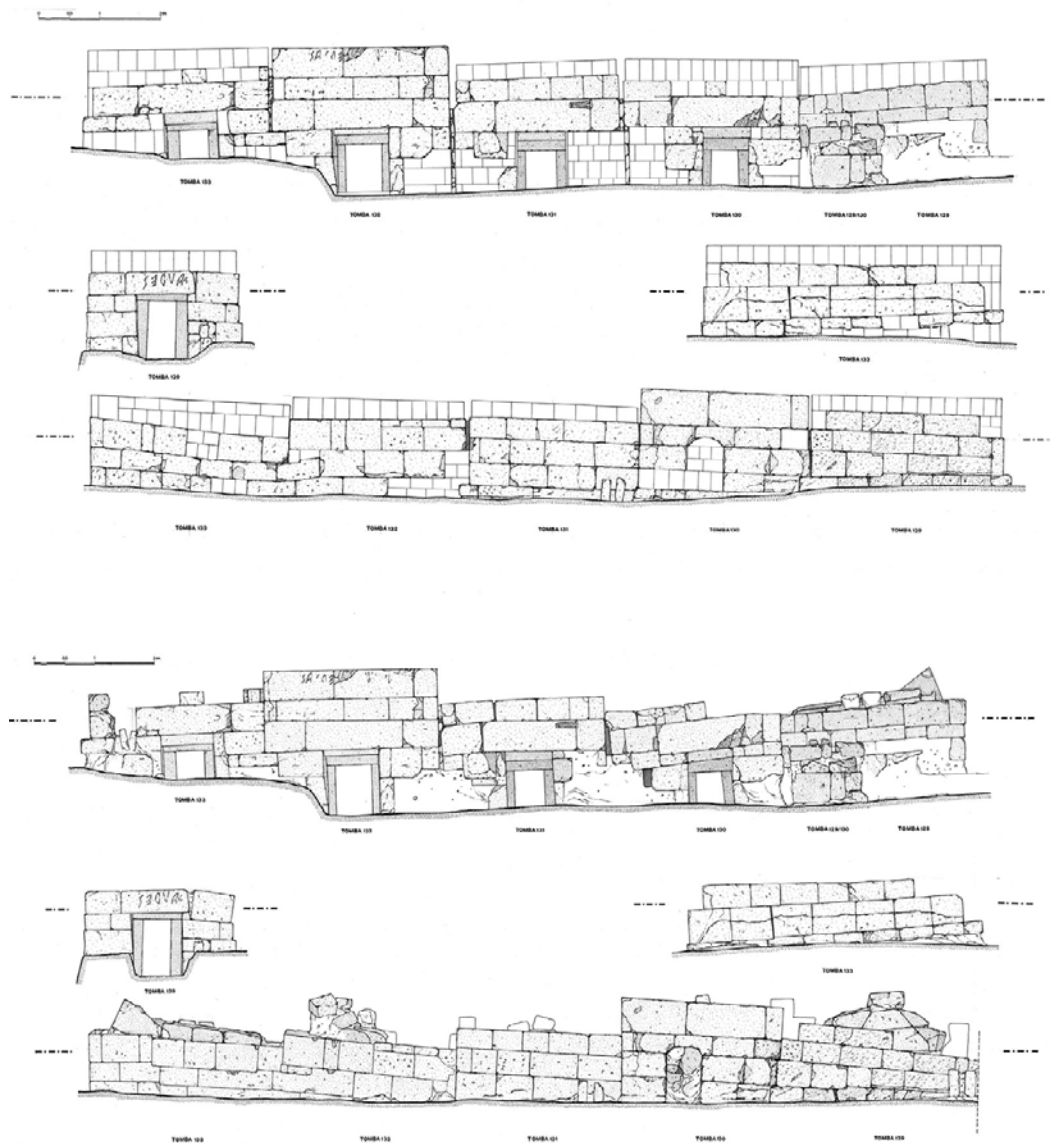


Fig. 5. Conoscenza ed evocazione nei prospetti delle medesime tombe così come rinvenute e come ricostruite.

altre tra le quali, per rilevanza, si cita quella del 1830 in occasione dell'apertura della via Cassia Nuova. A partire dal 1872 l'ingegner Mancini eseguì parte degli scavi nell'area principale del sito, ma punto di svolta nella ricerca applicata a Crocifisso del Tufo si ha solo nel 1960, quando le indagini archeologiche vennero affidate a Mario Bizzarri [Bizzarri 1960, 1966]. Dalla fine degli anni Settanta, la Soprintendenza Archeologica per l'Umbria ha intrapreso opere di recupero e valorizzazione, percorso che è perdurato fino a tutti gli anni Novanta, per riprendere poi le ricerche di scavo tra il 2015 ed il 2019 [Binaco 2019; Bizzarri 2018].

La necropoli mostra una fase più arcaica ascrivibile all'ultimo quarto del VII sec. a.C. testimoniata dalla presenza di una tomba a circolo, sono presenti anche sei tombe a cassetta inserite in un recinto. Nella fase di VI-V sec. a.C. la necropoli viene strutturata con un ordine urbanistico rigoroso caratterizzato da una planimetria regolare e strade impostate su assi ortogonali tracciati a partire da un asse stradale probabilmente preesistente. Le tombe ascrivibili a questa fase sono a camera a pianta rettangolare, datate tra il VI a.C. e il III a.C., con iscrizione funeraria incisa sull'architrave esterno. Le murature sono realizzate in blocchi quadrati di tufo messi in opera a secco. L'interno è percorso da banchine mentre la sommità è caratterizzata da modanature a toro, a becco di civetta o a doppia fascia aggettante. La porta di accesso risultava chiusa da un lastrone di tufo interno e da una fodera di blocchi di tufo esterna. La caratteristica

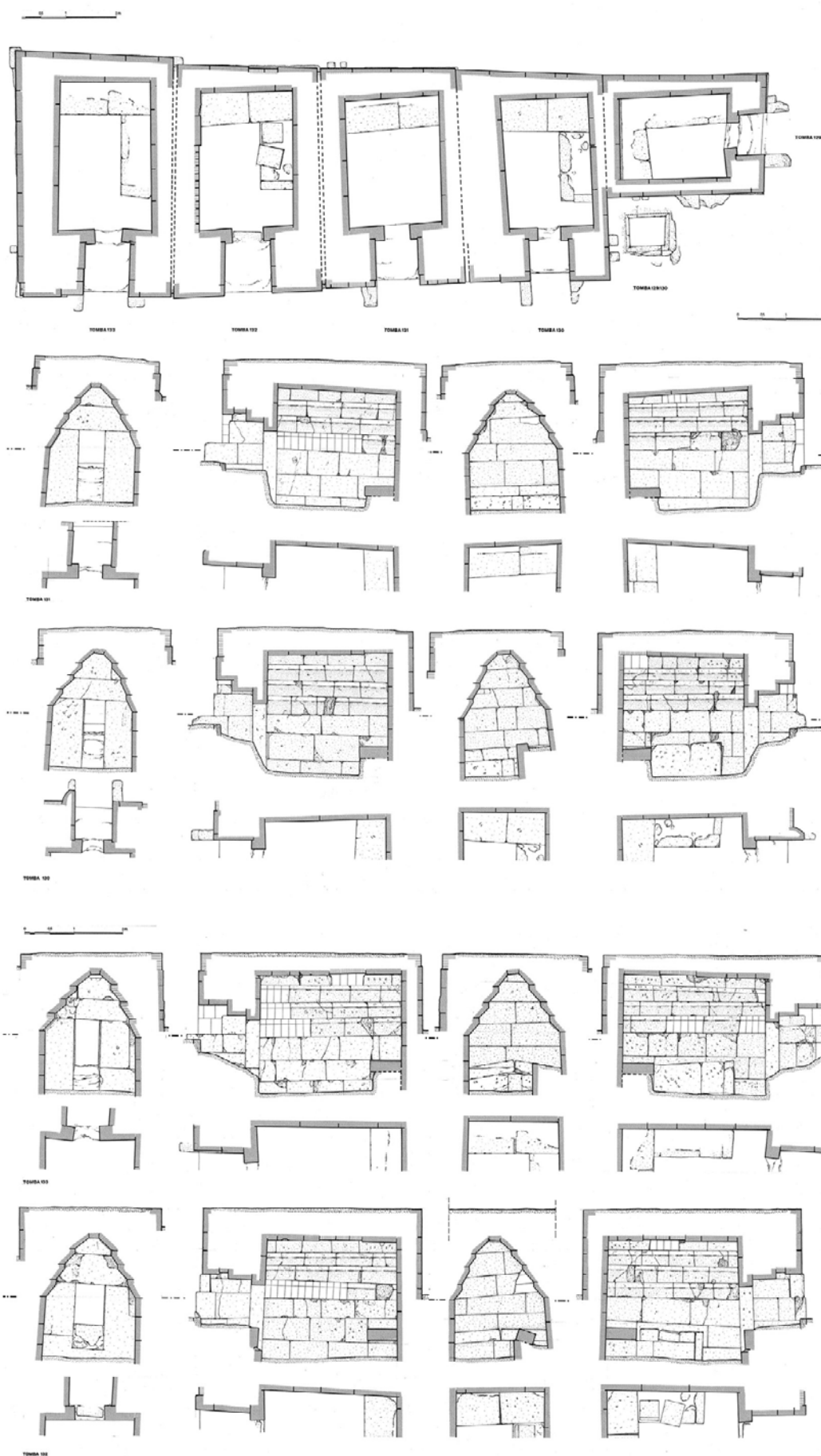


Fig. 6. La completezza delle informazioni nella semplicità della pianta e nelle molteplici sezioni delle tombe rappresentate dalle linee classiche.

copertura è ottenuta con l'uso della pseudo volta realizzata sia con conci aggettanti verso il centro che con lastroni, e declinata con varie soluzioni di chiusura. Spicca per funzionalità il tetto piano, coperto di terra e di erba, e spesso sormontato da cippi funerari [Binaco 2019; Bizzarri 2018; Bruschetti 2006, 2012; Feruglio 1999; Klakowicz 1972].

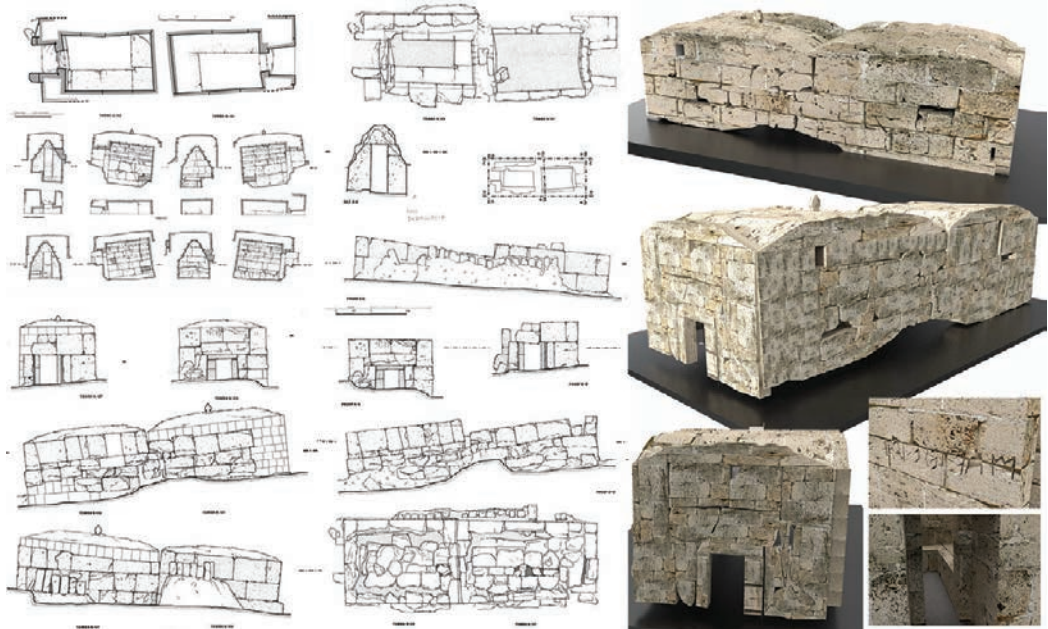


Fig. 7. Le tombe 127 e 128 nel disegno classico utilizzato come base nel confronto con le ricostruzioni accademiche renderizzate (Daniele Pisu, Andrea Spaccini).

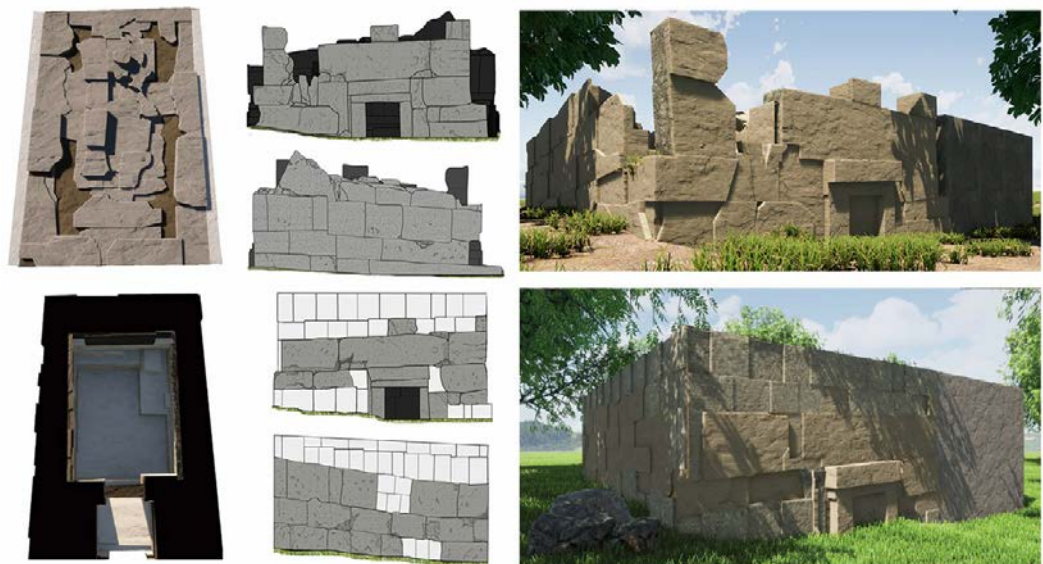


Fig. 8. Evoluzioni digitali e vincoli rappresentativi delle ricostruzioni digitali della tomba 133 (Jacopo Petrarca, Giulia Pierotti, Paola Tanini).

I percorsi della conoscenza

È stata anche per chi scrive una scoperta la rilettura (IV) dei rilievi archeologici come espediente per imparare a 'leggere' e a 'scrivere', a comprendere lo spazio, con le piccole, e anche semplici, tombe a camera, stereometriche, di dimensioni contenute, rappresentate in piante, prospetti e sezioni corrispondenti anche a tempi di rinvenimento dinamici, che si sono mostrati esercizi di riscrittura del disegno digitale che potevano aprire.



Fig. 9. L'esaltazione della simulazione nel digitale e i suoi mascheramenti nel ridisegno della tomba 25 prima e dopo lo scavo con la dedotta ricostruzione (Anna Lo Piccolo, Andreea Marin, Nicola Marini).

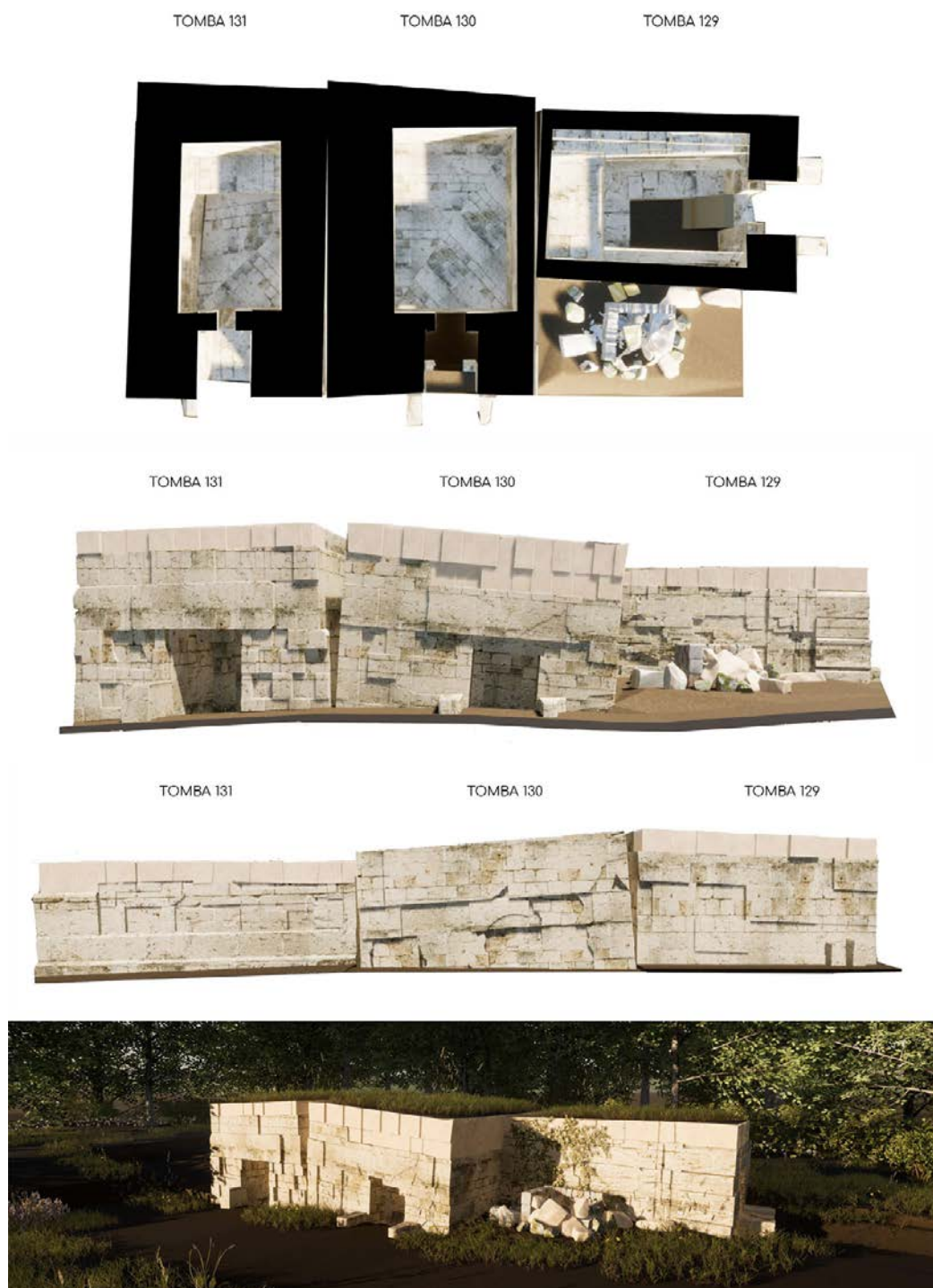


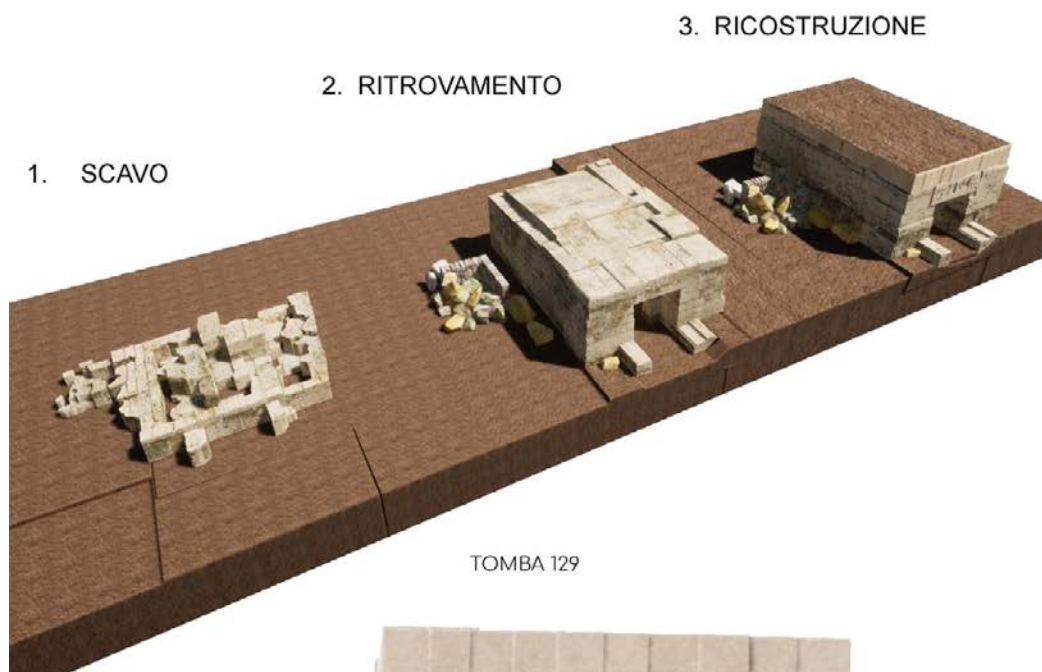
Fig. 10. Ricostruzioni digitali delle tombe 129, 130, 131 (Pietro Emanuele Cumbo, Pietro Pizzotti, Jadira Zarbo).

La chiarezza del segno appariva inizialmente come un qualcosa lineare, una rilettura (V) di un modo "normale" di rappresentare il bene, ma nel loro ridisegno subito il giovane studente ha compreso che la sua "parafraasi" tradiva nel tradurre le qualità di una sintesi attenta, carica di un ricco bagaglio teorico [de Rubertis 1994; 1971; 2013] ben più ricco di ciò appariva al suo "occhio confuso" [Gregory 1989]. Leggendo con maggiore attenzione "ogni singola annotazione, ogni singolo segno" come "il risultato di un atto mirato di comprensione e di cosciente volontà chiarificatrice", didatticamente il caso studio arrivava ad insegnare il ruolo delle procedure grafiche adottate, come il disegno può essere capace di condensare "osservazioni attente e riflessioni meditate", selezionate da ciò che è stato "ritenuto inessenziale, o estraneo al fine conoscitivo del



Fig. 11. Sezioni digitali delle tombe e loro riambientamento scenico (Pietro Emanuele Cumbo, Pietro Pizzotti, Jadira Zarbo).

lavoro”, nella “piena responsabilità” della rappresentazione e dei suoi autori [de Rubertis 2014]. La ‘ricostruzione’ tridimensionale di quel processo di scomposizione di un disegno classico ‘vitruviano’ che nelle proiezioni all’infinito astraveva la lettura spaziale è “equivalente dell’universo, al pari degli antichi talismani” (X), reinterpretazione che ha portato in primo luogo ad uno spaesamento, per poi fare emergere il valore operazionista [de Rubertis 1992; Gioseffi 1989] del disegno che si impara facendo, che fa scoprire la lettura e la scrittura del disegno come un processo ben più complesso della prime valutazioni superficiali, capace di offrire visioni inaspettate, inedite da quei disegni originali letti come risultato piuttosto che come processo (IX), di cui alla fine riesce a coglierne ridisegnandole alcuni significati più profondi [Jencks 1974].



TOMBA 129



Fig. 12. Ricostruzione digitale dello scavo archeologico e della narrazione classica del disegno della tomba 129 (Pietro Emanuele Cumbo, Pietro Pizzotti, Jadira Zarbo).

Considerazioni conclusive

“(Sono) figlio della Terra e del Cielo stellato; di sete son arso e vengo meno: ma datemi presto da bere la fredda acqua che viene dal lago di Mnemosyne” [Pugliese Carrattelli 2001]. Il risultato finale del percorso non è stata la ricostruzione realizzata dagli studenti che alla fine hanno creato ambienti immersivi, anche se interessanti e fortemente comunicativi. Nonostante è quasi scontato attuare un confronto, ciò che rimane è la didattica di un processo, la conoscenza profonda raggiunta e le molteplici riflessioni pregresse necessarie per comprendere uno spazio che, solo dopo essere ricostruito con fatica nella mente, è riuscito a prendere forma anche nel digitale. La speranza, anche verificata in successive esercitazioni, è l'influenza (III) della lettura di questi classici, un testo breve, che forse potrà rimanere indimenticabile per i fondamenti offerti, che magari di nasconderà “nelle pieghe della memoria mimetizzandosi da inconscio collettivo o individuale” contribuendo alla formazione del progettista. Solo attingendo ad un porzione minima di questo patrimonio inesauribile, riutilizzato per un semplice ma fondamentale uso didattico, si è arrivati “a guardare al ‘classico’ non come una morta eredità che ci appartiene senza nostro merito, ma come qualcosa di profondamente sorprendente ed estraneo, da riconquistare ogni giorno” [Settis 2004, p. 114]. I classici incidono così sulla persona attraverso la costruzione della memoria suscitata dalle immagini, come descrive il mito di *Mnemosyne*, personificazione greca proprio della memoria e madre delle Muse secondo Esiodo. Questo racconto, ravvisabile nell'ambito delle dottrine orfiche, stigmatizza come l'esperienza cognitiva sia il riflesso di una conoscenza archetipica, singolare spunto per una riflessione sui meccanismi del rapporto fra l'occhio e le tecniche: “il riconoscimento pessimistico dell'illusorietà del mondo che ci circonda trova un compenso teoretico nella sua interpretazione come traccia, riflesso, espressione, ricordo di un'antecedente vita divina, immutabile, sottratta al tempo, che Mnemosyne ci fa recuperare” [Colli 1990]. La conoscenza si concretizza in un insieme di nessi rappresentativi, che si identificano nell'immagine riflessa nello specchio di Dioniso, dove lui si perde. In un certo senso lo specchio offre una forma di immagine simile al reale che può essere colta analogamente nella rappresentazione, evocando una delle rimembranze che contribuiscono ad una conoscenza intrinseca dell'oggetto studiato. Perdendosi nella visione dello specchio, Dioniso viene fatto a pezzi dai Titani, espressione del problema della conoscenza della complessità, che necessita una disarticolazione, e successivamente ricomposto da Apollo, dio della misura, che si appoggia per farlo/farla rinascere su un altare, una superficie piana, bidimensionale: il disegno.

Riferimenti bibliografici

- Bianconi F. et al. (2017). Comparison between two non-contact techniques for art digitalization. In *Journal of Physics: Conference Series*, n. 882(1), 012005.
- Bianconi F., Filippucci M. (2019). La fotomodellazione per il rilievo archeologico. In *Archeologia e calcolatori*, n. 30, pp. 205-228.
- Bianconi F., Filippucci M. (2020). In G. Pelliccia (a cura di) *Lineamenta*. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli.
- Bianconi F., Filippucci M., Catalucci S. (2017). Line and Points. Critical analysis of evolution of archaeological survey in forty years of experiences in Umbria. In *DISEGNARECON*, n. 10 (19), E4.1-E4.20.
- Bianconi F., Filippucci M., Seccaroni M. (2018). *Representing Complexity*. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli.
- Binaco P. (2019). Le necropoli orvietane tra VI e V sec. a.C. Qualche considerazione su architettura e ritualità funeraria. In G. Vannini (a cura di) *Florentia*, vol. 4, pp. 125-142. Firenze: Firenze University Press.
- Bizzarri M. (1960). Campagna di scavo 1960 nella necropoli etrusca di crocefisso del tufo in Orvieto. In *Bollettin. Della Depurazione Di Storia Patria per l'Umbria*, n. LVII, pp. 103-112.
- Bizzarri M. (1966). La necropoli di Crocefisso del Tufo in Orvieto. In *Studi Etruschi*, n.30, n. XXXIV, pp. 3-109.
- Bizzarri C., Binaco P. (2018). La necropoli di Crocefisso del Tufo a Orvieto: le nuove indagini. In *Annali della Fondazione per il Museo "Claudio Faina"*, vol. XXV, pp. 37-91. Orvieto: Edizioni Quasar.
- Bruschetti P. (2006). *Etruschi a Orvieto. Il museo archeologico nazionale di Orvieto*. Ponte S. Giovanni: Quattroemme.
- Bruschetti P. (2012). *La necropoli di Crocefisso del Tufo a Orvieto*. Pisa Roma: Fabrizio Serra Editore.

- Bursich D., Pace A. (2017). Ripensando il "metodo Beazley". Ceramica attica e fotomodellazione 3D: il caso del Painter of Syracuse 19861. In *Archeologia e Calcolatori*, n.28, pp. 73-91. <<http://eprints.bice.rm.cnr.it/17235/>> (consultato il 28 maggio 2021).
- Buscemi F. et al. (2014). Tecniche di fotomodellazione per la documentazione e la comunicazione in archeologia: il sito di Calicantone (RG). In *Archeologia e Calcolatori*, n. 25, pp.131-156.
- Calvino I. (1981). Italiani, vi esorto a leggere i classici. In *L'Espresso*, n. pp. 58-68.
- Catalucci S., Bianconi F., Filippucci M. (2017). Photomodelling technique and dedicated software. Innovative representation of cultural heritage. In G. Pellegrini (a cura di). *De-Sign Environment Landscape*. Serrungarina (PU): David and Matthaus, pp. 19-22.
- Colli G. (1990). *La sapienza greca* (8th ed.). Milano: Adelphi.
- Croce B. (1929). Intorno alle condizioni presenti della storiografia in Italia. In *La critica*, vol. XXVII, pp. 3, 4.
- de Rubertis R. (1971). *Progetto e percezione*. Roma: Officina edizioni.
- de Rubertis R. (1992). Ermeneusi. In de Rubertis R., Ugo V., Soletti A. (a cura di) *Temi e codici del disegno di architettura*. Roma: Officina Edizioni, pp. 375.
- de Rubertis R. (1993). Editoriale. Il dossier Rilievo. In *XY*, n.17, pp.18-19.
- de Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'architettura*. Roma: NIS.
- de Rubertis R. (2011). *Rilievi archeologici in Umbria: Perugia, Assisi, Orvieto, Otricoli, Spoleto*. Napoli: Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- de Rubertis R. (2013). *I ventiquattro luoghi dell'architettura*. Napoli: ESA.
- de Rubertis R., Filippucci M., Caponi T. (2014). Rilievo e archeologia. L'esperienza della scuola romana in Umbria e il suo valore. In Giandebiaggi P., Vernizzi C. (a cura di) *Italian survey & international experience: Convegno internazionale dei docenti della rappresentazione, XI congresso UID : Parma, 18-19-20 settembre 2014*. Roma: Gangemi, pp. 261-270.
- Della Fina G. (2010). Die etruskischen Nekropolen von Orvieto. In *Orvieto*. Mainz: Verlag Philipp von Zabern, pp. 53-60.
- Feruglio A.E. (1999). Nuove acquisizioni dalla necropoli di Crocifisso del Tufo. In *Annali Della Fondazione per Il Museo Claudio Faina Di Orvieto*. n. 6, pp.137-158.
- Filippucci M. (2010). Nuvole di pixel. La fotomodellazione con software liberi per il rilievo d'architettura. In *DISEGNARECON*, n.3(6), pp. 50-63.
- Filippucci M. (2011). Nota sulla versione digitale dell'opera. In *Rilievi archeologici in Umbria - Perugia - Assisi - Orvieto - Otricoli - Spoleto*. Napoli: ESA Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- Fiorini A. (2008). Esperienze di fotomodellazione e stereofotogrammetria archeologica. In De Felice G., Sibilano M.G., Volpe G. (a cura di). In *L'informatica e il metodo della stratigrafia. Atti del Workshop (Foggia 6-7 giugno 2008)*. Bari: Edipuglia, pp. 175-186.
- Gioseffi Decio. (1989). Rappresentazione geometrica dello spazio. In *I Fondamenti Scientifici Della Rappresentazione*. Atti del Convegno Roma, 17-19 aprile 1986, pp. 17, 18. Roma: Arte della stampa.
- Gregory R. (1989). L'occhio confuso. In *I fondamenti scientifici della Rappresentazione. Atti del Convegno Roma, 17-19 aprile 1986*, pp. 101-111. Roma: Arte della stampa.
- Jencks C., Baird G. (1974). *Il significato in architettura*. Bari: Dedalo.
- Klakowicz B. (1972). *La necropoli anulare di Orvieto*. Roma: L'Erma di Bretschneider.
- McLuhan M. (1967). *The Medium is the Message: An Inventory of Effects*. In *Ginkgo Press*, Vol. 1. London: Penguin.
- Pugliese Carrattelli G. (2001). *Le lamine d'oro orfiche. Istruzioni per il viaggio oltremontano degli iniziati greci*. Milano: Adelphi.
- Settis S. (2004). *Futuro del classico*. Milano: Einaudi.
- Sfacteria M. (2016). Fotomodellazione 3D e rilievo speditivo di scavo: l'esperienza del Philosophiana Project. In *Archeologia e Calcolatori*, n. 27, pp. 271-289.

Autori

Fabio Bianconi, Università degli Studi di Perugia, fabio.bianconi@unipg.it
 Marco Filippucci, Università degli Studi di Perugia, marco.filippucci@unipg.it
 Lara Anniboletti, Direttore dell'area archeologica della Necropoli di Crocifisso del Tufo a Orvieto, Direzione Regionale Musei Umbria, Ministero della Cultura, lara.anniboletti@beniculturali.it
 Tiziana Caponi, Funzionario archeologo, Direzione Regionale Musei Umbria, Ministero della Cultura, tiziana.caponi@beniculturali.it

Per citare questo capitolo: Bianconi Fabio, Filippucci Marco, Anniboletti Lara, Caponi Tiziana (2021). Eredità archeologiche. Linguaggi, distanze, tecnologie dal rilievo classico ai modelli digitali immersivi/Archaeological Heritage. Languages, Distances, Technologies from Classic Architectural Survey to Immersive 3D-Modeling. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2062-2091.



Archaeological Heritage. Languages, Distances, Technologies from Classic Architectural Survey to Immersive 3D-Modeling

Fabio Bianconi
Marco Filippucci
Lara Anniboletti
Tiziana Caponi

Abstract

The present research shows the classical value discovered by 'digging' in the representative heritage of the archaeological surveys made by Roberto de Rubertis in Umbria, selecting as paradigmatic case study the Necropolis of the Crocifisso Del Tufo in Orvieto. In the comparison with digital techniques and their use for educational purposes, interesting epistemological scenarios open up on "classic" drawing, on the relevance of its languages, the comparison with technologies and the different distances that can arise in heuristic transcription processes.

Keywords

archaeological survey, teaching, immersive reality, representing, epistemology of drawing



Photo-insertion of the reconstruction of two tombs in the Necropoli del Tufo of Orvieto.

The value of the classics

The transformations of digital technologies, in the close relationship between medium and message [McLuhan 1967], deeply influence the paths of knowledge inherent in drawing [de Rubertis 1994], which focuses on the relationship between form and model [Bianconi 2018] creating a 'distance' between the complex process of representation, increasingly rich in information, and their results, often just one of the many expressive forms that tell its qualities. The fruitful evolution of drawing, which also by virtue of the value of digital it increasingly acquires a primary role in the processes of knowledge as a transdisciplinary language of convergence of knowledge [Bianconi 2020], does not have an operational nostalgia for the past. Still, it does not forget the formative value of these foundations, always finding a "future in the Classic", understood, as Salvatore Settis writes, not as an "immutable model", but "a stimulus to a close confrontation (...) between 'our cultures' and 'others' (...) a comparison always played in function of the present (...) between opposing interpretations not only of the past, but of the future" [Settis 2004, p. 114]. The theme is not, according to Benedetto Croce, a functionalist vision of the "past relived and rethought from the present" [Croce 1929, p. 116], it is not a moral immanentism of a more noble otherness that recognizes value to the present, but a heritage that structurally supports the value of our contemporary action, often distracted by the need for speed to investigate its roots, which are always vital. In this logic, in one of his latest articles [Calvino 1981], Italo Calvino defined in fourteen points the value of the "classics", intended for him in books, coordinates that can however also be read as foundations for the drawings:

- I. The classics are those **books** drawings about which you usually hear people saying: 'I'm rereading...' never 'I'm reading...'
- II. The Classics are those **books** drawings which constitute a treasured experience for those who have read and loved them; but they remain just as rich an experience for those who reserve the chance to read them for when they are in the best condition to enjoy them.
- III. The classics are **books** drawings which exercise a particular influence, both when they imprint themselves on our imagination as unforgettable, and when they hide in the layers of memory disguised as the individual's or the collective unconscious.
- IV. A classic is a **book** drawing which with each rereading offers as much of a sense of discovery as the first reading.
- V. A classic is a **book** drawing which even when we read it for the first time it gives the sense of rereading something we have read before.
- VI. A classic is a **book** drawing which has never exhausted all it has to say to its readers.
- VII. The classics are those **books** drawings which come to us bearing the aura of previous interpretations, and trailing behind them the traces they have left in the culture or cultures (or just in the languages and customs) through which they have passed.
- VIII. A classic is a work which constantly generates a pulviscular cloud of critical discourse around it, but which always shakes the particles off.
- IX. Classics are **books** drawings which, the more we think we know them through hearsay, the more original, unexpected, and innovative we find them when we actually read them.
- X. A classic is the term given to any **book** drawing which comes to represent the whole universe, a **book** drawing on a par with ancient talismans.
- XI. 'Your' classic is a **book** drawing to which you cannot remain indifferent, and which helps you define yourself in relation or even in opposition to it.
- XII. A classic is a work that comes before other classics; but those who have read other classics first immediately recognize its place in the genealogy of classic works.
- XIII. A classic is a work which relegates the noise of the present to a background hum, which at the same time the classics cannot exist without.
- XIV. A classic is a work which persists as a background noise even when a present that is totally incompatible with it holds sway.

Our 'classics' are the drawings of archaeological heritage, of the 'classic', made by Roberto de Rubertis in over forty years of activity in Umbria [Bianconi 2011; de Rubertis 2011] using 'classic' techniques of line drawing, a heritage from which we continue to draw and which condenses, for at least for the writer, of all the aforementioned Calvino's rule (which will be cited in this paper).

From photomodelling to the teaching of the classic

The challenge launched by the representation of archaeological heritage presents multiple peculiarities [de Rubertis 1993], which are linked in the first place to the need for documentation but that translate in parallel to the role of drawing as a tool for understanding and knowledge. Then, they remain in the eternal value of graphic products as reflections open to multiple readings and reinterpretations, functional to the enhancement processes inherent in the response to the changing communication needs of these places.

An efficient way of responding to some of the knowledge needs created by the relationship with these assets is certainly photomodelling, which has been the subject of educational applications in the University of Perugia for more than ten years [Filippucci 2010]. The multiple values of photomodelling for the relief of archaeological heritage unravel between operational issues related to the management of the complexity of numerical modeling, but in a more structural way to the influences that such techniques have in limiting those interpretation processes inherent in the statute of representation [Bianconi 2019]. Photomodelling is an absolutely efficient tool to meet documentation needs, extremely accurate and performing [Bianconi 2017], now even more innovative [Catalucci 2017], also useful for non-specialists in digital representation [Bursich 2017; Buscemi 2014; Fiorini 2008; Sfacteria 2016]. Photomodelling is therefore today a 'normal' technology in the digital world, certainly useful and functional, equally also very performing to meet the needs of communication, by virtue of the value of the image on which it generatively bases its process and which substantiate its results. As promoters of these paths, however, we are aware that when we associate 'technology' with 'ease', when tools are used to 'avoid fatigue', we risk losing some horizons and senses, while responding to certain situations in optimal way. For these reasons we have

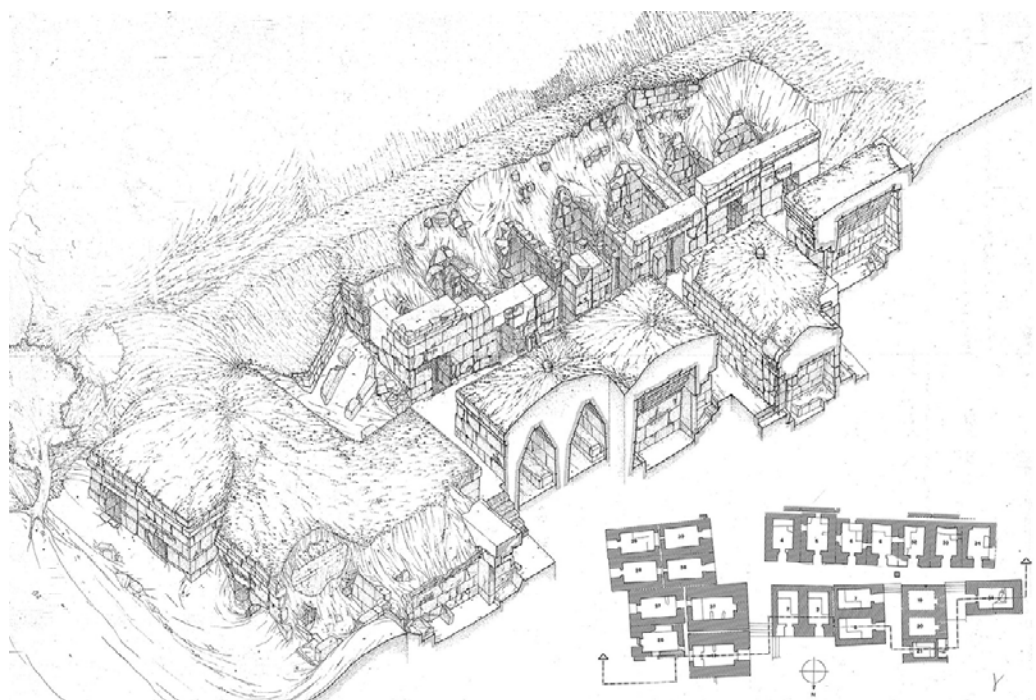


Fig. 1. Story, abstraction and spatial reconstruction of a portion of the necropolis of the Crocefisso Del Tufo in the axonometry sectioned before the restoration drawn by Roberto de Rubertis.

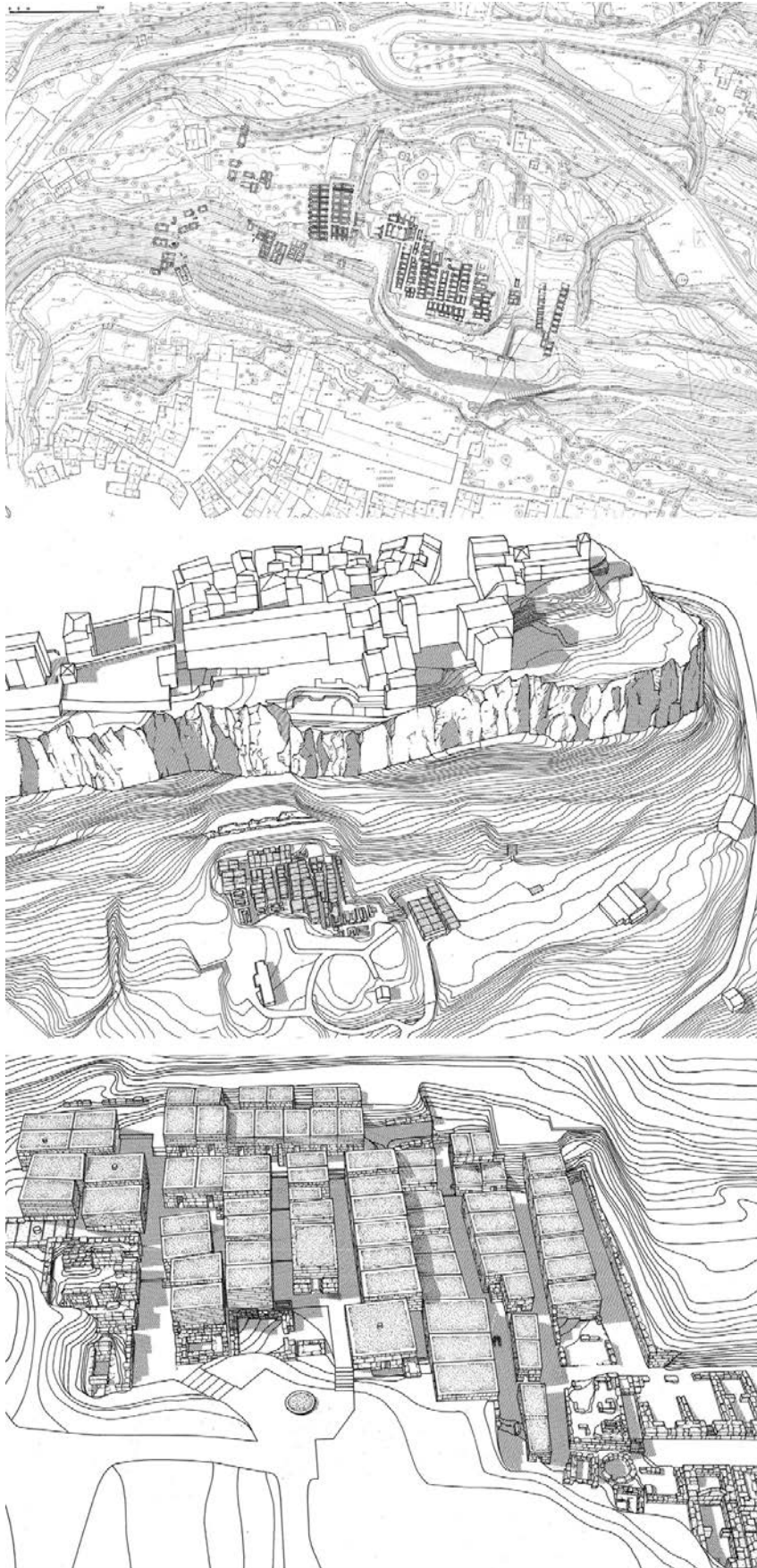


Fig. 2. Dynamism of manual drawing in the planimetry with level curves of the Orvieto area and in the scalar perspective views represented.

always critically tried to analyze the value of this approach beyond technology [Bianconi 2017], finding on the archeological surveys of Roberto de Rubertis the counterpart of a masterful lesson on the value of signs, by virtue of profoundly classical representations, as result of "exclusively direct survey procedures with representations made by hand using line drawings, in the belief that archaeological documents have the specific objective of

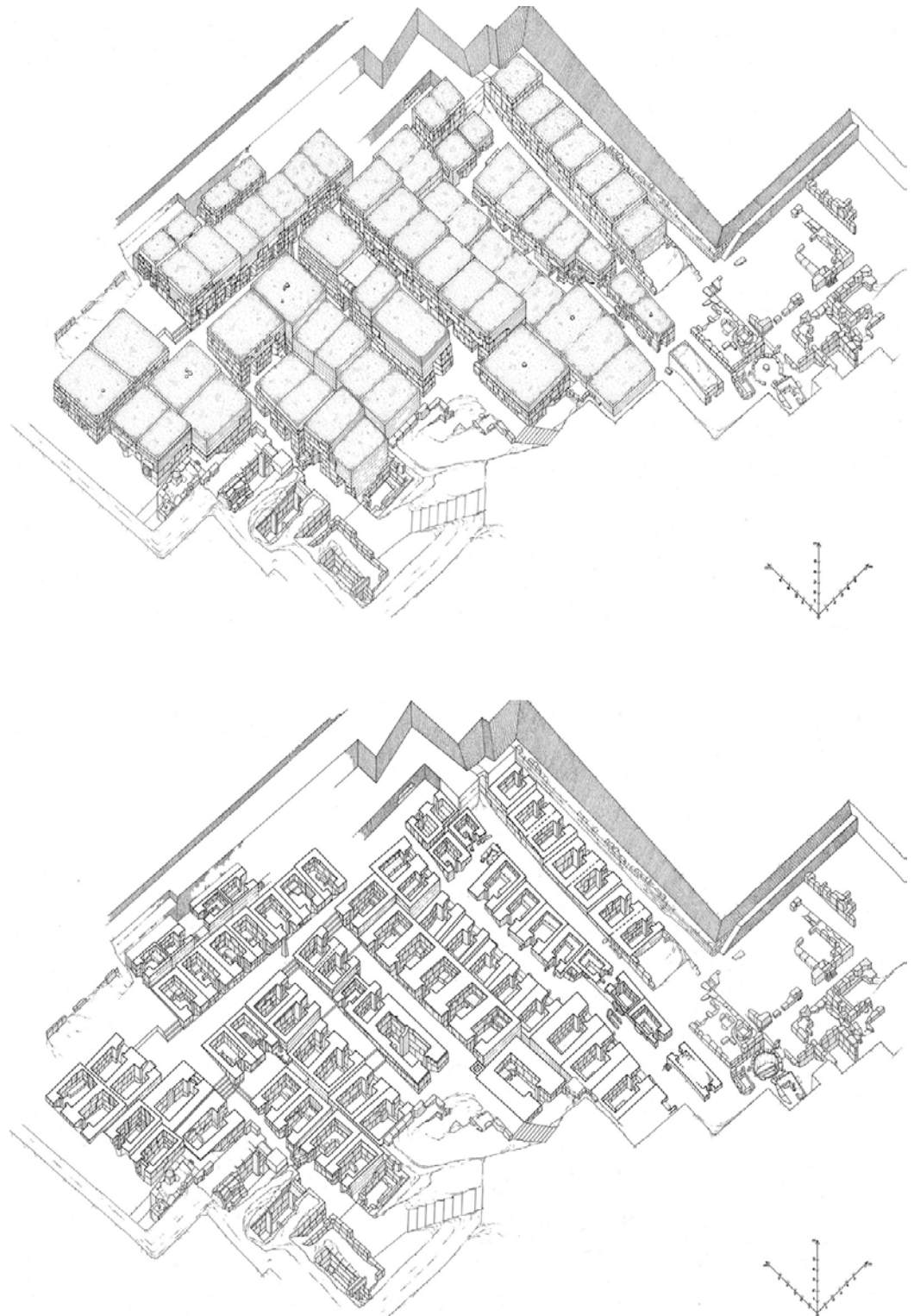


Fig. 3. Composition and breakdown of the area in the overall axonometry of the covered and uncovered necropolis with the line drawing.

recording, not what appears, but what one has personally understood of the monuments studied" [de Rubertis 2014]. This is why photomodelling appears "relegated" to a background noise, which seems to be unable to do without the teaching of a wise survey (XIII), which, in this paradox, continues to remain distant, as a persistent "background noise" (XIV). The value of these drawings, ethereal, out of time, exact in the signs, always manage to attract and in any case to shake off the uncomfortable critical comparisons (VIII) with the efficiency logics of digital, by virtue of "the trace of the readings" that follow and who have left (VII).

Rereading these drawings (I), compared to which we find ourselves "disabled" (XI), we realized that these drawings could not finish saying what they had to say (VI) in the critical example, but that their wealth could not be reserved for us, but had to be offered, by ethical necessity, also to university students who are projected to be trained on these topics, who would have been lucky enough to read them for the first time in the best conditions to enjoy them (II).

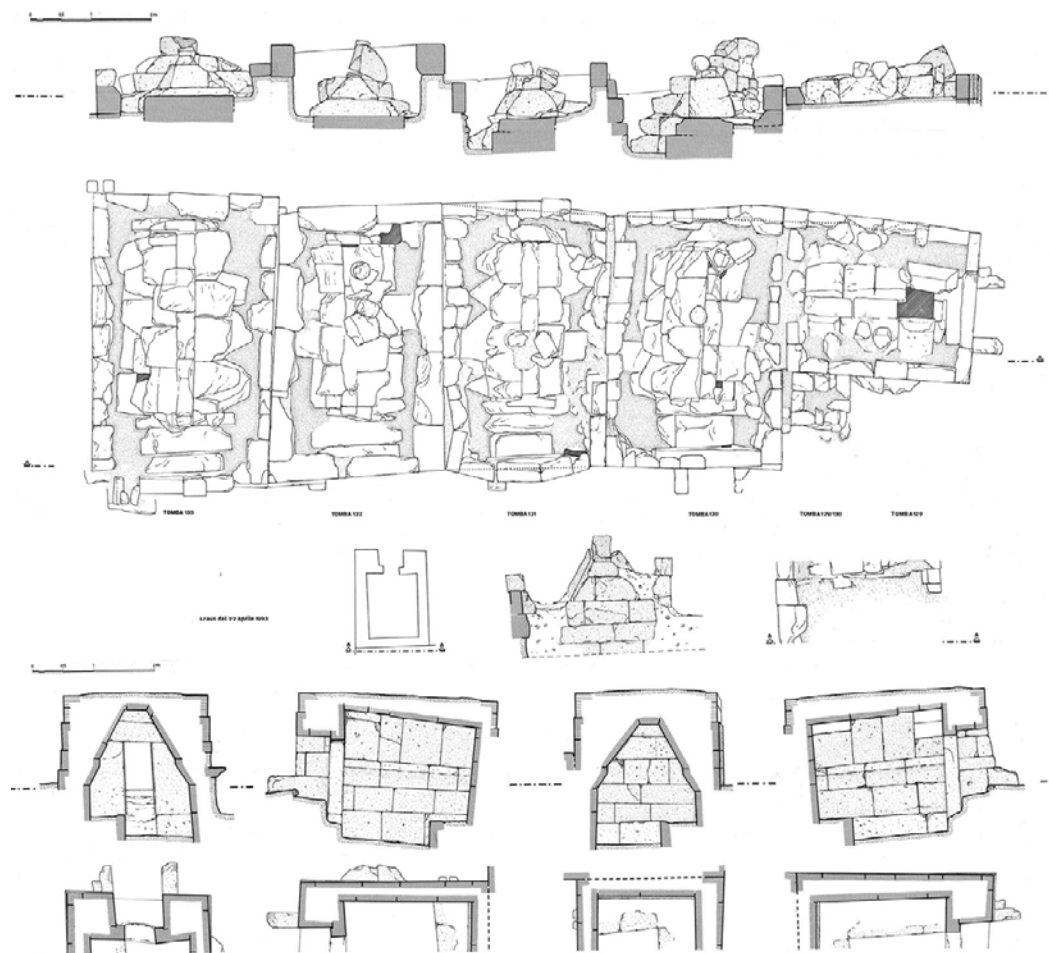


Fig. 4. The perfect documentation of the exact lines in plans and sections of the tombs 129-133.

The case study of the Necropolis of the Crocifisso Del Tufo in Orvieto

Among the patrimony of reliefs, as the first work for the first year, the case study of the Necropolis of the Crocifisso Del Tufo in Orvieto was selected [Bruschetti 2006, pp. 27-44, 2012; Della Fina 2010, pp. 53-60], as a paradigmatic experimentation context to assign the redesign of small archaeological artefacts. The necropolis was identified in 1772 when the shoemaker Prosperi found some tombs and ceramic remains in his vineyard. During the nineteenth century there were numerous excavations aimed at identifying the sepulchral contexts and their grave

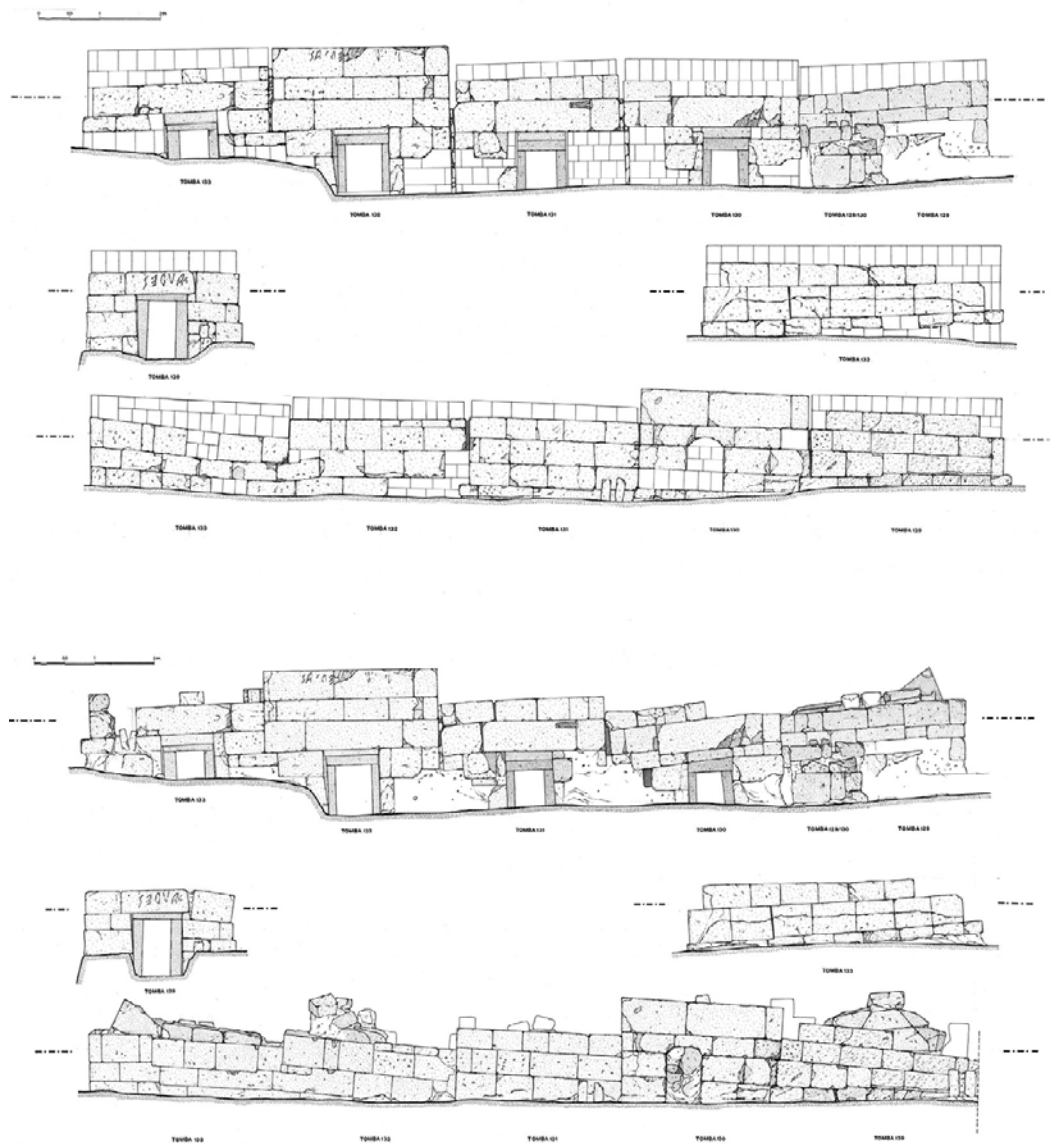


Fig. 5. Knowledge and evocation in the elevations of the same tombs as found and as reconstructed.

goods. Already in 1816 a first excavation campaign was started, then succeeded by numerous others, among which, for relevance, we mention that of 1830 on the occasion of the opening of the Via Cassia Nuova. Starting in 1872, engineer Mancini carried out part of the excavations in the main area of the site, but the turning point in applied research at Crocifisso Del Tufo only took place in 1960, when the archaeological investigations were entrusted to Mario Bizzarri [Bizzarri 1960, 1966]. Since the late 1970s, the Archaeological Superintendence for Umbria has undertaken recovery and enhancement works, path that has persisted until the 1990s, to then resume research between 2015 and 2019 [Binaco 2019; Bizzarri 2018].

The necropolis shows a more archaic phase attributable to the last quarter of the seventh century B.C., testified by the presence of a circle tomb; there are also six *cassetta* types tombs inserted in an enclosure. In the phase of VI-V century B.C. the necropolis is structured with a rigorous urban order characterized by a regular plan and roads set on orthogonal axes, drawn from a probably pre-existing road axis. The tombs attributable to this phase are chamber tombs and have a rectangular plan, dated between the VI century B.C. and the III century B.C., with a funerary inscription engraved on the external architrave. The walls are made of squared blocks of stone tuff masonry. The interior is surrounded by benches while the top of the rook is characterized by torus, owl beak or double protruding band moldings. The access door was closed by a slab of internal tuff and a lining of external tuff blocks. The characteristic roof is

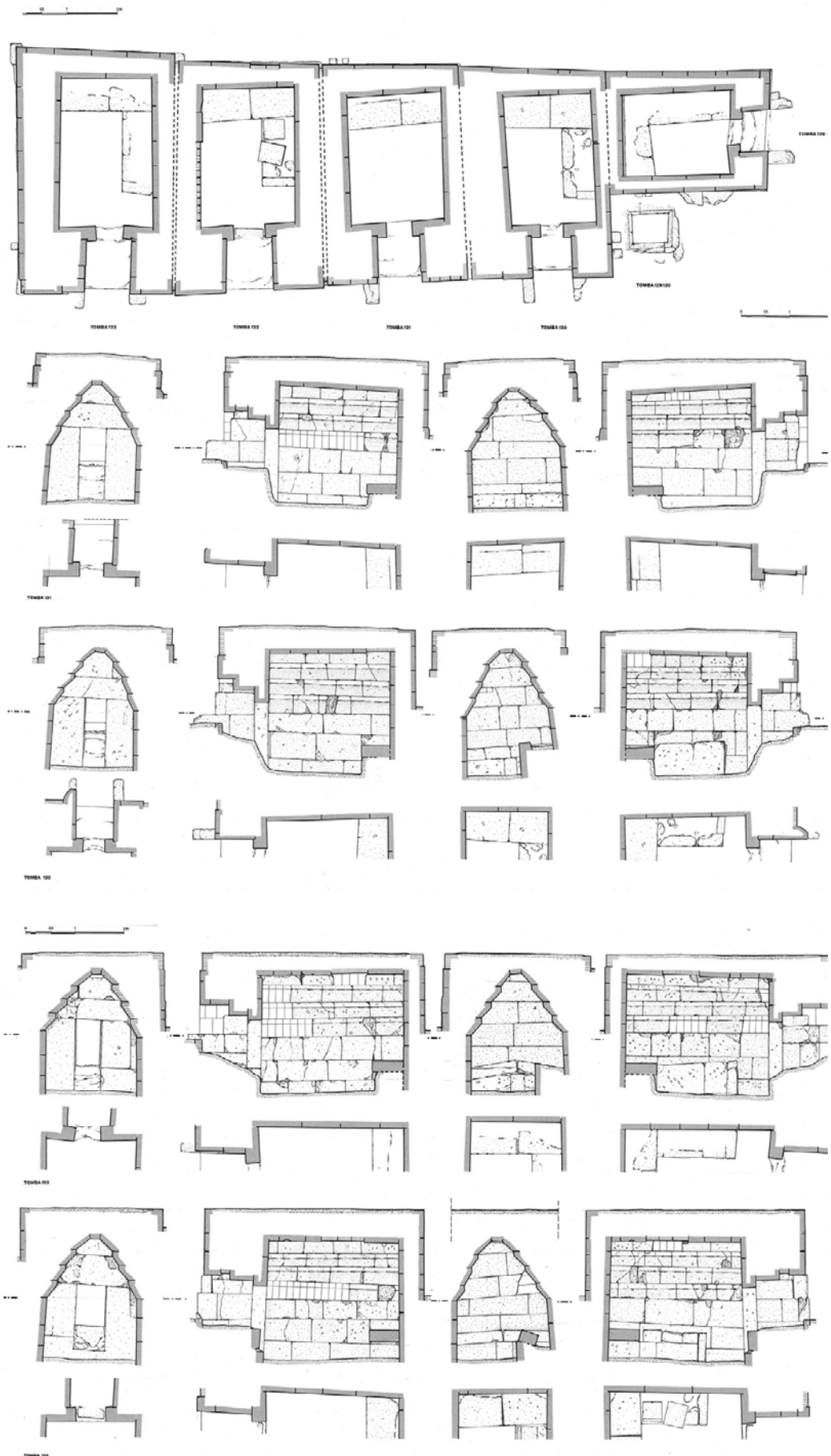


Fig. 6. The completeness of the information in the simplicity of the plan and in the multiple sections of the tombs represented by the classical lines.

obtained with the use of the false vaults made both with ashlar projecting towards the center and with slabs, and declined with various closing solutions. The flat roof, covered with earth and grass, and often surmounted by funerary stones, stands out for its functionality [Binaco 2019; Bizzarri 2018; Bruschetti 2006, 2012; Feruglio 1999; Klakowicz 1972].

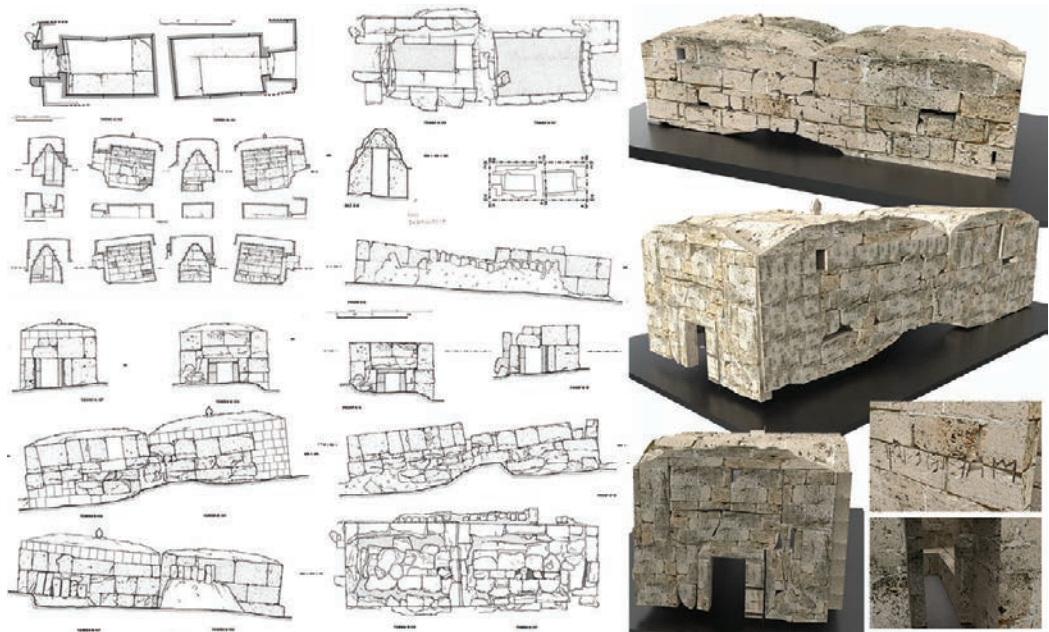


Fig. 7. Tombs 127 and 128 in the classical drawing used as a basis in the comparison with the academic reconstructions (Daniele Pisu, Andrea Spaccini).

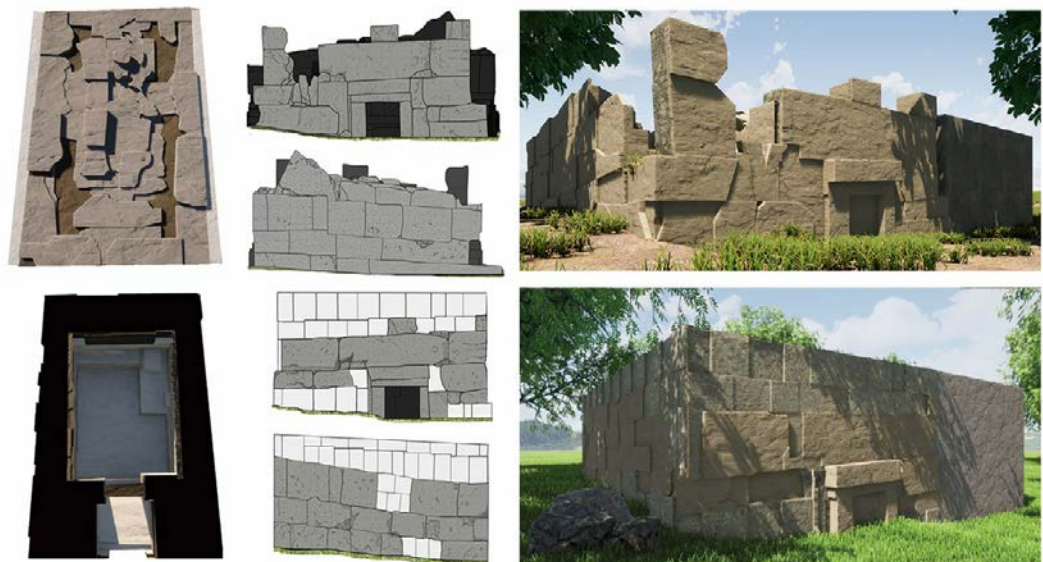


Fig. 8. Digital evolutions and representative constraints of the digital reconstructions of tomb 133 (Jacopo Petrarca, Giulia Pierotti, Paola Tanini).

The paths of knowledge

Also for who writes the rereading (IV) was a discovery of archaeological surveys as an expedient to learn to “read” and “write”, to understand space, with small, and even simple, chamber tombs, stereometric, of small dimensions, represented in plans, elevations and sections corresponding also to dynamic recovery times, which showed as exercises of rewriting the digital drawing that they could open.



Fig. 9. The exaltation of the digital simulation and its masking in the redesign of tomb 25 before and after the excavation with the deduced reconstruction (Anna Lo Piccolo, Andrea Marin, Nicola Marini).

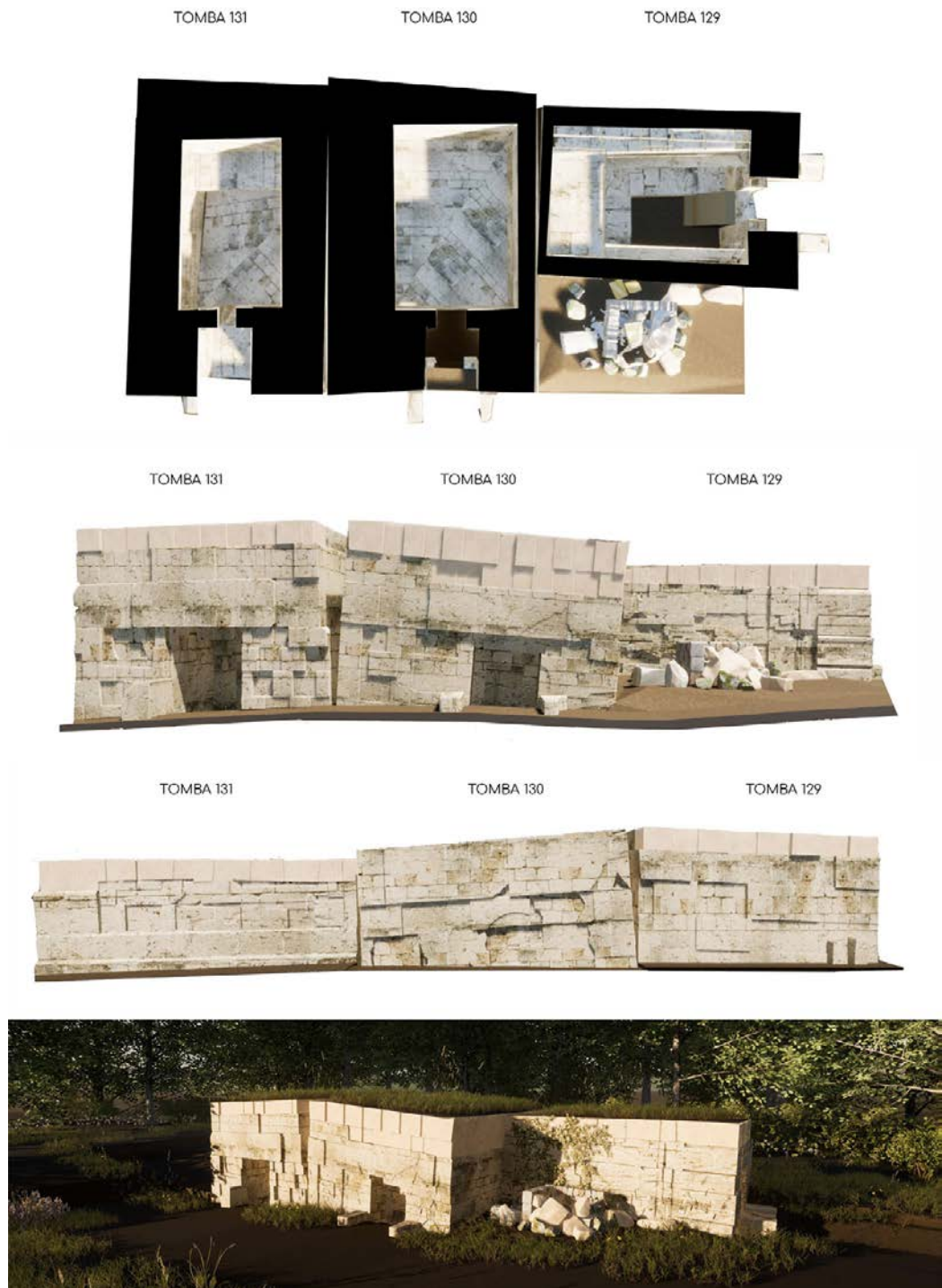


Fig. 10. Digital reconstructions of tombs 129, 130, 131 (Pietro Emanuele Cumbo, Pietro Pizzotti, Jadira Zarbo).

The clarity of the sign initially appeared as something linear; a reinterpretation (V) of a “normal” way of representing good, but in redesigning them the young student immediately understood that its “paraphrase” betrayed in translating the qualities of a careful synthesis, loaded with a rich theoretical baggage [de Rubertis 1994; 1971; 2013] much richer than what appeared to his “confused eye” [Gregory 1989]. Reading with greater attention “every single annotation, every single sign” as “the result of a targeted act of understanding and conscious clarifying will”, didactically the case study came to teach the role of the graphic procedures adopted, how drawing can be capable to condense “careful observations and meditated reflections”,

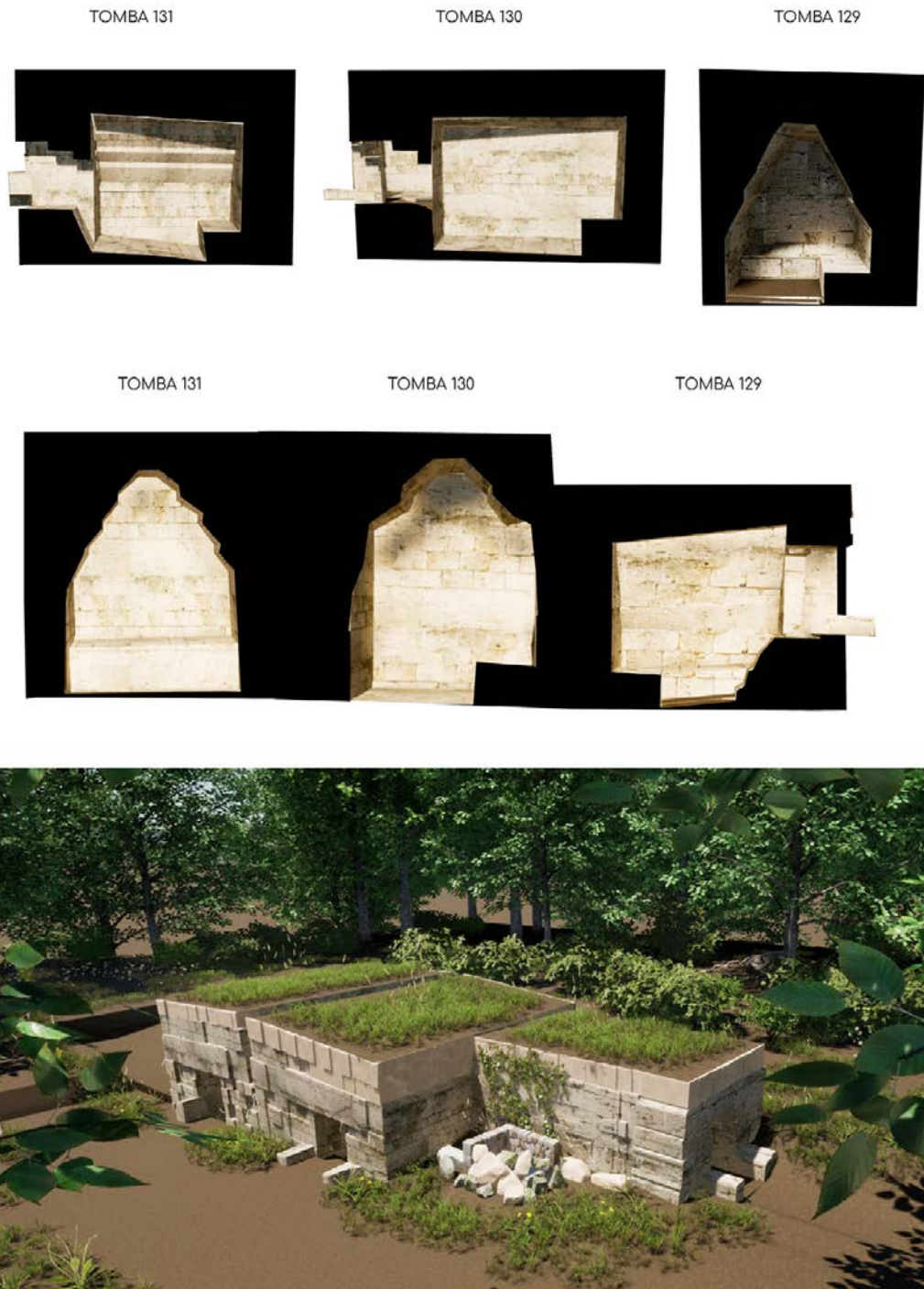


Fig. 11. Digital sections of the tombs and their scenic rearrangement (Pietro Emanuele Cumbo, Pietro Pizzotti, Jadira Zarbo).

selected from what was “considered inessential, or extraneous to the cognitive purpose of the work”, in the “full responsibility” of the representation and its authors [de Rubertis 2014]. The three-dimensional “reconstruction” of that process of decomposition of a classic “Vitruvian” design that abstracted the spatial reading in the infinity projections is the “equivalent of the universe, like the ancient talismans” (X), a reinterpretation that led to the first leads to a disorientation, to then bring out the ‘operationalist’ [de Rubertis 1992, p. 198; Gioseffi 1989, p. 15] value of the drawing that you learn by doing, which reveals the reading and writing of the drawing as a much more complex process than the first superficial evaluations, capable of offering unexpected visions, unedited by those original drawings read as a result rather than as a process (IX), of which in the end he manages to grasp them by redesigning some deeper meanings [Jencks 1974, p. 74].



Fig. 12. Digital reconstruction of the archaeological excavation and of the classic narration of the drawing of tomb 129 (Pietro Emanuele Cumbo, Pietro Pizzotti, Jadira Zarbo).

Concluding considerations

“(I am) son of the Earth and the starry Sky; I am burned with thirst and fail: but give me the cold water that comes from Lake Mnemosyne to drink quickly” [Pugliese Carrattelli 2001]. The final result of the path was not the reconstruction carried out by the students who in the end created immersive environments, even if interesting and highly communicative. Even if it seems almost obvious to make a comparison, what remains is the didactics of a process, the profound knowledge achieved and the many previous reflections necessary to understand a space that, only after being laboriously reconstructed in the mind, it has managed to take shape in digital. The hope, also verified in subsequent exercises, is the influence (III) of the reading of these classics, a short text, which may perhaps remain unforgettable for the foundations offered, which perhaps will hide “in the folds of memory, camouflaging itself as a collective unconscious or individual” contributing to the training of the designer. Only by drawing on a minimal portion of this inexhaustible heritage, reused for a simple but fundamental didactic use, we came to “look at the ‘classic’ not as a dead legacy that belongs to us without our merit, but as something deeply surprising and alien from us, to be regained every day” [Settis 2004, p. 114].

The classics thus affect the person through the construction of the memory aroused by images, as the myth of Mnemosyne, Greek personification of memory and mother of the Muses, according to Hesiod. This tale, recognizable in the context of the Orphic doctrines, explains as the cognitive experience is the reflection of an archetypal knowledge, which offer a singular starting point for a reflection on the mechanisms between eye and *tecnè*: “the pessimistic recognition of the illusory nature of the world around us finds a theoretical compensation in its interpretation as a trace, reflection, expression, memory of an earlier divine life, immutable, subtracted from time, which Mnemosyne makes us recover” [Colli 1990]. Knowledge is realized in a set of representative links, which are identified in the image reflected in the mirror of Dionysus, where he is lost. In a certain sense, the mirror offers a form of image similar to the real that can be captured similarly in the representation, evoking one of the memories that contribute to an intrinsic knowledge of the object studied. Losing himself in the vision of the mirror, Dionysus is torn to pieces by the Titans, an expression of the problem of the knowledge of complexity, which requires disarticulation, and subsequently reassembled by Apollo, the god of measure, who leans to be reborn him/her on an altar; a flat surface, bidimensional: the drawing.

References

- Bianconi F. et al. (2017). Comparison between two non-contact techniques for art digitalization. In *Journal of Physics: Conference Series*, n. 882(1), 012005.
- Bianconi F., Filippucci M. (2019). La fotomodellazione per il rilievo archeologico. In *Archeologia e calcolatori*, n. 30, pp. 205-228.
- Bianconi F., Filippucci M. (2020). In G. Pelliccia (Ed.) *Lineamenta*. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli.
- Bianconi F., Filippucci M., Catalucci S. (2017). Line and Points. Critical analysis of evolution of archaeological survey in forty years of experiences in Umbria. In *DISEGNARECON*, n. 10 (19), E4.1-E4.20.
- Bianconi F., Filippucci M., Seccaroni M. (2018). *Representing Complexity*. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli.
- Binaco P. (2019). Le necropoli orvietane tra VI e V sec. a.C. Qualche considerazione su architettura e ritualità funeraria. In G. Vannini (Ed.). *Florentia*, vol. 4, pp. 125-142. Firenze: Firenze University Press.
- Bizzarri M. (1960). Campagna di scavo 1960 nella necropoli etrusca di crocefisso del tufo in Orvieto. In *Bollettin. Della Depurazione Di Storia Patria per l'Umbria*, n. LVII, pp. 103-112.
- Bizzarri M. (1966). La necropoli di Crocefisso del Tufo in Orvieto. In *Studi Etruschi*, n.30, n. XXXIV, pp. 3-109.
- Bizzarri C., Binaco P. (2018). La necropoli di Crocefisso del Tufo a Orvieto: le nuove indagini. In *Annali della Fondazione per il Museo "Claudio Faina"*, vol. XXV, pp. 37-91. Orvieto: Edizioni Quasar.
- Bruschetti P. (2006). *Etruschi a Orvieto. Il museo archeologico nazionale di Orvieto*. Ponte S. Giovanni: Quattroemme.
- Bruschetti P. (2012). *La necropoli di Crocefisso del Tufo a Orvieto*. Pisa Roma: Fabrizio Serra Editore.
- Bursich D., Pace A. (2017). Ripensando il “metodo Beazley”. Ceramica attica e fotomodellazione 3D: il caso del Painter of

- Syracuse 19861. In *Archeologia e Calcolatori*, n.28, pp. 73-91. <<http://eprints.bice.rm.cnr.it/17235/>> (accessed 2021, May 28).
- Buscemi F. et al. (2014). Tecniche di fotomodellazione per la documentazione e la comunicazione in archeologia: il sito di Calicantone (RG). In *Archeologia e Calcolatori*, n. 25, pp.131-156.
- Calvino I. (1981). Italiani, vi esorto a leggere i classici. In *L'Espresso*, n. pp. 58-68.
- Catalucci S, Bianconi F, Filippucci M. (2017). Photomodelling technique and dedicated software. Innovative representation of cultural heritage. In G. Pellegrini (Ed.). *De-Sign Environment Landscape*. Serrungarina (PU): David and Matthaus, pp. 19-22.
- Colli G. (1990). *La sapienza greca* (8th ed.). Milano: Adelphi.
- Croce B. (1929). Intorno alle condizioni presenti della storiografia in Italia. In *La critica*, vol. XXVII, pp. 3, 4.
- de Rubertis R. (1971). *Progetto e percezione*. Roma: Officina edizioni.
- de Rubertis R. (1992). Ermeneusi. In de Rubertis R., Ugo V. Soletti A. (Eds.) *Temi e codici del disegno di architettura*. Roma: Officina Edizioni, pp. 375.
- de Rubertis R. (1993). Editoriale. Il dossier Rilievo. In *XY*, n.17, pp.18-19.
- de Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'architettura*. Roma: NIS.
- de Rubertis R. (2011). *Rilievi archeologici in Umbria: Perugia, Assisi, Orvieto, Otricoli, Spoleto*. Napoli: Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- de Rubertis R. (2013). *I ventiquattro luoghi dell'architettura*. Napoli: ESA.
- de Rubertis R., Filippucci M., Caponi T. (2014). Rilievo e archeologia. L'esperienza della scuola romana in Umbria e il suo valore. In Giandebiaggi P., Vernizzi C. (Eds.) *Italian survey & international experience: Convegno internazionale dei docenti della rappresentazione, XI congresso UID : Parma, 18-19-20 settembre 2014*. Roma: Gangemi, pp. 261-270.
- Della Fina G. (2010). Die etruskischen Nekropolen von Orvieto. In *Orvieto*. Mainz: Verlag Philipp von Zabern, pp. 53-60.
- Feruglio A.E. (1999). Nuove acquisizioni dalla necropoli di Crocifisso del Tufo. In *Annali Della Fondazione per Il Museo Claudio Faina Di Orvieto*. n. 6, pp.137-158.
- Filippucci M. (2010). Nuvole di pixel. La fotomodellazione con software liberi per il rilievo d'architettura. In *DISEGNARECON*, n.3(6), pp. 50-63.
- Filippucci M. (2011). Nota sulla versione digitale dell'opera. In *Rilievi archeologici in Umbria - Perugia - Assisi - Orvieto - Otricoli - Spoleto*. Napoli: ESA Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- Fiorini A. (2008). Esperienze di fotomodellazione e stereofotogrammetria archeologica. In De Felice G., Sibillano M.G., Volpe G. (Eds.). In *L'informatica e il metodo della stratigrafia. Atti del Workshop (Foggia 6-7 giugno 2008)*. Bari: Edipuglia, pp. 175-186.
- Gioseffi Decio. (1989). Rappresentazione geometrica dello spazio. In *I Fondamenti Scientifici Della Rappresentazione*. Atti del Convegno Roma, 17-19 aprile 1986, pp. 17, 18. Roma: Arte della stampa.
- Gregory R. (1989). L'occhio confuso. In *I fondamenti scientifici della Rappresentazione. Atti del Convegno Roma, 17-19 aprile 1986*, pp. 101-111. Roma: Arte della stampa.
- Jencks C., Baird G. (1974). *Il significato in architettura*. Bari: Dedalo.
- Klakowicz B. (1972). *La necropoli anulare di Orvieto*. Roma: L'Erma di Bretschneider.
- McLuhan M. (1967). *The Medium is the Massage: An Inventory of Effects*. In *Gingko Press*, Vol. 1. London: Penguin.
- Pugliese Carrattelli G. (2001). *Le lamine d'oro orfiche. Istruzioni per il viaggio oltremontano degli iniziati greci*. Milano: Adelphi.
- Settis S. (2004). *Futuro del classico*. Milano: Einaudi.
- Sfacteria M. (2016). Fotomodellazione 3D e rilievo speditivo di scavo: l'esperienza del Philosophiana Project. In *Archeologia e Calcolatori*, n. 27, pp. 271-289.

Authors

Fabio Bianconi, Università degli Studi di Perugia, fabio.bianconi@unipg.it
 Marco Filippucci, Università degli Studi di Perugia, marco.filippucci@unipg.it
 Lara Anniboletti, Direttore dell'area archeologica della Necropoli di Crocifisso del Tufo a Orvieto, Direzione Regionale Musei Umbria, Ministero della Cultura, lara.anniboletti@beniculturali.it
 Tiziana Caponi, Funzionario archeologo, Direzione Regionale Musei Umbria, Ministero della Cultura, tiziana.caponi@beniculturali.it

To cite this chapter: Bianconi Fabio, Filippucci Marco, Anniboletti Lara, Caponi Tiziana (2021). Eredità archeologiche. Linguaggi, distanze, tecnologie dal rilievo classico ai modelli digitali immersivi/Archaeological Heritage. Languages, Distances, Technologies from Classic Architectural Survey to Immersive 3D-Modeling. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2062-2091.



Il rilievo digitale di una fabbrica del Quattrocento: la Sagrestia Vecchia di San Lorenzo

Matteo Bigongiari

Abstract

Il paper descrive il progetto di documentazione e rilievo architettonico digitale della Sagrestia Vecchia del complesso di San Lorenzo a Firenze, progettata da Filippo Brunelleschi. Dopo aver brevemente descritto le condizioni storiche e culturali che portarono alla progettazione urbana di un nuovo complesso per San Lorenzo, all'interno del quale la Sagrestia fu il primo edificio costruito, seguendo il nuovo gusto di stili e proporzioni che si rifacevano all'architettura antica, vengono descritte le metodologie di rilievo digitale che sono state necessarie per impostare un progetto di documentazione che vada ad indagare ed approfondire le vicende storiche e costruttive della fabbrica. Le particolari condizioni di pandemia hanno impedito di completare le acquisizioni fotografiche delle superfici fino a dopo l'estate di questo anno, motivo per cui i disegni e i rilievi architettonici di dettaglio delle superfici sono stati eseguiti seguendo le indicazioni morfo-metriche fornite dal solo dato proveniente da laser scanner: questa particolare condizione ha fornito l'occasione di indagare le criticità descrittive delle nuvole di punti, specialmente quando si affrontano architetture con elementi architettonici complessi come l'oggetto di questo articolo. Infine vengono illustrate le intenzioni e la direzione della futura ricerca che partendo dai rilievi acquisiti approfondirà le tematiche della costruzione e stratificazione del complesso con l'intento di divulgare le informazioni attraverso sistemi di fruizione interattiva digitale.

Parole chiave

Sagrestia Vecchia, Brunelleschi, Rinascimento, disegno, rilievo digitale.



Vista della nuvola di punti laser scanner che inquadra la Sagrestia Vecchia nel complesso di San Lorenzo.

Introduzione

Nel febbraio 2020 è iniziato un progetto di ricerca sul complesso di San Lorenzo, volto a restituire, come primo caso campione, l'immagine e le forme di uno degli edifici che più rappresentativi della nuova architettura del Rinascimento fiorentino: la Sagrestia Vecchia del Brunelleschi.

Questo articolo, introducendo l'edificio nel contesto storico e culturale in cui è stato realizzato, illustra le metodologie di rilievo architettonico digitale adottate e i primi risultati ottenuti dalle restituzioni grafiche, proponendo alcune preliminari considerazioni da sviluppare all'interno del progetto per accrescere le conoscenze dell'edificio, con particolare attenzione alla disseminazione e valorizzazione dei prodotti della ricerca.

Produrre una ricerca riguardo edifici molto noti e studiati nasconde sempre il rischio di non ottenere risultati innovativi dal punto di vista storico e architettonico, nonostante l'indiscutibile qualità grafica che si prevede di ottenere dai disegni, dovuta principalmente all'importanza dell'oggetto. L'avvicinamento allo studio delle architetture prodotte da artisti importanti del Rinascimento ha comunque già evidenziato in altre ricerche [1] come un approccio conoscitivo olistico, e fortemente incentrato sull'analisi morfologica delle architetture sulla base di un rilievo altamente affidabile, possa mettere in risalto caratteristiche e informazioni tralasciate dalle ricerche precedenti. Allo stesso modo le forti convinzioni scientifiche, relative ad architetture ormai divenute simbolo di un movimento culturale di rinascita e riscoperta delle tradizioni compositive e funzionali romane, meritano di essere studiate ed analizzate in relazione al proprio contesto culturale di profonda mutazione delle caratteristiche formali e decorative degli spazi pubblici e sacrali. È allo stesso modo vero che rispetto ad altri grandi architetti del Rinascimento maturo, personaggi come Brunelleschi non hanno passato negli ultimi decenni un periodo fortunato dal punto di vista dell'interesse degli studiosi, soprattutto a causa della scarsa documentazione relativa al lavoro dell'architetto fiorentino, nonostante sia uno dei pochi ad aver avuto un biografo personale che si è anche occupato di completare i molti lavori lasciati incompiuti alla morte di Filippo, come appunto il complesso di San Lorenzo.

Brevi cenni su un progetto del '400

Analizzare le forme dell'architettura, richiede una forte attenzione a tutte le componenti che ne hanno provocato la realizzazione, in particolare alle condizioni a contorno del contesto, sia storico-culturale che strettamente morfologico-urbanistico. La realizzazione di una delle architetture simbolo della modernità rinascimentale si deve in principio alla abolizione degli ordini monastici che provocarono la necessità di rafforzare politicamente San Lorenzo rendendolo un polo religioso culturale, ben funzionante e virtuoso per la città di Firenze; tutto questo avveniva prima che i Medici decidessero, dopo la metà del 400 di assumersi privatamente l'accrescimento del complesso, come chiesa di famiglia [Battisti 1976].

L'ingrandimento della preesistente basilica medievale prevedeva l'ingrandimento della parte tergale del complesso, con la costruzione di un grande transetto con sagrestie e cappelle [Pacciani 1995]; per prima venne realizzata la sagrestia del Brunelleschi tra il 1422 e il 1428, successivamente il resto del transetto con numerose modifiche progettuali, dovute principalmente alla morte del priore, alla necessità di finanziare la costruzione della costosa fabbrica e del sempre più presente supporto della famiglia medici. È possibile vedere in una illustrazione del Codice Rustici come doveva apparire la chiesa durante l'edificazione del transetto, con la basilica ancora esistente e funzionante fino al 1465 e la completata Sagrestia Vecchia: è evidente come il progetto gradualmente, probabilmente proprio su suggerimento di Brunelleschi, portò alla nuova edificazione dell'intero edificio religioso, modificando completamente le prime intenzioni progettuali. In un primo momento infatti era previsto l'aggiunta di un corpo trasversale su due livelli che si doveva connettere con l'edificio antico, successivamente l'edificio antico venne esso stesso demolito e sostituito dall'attuale navata che nasconde al livello inferiore un intero piano, non percepito dall'esterno grazie all'inserimento della grande scalinata che circonda il monumento. Allo stesso modo anche la sagrestia di Brunelleschi



Fig.1. Vista sezionata della nuvola di punti della Sagrestia Vecchia che mostra il dettaglio delle acquisizioni laser scanner.

venne progettata su due livelli, un livello voltato all'altezza delle fondazioni del futuro transetto e la quota di calpestio attuale: il basamento su cui è realizzato il piano elevato della sagrestia si può osservare ancora dall'esterno del complesso. Questa suddivisione ha portato a ipotizzare che l'esterno dell'edificio fosse allo stesso modo dell'interno pensato in modo tale da ricreare l'idea di un ordine architettonico: doveva apparire intonato, poggiato su un basamento, e coronato da una trabeazione. Il volume dell'edificio oggi appare notevolmente differente rispetto alla costruzione originaria, in particolare nel lato della scarsella, dove le strutture di copertura sono state completamente nascoste da interventi successivi che hanno alterato la percezione dell'edificio dall'esterno, oltre all'aggiunta di numerosi fabbricati attorno ad esso. Non è necessario ribadire in questa occasione l'innovativa concezione dello spazio interno dell'edificio dove l'architetto è riuscito brillantemente a coniugare una pianta quadrangolare con l'inserimento di una cupola circolare [Bruschi 2006].



Fig. 2. Planimetria del piano terreno della Sagrestia Vecchia dove si può comprendere la relazione con gli spazi liturgici del transetto del complesso di San Lorenzo.

Il rilievo architettonico della sagrestia

Lo studio dell'architettura di Brunelleschi nella Sagrestia Vecchia non poteva iniziare senza un primo momento di conoscenza diretta dell'edificio; per questo motivo nel febbraio del 2020, pochi giorni prima della chiusura del paese per l'emergenza sanitaria, è iniziata una campagna di rilievi digitali volti a ricostruire la morfologia della costruzione quattrocentesca. In un primo momento sono state progettate le acquisizioni di scansioni tridimensionali con laser scanner dei locali che compongono la sagrestia: purtroppo, a causa dell'imprevista chiusura dei locali nel Marzo 2020, non è stato possibile integrare i dati fotografici fino al settembre dello stesso anno, imponendo di restituire il rilievo digitale in un primo momento solo con le scansioni come unico strumento a disposizione [2]; la documentazione fotografica non era del tutto assente: quella necessaria per descrivere i singoli elementi architettonici era stata correttamente acquisita, deve essere inoltre considerato che da ogni singola scansione è stato possibile estrarre una fotografia panoramica ad alta risoluzione; non è stato possibile però restituire il dettaglio dei singoli elementi architettonici a partire da un fotopiano in scala adeguata, ma semplicemente dalle nuvole di punti laser scanner. I modelli tridimensionali fotogrammetrici sono stati realizzati in un secondo momento andando ad integrare i risultati della restituzione a filo di ferro.

Il rilievo laser scanner della sagrestia vecchia è stato progettato in modo tale da ottenere un dato adeguato a consentire la descrizione di tutti gli elementi che caratterizzano lo spazio interno dell'edificio, considerando che proprio la caratteristica principale del progetto brunelleschiano consiste nella realizzazione di uno spazio semplice dove le pareti intonacate, che costituiscono gran parte delle superfici del primo registro, dovevano



Fig. 3. Sezione verticale della Sagrestia che mostra l'accesso alla scarsella e la relazione volumetrica con le strutture circostanti.

esaltare il contrasto con l'ordine classico, formato da paraste corinzie che scandiscono il ritmo dell'architettura. Le scansioni sono state dunque progettate in modo tale da garantire una elevata copertura di punti per quelle superfici complesse, come le paraste rudentate, i capitelli corinzi, i cherubini in terracotta del fregio, gli elementi decorativi delle trabeazioni, i tondi e la parete che inquadra la scarsella, per citarne alcune; ovviamente come è facilmente intuibile, la necessità di definire nel dettaglio la nuvola di punti di questi elementi ha provocato un generale aumento di dimensioni del database morfologico della sagrestia, e ha inoltre richiesto la corretta progettazione di acquisizione del dato: è stato infatti utilizzato uno strumento che garantisce una elevata affidabilità nelle misurazioni, e le scansioni sono state realizzate in modo tale da limitare al massimo i problemi derivanti dal "rumore digitale" che si crea abitualmente ogni volta che il raggio laser incontra uno spigolo [3]. L'esterno della sagrestia e gli ambienti interni non riccamente decorati come la sala principale ed il sacello hanno richiesto un dato meno denso e sono stati acquisiti più rapidamente.

La gestione del dato delle scansioni ha previsto una adeguata fase di filtro per limitare ulteriormente errori nei punti acquisiti; la fase di registrazione delle scansioni, grazie alla moderna tecnologia dello strumento utilizzato [4], ha inizio mentre procede l'acquisizione delle scansioni: una volta acquisito il dato questo viene trasferito direttamente tramite wi-fi ad un computer, e pre-allineato con le scansioni precedenti, cosa che consente di terminare il rilievo in campo con tutte le scansioni correttamente orientate in un unico sistema di riferimento. La fase di registrazione in post produzione ha dunque richiesto l'ottimizzazione del pre-allineamento [5] e una successiva fase di certificazione del dato attraverso l'analisi dei profili di sezione delle scansioni che ha permesso di stabilire il grado di affidabilità della registrazione [6]. Dal modello generale ottenuto sono state estratte le ortotimmagini ad alta definizione utili alla lucidatura delle principali sezioni su AutoCad, riconducendo la nuvola di punti ad un disegno CAD che riuscisse a suddividere sia gli oggetti dal punto di vista semantico sia dal punto di vista del peso grafico delle linee nella rappresentazione.

Fig. 4. Dettaglio da nuvola di punti di una parasta corinzia della Sagrestia, nonostante l'elevato dettaglio, a causa di oggetti e zone d'ombra non è possibile comprendere facilmente tutti i contorni che descrivono l'architettura.



Le problematiche del rilievo digitale

La particolare condizione in cui sono stati restituiti graficamente gli elaborati di rilievo della sagrestia vecchia ha permesso di approfondire alcune riflessioni sulle problematiche legate all'interpretazione delle nuvole di punti: come è stato anticipato l'emergenza sanitaria ha costretto studenti e docenti a svolgere l'attività di rilievo principalmente da casa, sfruttando il solo dato proveniente dalle scansioni laser scanner prodotte in una rapida giornata di misurazioni. La sfida principale è stata quindi verificare se le informazioni morfologiche ottenute dalle scansioni 3d fossero sufficienti per riuscire a comprendere e le forme dell'architettura e a disegnarne elaborati tecnici, ovvero rilievi architettonici anche a scala di dettaglio. A rendere ulteriormente complicata la restituzione grafica sono state le caratteristiche compositive dell'edificio, ovvero la presenza di elementi architettonici particolarmente ricchi nelle decorazioni, con la presenza di particolari scolpiti e di numerosi bassorilievi. La problematica presenza di elementi riccamente decorati mette in evidenza una problematica intrinseca degli strumenti laser scanner comunemente utilizzati per i rilievi architettonici, che consiste nel non riuscire a definire correttamente gli spigoli delle superfici, che sono invece per quanto riguarda il disegno i punti necessari per definire i contorni degli oggetti [Rinaudo 2017]. Questa difficoltà viene risolta nel rilievo architettonico con una acquisizione di punti talmente massiva da ridurre al minimo l'errore nella rappresentazione rispetto alla scala di restituzione del disegno, a discapito però di una archiviazione eccessiva di informazioni morfologiche, tale da non consentire la rapida gestione delle banche dati, e per lo più spesso non necessarie: per quanto riguarda la Sagrestia, ad esempio, se un dato molto denso di punti è utile per la corretta interpretazione dell'ordine architettonico, allo stesso tempo la maggior parte delle superfici sono intonacate e non necessitano della stessa densità di acquisizione. Una ulteriore complessità nella corretta definizione e comprensione del rilievo deriva dalle evidenti mancanze di dato dovute all'oggetto di alcuni elementi decorativi: questo problema non è risolvibile in fase di acquisizione direttamente con un laser scanner terrestre, ovvero non si può ovviare alla mancanza di dato digitale; per risolvere la questione si deve invece porre attenzione in fase di rilievo sul campo e registrare le forme dell'architettura. Per tali questioni rimane insostituibile la figura dell'architetto che non solo riesce a comprendere e integrare il dato digitale assente, ma conoscendo le forme dell'architettura classica è in grado di distinguere anche in presenza di rumore digitale le caratteristiche morfologiche degli elementi decorativi e architettonici dell'ordine classico e tradurli in disegni comprensibili e morfologicamente corretti [Migliari 1991].



Fig. 5. Modello fotogrammetrico della Sagrestia utile per l'integrazione del dato colore.

Conclusioni e sviluppi del progetto

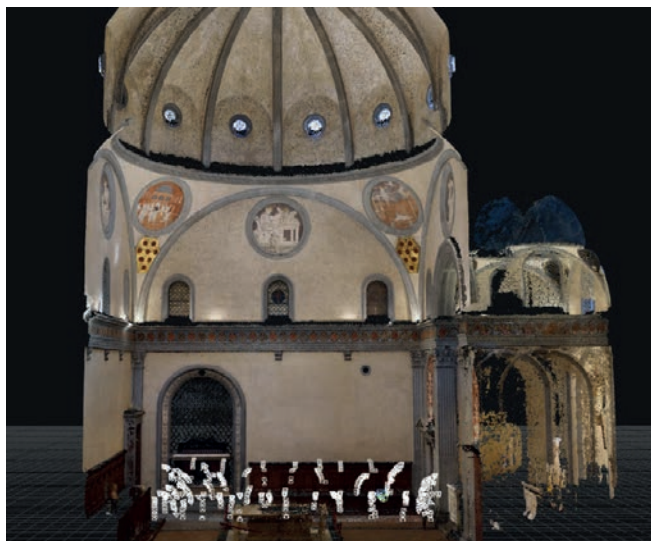
Come si può vedere dalle immagini che illustrano i risultati delle elaborazioni grafiche, è stato possibile raggiungere un elevato grado di definizione attraverso il solo disegno sulla base della nuvola di punti laser scanner. La costruzione delle texture è iniziata solo dopo la realizzazione dei disegni e porterà ad integrare tutte le superfici con il dato del colore; la presenza di numerose pareti intonacate ha richiesto di valutare nella ricostruzione fotogrammetrica di integrare informazioni provenienti da camere fotografiche e laser scanner, portando ad interessanti risultati.

I rilievi architettonici realizzati attraverso questo progetto di documentazione permettono di descrivere con un adeguato approfondimento tutti i paramenti murari della Sagrestia del Brunelleschi: questi dati saranno necessari, insieme ai prodotti di una adeguata ricerca sto-



Fig. 6. Confronto tra modelli fotogrammetrici: il primo da sinistra è stato realizzato creando una mesh a partire dal solo dato laser scanner; il secondo dal dato fotografico (ottenuto da una Sony alfa7); il terzo integrando entrambi i dati scanner e fotografici. È evidente come il primo modello garantisca una morfologia più adeguata a descrivere le forme dell'architettura.

Fig. 7. Texture proveniente dalla colorazione dei modelli descritti nell'immagine precedente, il dettaglio sulle decorazioni di Donatello ha permesso di verificare la correttezza del disegno a filo di ferro.



rico archivistica, per approfondire i processi di progettazione, costruzione e stratificazione che si sono susseguiti nella fabbrica di San Lorenzo.

I rilievi hanno fornito l'occasione di paragonare i disegni eseguiti dal Sanpaolesi alla metà del '900 e quelli più approfonditi pubblicati da Gurrieri, per verificare il dato morfologico e le informazioni riguardanti le strutture della sagrestia, integrando comunque gran parte del decoro interno e restituendo una immagine più completa dell'architettura della sagrestia. L'attenta analisi della costruzione brunelleschiana mostrerà come il tema della progettazione di cappelle quadrate con cupola su pennacchi non fosse completamente risolto nell'esempio progettuale della Sagrestia Vecchia: non è questa l'occasione per approfondire l'argomento ma evidenti incongruenze sulla modulazione dell'ordine sono tutt'ora in parte visibili ed in parte nascoste dalla realizzazione del collegamento successivo con il transetto; per chiarire questo aspetto sarà necessario un attento paragone con la Cappella Pazzi, costruita successivamente alla Sagrestia Vecchia, per la quale è appena iniziato un nuovo progetto di documentazione digitale. I disegni ottenuti saranno fondamentali per la ricostruzione delle fasi di costruzione della fabbrica, per cui sarà necessaria una attenta analisi delle stratigrafie murarie almeno per quanto riguarda i fronti esterni in pietra forte; la presenza di un rilievo tridimensionale di dettaglio potrà essere il punto di partenza per la costruzione di modelli digitali che illustrino la realizzazione del fabbricato e la successiva evoluzione, valorizzando e mostrando al pubblico, attraverso l'utilizzo di piattaforme di realtà virtuale la storia del monumento, che doveva esser stato pensato per avere una immagine esterna ed una illuminazione completamente differente da quanto possiamo vedere oggi.

Note

[1] Per un contributo innovativo sulle architetture militari di Leonardo da Vinci vedi Bertocci, Bigongiani 2021.

[2] Il rilievo architettonico della sagrestia è stato oggetto di un seminario di rilievo digitale svolto all'interno del programma didattico della Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio del Dipartimento di Architettura.

[3] Nello specifico è stato utilizzato uno strumento Z+F 5016, che presenta errori nominali sulle misurazioni inferiori ad 1mm; ogni scansione è stata realizzata in modo tale da garantire una copertura di punti elevata su ogni superficie, almeno 4 punti ogni cm, ed a una qualità elevata, cosa che ha richiesto di misurare ogni punto almeno 4 volte, limitando in questo modo eventuali problemi di rumore digitale.

[4] Lo strumento possiede sensori interni, piattaforma inerziale e GPS, che consentono ai software di gestione del dato direttamente in campagna di riconoscere gli spostamenti delle stazioni laser scanner.

[5] La gestione della registrazione finale è stata realizzata con il software Leica Cyclone 9.4.

[6] Il problema della certificazione dell'errore di allineamento in un rilievo laser scanner realizzato senza alcun altro metodo di rilievo di appoggio (topografico o gps) è un argomento di ricerca che ha permesso di velocizzare notevolmente il rilievo architettonico [Bigongiani 2020].



Fig. 8. Fotopiano dell'esterno della cupola della Sagrestia, dove è possibile vedere la singolare struttura con cupola di gusto arabeggiante posizionata sulla sommità (restauro di Sanpaolesi).

Riferimenti bibliografici

Battisti E. (1976). *Filippo Brunelleschi*. Milano: Electa.

Bertocci S., Bigongjari M. (2020). Le fortificazioni di Piombino di Leonardo da Vinci: la riscoperta delle tracce dell'impianto rinascimentale attraverso il rilievo digitale e il disegno. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 87-102.

Bigongjari M. (2020). *La cattedrale di Sasamòn. Rilievo digitale e strutturale per la conservazione del Patrimonio*. Firenze: Didapress.

Bruschi A. (2006). *Filippo Brunelleschi*. Milano: Electa.

Migliari R. (1991). Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: 5 pezzi facili. In *Disegnare. Idee Immagini*, n. 2, pp. 49-66.

Pacciani R. (1995). Testimonianze per l'edificazione della basilica di San Lorenzo a Firenze, 1421-1442. In *Prospettiva*, n. 75-76, pp. 85-99.

Rinaudo F. (2017). Analisi della qualità del rilievo laser scanner architettonico e criteri di verifica, In G. Pancani. *La città dei Guidi: Poppi Il costruito del centro storico, rilievi e indagini diagnostiche*. Firenze: Firenze.

Sanpaolesi P. (1947). *Brunellesco e Donatello nella Sagrestia Vecchia di San Lorenzo*. Pisa: Nistri-Lischi Editori.

Autore

Matteo Bigongjari, Università di Firenze, matteo.bigongjari@unifi.it

Per citare questo capitolo: Bigongjari Matteo (2021). Il rilievo digitale di una fabbrica del Quattrocento: la Sagrestia Vecchia di San Lorenzo/Digital Survey of a Building Site of the Fifteenth Century: the Sagrestia Vecchia in San Lorenzo. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2092-2109.



Digital Survey of a Building Site of the Fifteenth Century: the *Sagrestia Vecchia in San Lorenzo*

Matteo Bigongiari

Abstract

The paper describes the digital architectural survey and documentation project of the Sagrestia Vecchia of the San Lorenzo complex in Florence, designed by Filippo Brunelleschi. First of all, the historical and cultural conditions that led to the urban design of a new complex for San Lorenzo are briefly described: the Sacristy was the first building built, following the new trend of styles and proportions that drew on ancient architecture. Subsequently the digital survey methodologies are described that were necessary to set up a documentation project that investigates and deepens the historical and construction events of the factory. The particular pandemic conditions prevented completing the photographic acquisitions of the surfaces until after summer 2020; this is the reason why the drawings and the detailed architectural surveys were carried out following the morpho-metric indications provided only by the data coming from the laser scanner.

This particular condition provided the opportunity to investigate the descriptive criticalities of point clouds, especially when dealing with architectures with complex architectural elements. Finally, the intentions and direction of future research are shown, which, starting from the findings acquired, will investigate the issues of the construction and stratification of the complex with the aim of disseminating information through digital interactive fruition systems.

Keywords

Sagrestia Vecchia, Brunelleschi, Renaissance, drawing, architectural survey.



View of the laser scanner point cloud that frames the Sagrestia Vecchia in the San Lorenzo complex.

Introduction

In February 2020, a research project on the San Lorenzo complex began, aimed at returning, as a first sample case, the image and forms of one of the buildings that most representative of the new architecture of the Florentine Renaissance: Brunelleschi's Sagrestia Vecchia.

This article, introducing the building in the historical and cultural context in which it was built, illustrates the digital architectural survey methodologies adopted and the first results obtained from graphic renderings, proposing some preliminary considerations to be developed within the project to increase knowledge of the building, with particular attention to dissemination and enhancement of research products.

Producing research on well-known and studied buildings always hides the risk of not obtaining innovative results from a historical and architectural point of view, despite the indisputable graphic quality that is expected to be obtained from the drawings, which is mainly due to the compositional characteristics of the object. The approach to the study of architectures produced by important Renaissance artists has however already highlighted in other researches [1] how a holistic cognitive approach, strongly focused on the morphological analysis of architectures on the basis of a highly reliable survey, can highlight characteristics and information left out from previous research. In the same way, the strong scientific convictions, relating to architectures that have now become a symbol of a cultural movement of rebirth and rediscovery of Roman compositional and functional traditions, deserve to be studied and analyzed in relation to their cultural context of profound mutation of the formal and decorative characteristics of the public and sacral spaces. It is equally true that compared to other great architects of the mature Renaissance, people like Brunelleschi have not passed a fortunate period in recent decades from the point of view of the interest of scholars, especially due to the scarce documentation relating to the work of the Florentine architect, despite being one of the few to have had a personal biographer who also took care of completing the many works left unfinished on Filippo's death, such as the San Lorenzo complex.

Brief notes on a project from the 15th century

Analyzing the forms of architecture requires close attention to all the components that led to its construction, in particular to the surrounding conditions of the context, both historical-cultural and strictly morphological-urban. The creation of one of the architectural symbols of Renaissance modernity is due in principle to the abolition of the monastic orders which provoked the need to politically strengthen San Lorenzo, making it a well-functioning and virtuous religious cultural center for the city of Florence; these things happened before the Medici decided, after the mid-15th century, to privately assume the expansion of the complex as a family church [Battisti 1976].

The enlargement of the pre-existing medieval basilica included the enlargement of the rear part of the complex, with the construction of a large transept with sacristies and chapels [Pacciani 1995]; Brunelleschi's sacristy was built first between 1422 and 1428, followed by the rest of the transept with numerous design changes, mainly due to the death of the prior, the need to finance the construction of the expensive factory and the increasingly present support of the Medici family. It is possible to see in an illustration of the Codex Rustici how the church must have looked during the construction of the transept, with the basilica still existing and functioning until 1465 and the completed Sacrestia Vecchia: it is evident how the project gradually, probably at the suggestion of Brunelleschi, led to the new construction of the entire religious building, completely modifying the first design intentions. At first, in fact, it was planned to add a transept on two levels that had to be connected with the ancient building, subsequently the ancient building was itself demolished and replaced by the current nave which hides an entire floor on the lower level, not perceived from the outside thanks to the inclusion of the large staircase that surrounds the monument. In the same



Fig.1. Sectional view of the point cloud of the Sagrestia Vecchia showing the detail of the laser scanner acquisitions.

way, Brunelleschi's sacristy was also designed on two levels, a vaulted level at the height of the foundations of the future transept and the current floor level: the base on which the elevated floor of the sacristy is built can still be seen from the outside of the complex. This subdivision has led to the hypothesis that the exterior of the building was the same way as the interior designed in such a way as to recreate the idea of an architectural order: it had to appear plastered, resting on a base, and crowned by an entablature. The volume of the building today appears significantly different from the original construction, especially on the side of the scarsella, where the roofing structures were completely hidden by subsequent interventions that altered the perception of the building from the outside. It is not necessary to reiterate on this occasion the innovative conception of the internal space of the building where the architect has brilliantly managed to combine a quadrangular plan with the insertion of a circular dome [Bruschi 2006].



Fig. 2. Plan of the ground floor of the Sagrestia Vecchia where you can understand the relationship with the liturgical spaces of the transept of the San Lorenzo complex.

The architectural survey of the Sacristy

The study of Brunelleschi's architecture in the Sagrestia Vecchia could not begin without a first moment of direct knowledge of the building; for this reason, on February 2020, a few days before the closure of the town due to the health emergency, a campaign of digital surveys began to reconstruct the morphology of the fifteenth-century building. At first, the acquisitions of three-dimensional scans with laser scanners of the sacristy rooms were planned: unfortunately, due to the unexpected closure of the premises on March 2020, it was not possible to integrate the photographic data until September of the same year, imposing to design the digital survey at first only with scans as the only available tool [2]; the photographic documentation was not entirely absent: the shots necessary to describe the individual architectural elements had been correctly acquired, and it must also be considered that from each single scan it was possible to extract a high-resolution panoramic photograph; however, it was not possible to return the detail of the individual architectural elements starting from an orthoimage on an adequate scale, but simply from the laser scanner point clouds. The three-dimensional photogrammetric models were created at a later time by integrating the results of the wire drawing back.

The laser scanner survey of the sacristy was designed in such a way as to obtain an adequate data to allow the description of all the elements that characterize the internal space of the building, considering that the main characteristic of Brunelleschi's project consists in the creation of a simple space where the plastered walls, which make up most of the surfaces of the first register, had to enhance the contrast with the classical order, formed by Corinthian pilasters that mark the rhythm of the architecture.



Fig. 3. Vertical section of the Sacristy showing access to the scarsella and the volumetric relationship with the surrounding structures.

The scans were therefore designed in such a way as to ensure a high coverage of points for those complex surfaces, such as the rudent pilasters, the Corinthian capitals, the terracotta cherubs of the frieze, the decorative elements of the entablatures, the roundels and the wall that frames the scarsella, to name a few; obviously, as can be easily understood, the need to define the point cloud of these elements in detail has caused a general increase in the size of the morphological database of the sacristy, and also required the correct data acquisition design: in fact, a tool was used which guarantees high reliability in the measurements, and the scans have been made in such a way as to minimize the problems deriving from the "digital noise" that is usually created every time the laser beam encounters an edge [3]. The exterior of the sacristy and the not richly decorated interior rooms such as the main hall and the chapel required less dense data and were acquired more quickly.

The management of the scans data has provided for an adequate filter phase to further limit errors in the punishments acquired; the registration phase of the scans, thanks to the modern technology of the instrument used [4], begins while the scan acquisition proceeds: once the data has been acquired, it is transferred directly via wi-fi to a computer, and pre-aligned [5] with the previous scans, which allows you to finish the survey in the field with all scans correctly oriented in a single reference system. The post-production registration phase therefore required the optimization of the pre-alignment and a subsequent phase of certification of the data through the analysis of the section profiles of the scans which made it possible to establish the degree of reliability of the registration [6]. From the general model obtained, the high-definition ortho-images useful for polishing the main sections on autocad were extracted, tracing the point cloud to a CAD drawing that was able to divide both the objects from a semantic point of view and from the point of view of graphic weight lines in the representation.

Fig. 4. Detail from a cloud of points of a Corinthian pilaster of the Sacristy, despite the high detail, due to overhangs and shaded areas it is not possible to easily understand all the contours that describe the architecture.



The problems of digital survey

The particular condition in which the surveys of the Old Sacristy were graphically created allowed us to deepen some reflections on the problems related to the interpretation of the point clouds: as was anticipated, the health emergency forced students and teachers to carry out the activity mainly from home, using only the data coming from the laser scanner scans produced in a quick day of measurements. The main challenge was therefore to verify whether the morphological information obtained from the 3D scans were sufficient to be able to understand the forms of architecture and to draw technical drawings, therefore architectural surveys also at a detailed scale. The compositional characteristics of the building, namely the presence of architectural elements particularly rich in decorations, with the presence of carved details and numerous bas-reliefs, made the graphic rendering even more complicated. The problematic presence of richly decorated elements highlights an intrinsic problem of laser scanner tools commonly used for architectural surveys, which consists in not being able to correctly define the edges of the surfaces, which are instead, as far as the drawing is concerned, the necessary points to define the outlines of objects [Rinaudo 2017]. This difficulty is solved in the architectural survey with an acquisition of points so massive as to minimize the error in the representation with respect to the drawing restitution scale, but at the expense of an excessive storage of morphological information, such as not to allow the rapid management of the databases, and mostly often unnecessary: as regards the Sacristy, for example, if a very dense datum of points is useful for the correct interpretation of the architectural order, at the same time most of the surfaces are plastered and not they need the same acquisition density. A further complexity in the correct definition and understanding of the survey derives from the evident lack of data due to the overhang of some decorative elements: this problem cannot be solved during the acquisition phase directly with a terrestrial laser scanner, because the lack of data cannot be solved; to resolve the issue, on the other hand, attention must be paid to the survey phase in the field and to record the forms of architecture on a manual support (through clarifying drawings or photographs). For these issues, the figure of the architect remains irreplaceable who not only manages to understand and integrate the absent digital data, but, knowing the forms of classical architecture, is able to distinguish, even in the presence of digital noise, the morphological characteristics of the decorative and architectural elements of the classical order and translate them into understandable and morphologically correct drawings [Migliari 1991].



Fig. 5. Photogrammetric model of the Sacristy useful for the integration of the given color.

Conclusions and developments of the project

As can be seen from the images that illustrate the results of the graphic processing, it was possible to achieve a high degree of definition by drawing only on the basis of the laser scanner point cloud. The construction of the textures started only after the realization of the drawings and will lead to the integration of all the surfaces with the color data; the presence of numerous plastered walls required to evaluate the integration of information from photographic cameras and laser scanners in the photogrammetric reconstruction, leading to interesting results.

The architectural surveys carried out through this documentation project allow us to describe, with adequate in-depth analysis, all the wall faces of the Brunelleschi Sacristy; these data will be necessary, together with the products of an adequate historical archival re-



Fig. 6. Comparison between photogrammetric models: the first from the left was created by creating a mesh starting from the laser scanner data only; the second from the photographic data (obtained from a Sony alfa7); the third by integrating both scanner and photographic data. It is evident that the first model guarantees a more adequate morphology to describe the forms of architecture.

Fig. 7. Texture coming from the coloring of the models described in the previous image, the detail on Donatello's decorations made it possible to verify the correctness of the wire drawing.



search, to deepen the design, construction and stratification processes that followed one another in the San Lorenzo factory.

The surveys provided the opportunity to compare the drawings made by Sanpaolesi in the mid-1900s and the more in-depth ones published by Gurrieri, to verify the morphological data and information regarding the structures of the sacristy, however integrating a large part of the interior decoration and restoring a more complete picture of the architecture of the sacristy. The careful analysis of Brunelleschi's construction will show how the theme of the design of square chapels with domes on pendentives was not completely resolved in the design example of the Sagrestia Vecchia: this is not the occasion to deepen the subject but evident inconsistencies on the modulation of the order are still partly visible and partly hidden by the construction of the subsequent connection with the transept; to clarify this aspect it will be necessary to make a careful comparison with the Pazzi Chapel, built after the Sagrestia Vecchia, for which a new digital documentation project has just begun. The drawings obtained will be fundamental for the reconstruction of the construction phases of the factory, for which a careful analysis of the masonry stratigraphy will be necessary at least as regards the external fronts in pietra forte; the presence of a detailed three-dimensional survey could be the starting point for the construction of digital models that illustrate the construction of the building and its subsequent evolution, enhancing and showing the history of the monument to the public through the use of virtual reality platforms, which must have been thought to have an external image and a completely different lighting from what we can see today.

Notes

[1] For an innovative contribution on Leonardo da Vinci's military architecture see: Bertocci, Bigongiari 2021.

[2] The architectural survey of the Sacristy was the subject of a digital survey seminar held within the educational program of the School of Specialization in Architectural and Landscape Heritage of the Department of Architecture.

[3] Specifically, a Z + F 5016 instrument was used, which has nominal errors on measurements less than 1 mm; each scan was carried out in such a way as to guarantee a high coverage of points on each surface, at least 4 points every cm, and at a high quality, which required to measure each point at least 4 times, thus limiting any problems of digital noise.

[4] the instrument has internal sensors, inertial platform and GPS, which allow the data management software directly in the field to recognize the movements of the laser scanner stations.

[5] the management of the final registration was carried out with the Leica Cyclone 9.4 software.

[6] the problem of the certification of the alignment error in a laser scanner survey carried out without any other support survey method (topographic or gps) is a research topic that has made it possible to significantly speed up the architectural survey [Bigongiari 2020].



Fig. 8. Orthoimage of the exterior of the dome of the Sacristy, where you can see the unique structure with an Arabian-style dome positioned on the top (restoration by Sanpaolesi).

References

- Battisti E. (1976). *Filippo Brunelleschi*. Milano: Electa.
- Bertocci S., Bigongjari M. (2020). Le fortificazioni di Piombino di Leonardo da Vinci: la riscoperta delle tracce dell'impianto rinascimentale attraverso il rilievo digitale e il disegno. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 87-102.
- Bigongjari M. (2020). *La cattedrale di Sasamòn. Rilievo digitale e strutturale per la conservazione del Patrimonio*. Firenze: Didapress.
- Bruschi A. (2006). *Filippo Brunelleschi*. Milano: Electa.
- Migliari R. (1991). Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: 5 pezzi facili. In *Disegnare. Idee Immagini*, n. 2, pp. 49-66.
- Pacciani R. (1995). Testimonianze per l'edificazione della basilica di San Lorenzo a Firenze, 1421-1442. In *Prospettiva*, n. 75-76, pp. 85-99.
- Rinaudo F. (2017). Analisi della qualità del rilievo laser scanner architettonico e criteri di verifica, In G. Pancani. *La città dei Guidi: Poppi Il costruito del centro storico, rilievi e indagini diagnostiche*. Firenze: Firenze.
- Sanpaolesi P. (1947). *Brunellesco e Donatello nella Sacrestia Vecchia di San Lorenzo*. Pisa: Nistri-Lischi Editori.

Author

Matteo Bigongjari, Università di Firenze, matteo.bigongjari@unifi.it

To cite this chapter: Bigongjari Matteo (2021). Il rilievo digitale di una fabbrica del Quattrocento: la Sagrestia Vecchia di San Lorenzo/Digital Survey of a Building Site of the Fifteenth Century: the *Sagrestia Vecchia in San Lorenzo*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2092-2109.



The “LoH - Level of History” for an Aware HBIM Process

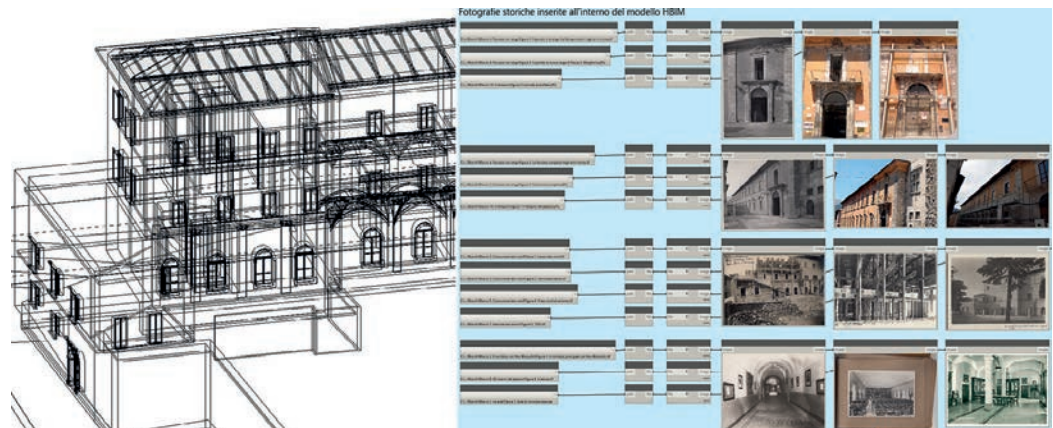
Stefano Brusaporci
Alessandra Tata
Pamela Maiezza

Abstract

The HBIM procedure is different from the traditional BIM one, because the HBIM moves from an historical-critical knowledge process, on which then the project dedicated to architectural heritage roots. Consequently, the H-model is characterized by objects with different LoDs. A useful reference is the one offered by LoINs –Level of Information Need– that introduce the idea that LoDs can be critically defined. The paper highlights the differences between BIM and HBIM and consequently it proposes the definition of a new Level of Developmet, called LoH “Level of History”. In particular, the representation of the architectural heritage requires the management of information that are not considered in the well-established BIM procedures for new buildings. LoH is made by historical information not computable and related to those aspects that have contributed to the formation of current configuration of the building. Since this historical information can be more or less exhaustive, three levels of LoH can be assumed: high, medium and low. In order to enter this additional information within the HBIM environment, the HBIM database has been expanded using Visual Programming Language.

Keywords

HBIM, LoH Level of History, LoD, LoIN, VPL.



Palazzo Camponeschi
in L'Aquila (IT). HBIM
Model and VPL for the
database expansion.

Introduction: the HBIM process

BIM is a process born for the design of new buildings. The BIM model consists of parametric three-dimensional objects, semantically related to building components, enriched with a whole series of both qualitative and quantitative informative attributes, concerning architectural, structural, and plant engineering aspects. The BIM process is a deductive procedure based on an analytical approach of *ex-ante* semantized objects that leads to the development of a predictive model with ever more defined LoD.

BIM presents many elements of interest also in the field of the built heritage because of many reasons: national and international legislation provides for the progressive introduction of BIM in the public procurement sector; BIM encourages the control of the building process and procurement, allowing for more objective and administratively transparent procedures; BIM, as a whole, is a database specifically dedicated to buildings and can therefore facilitate the collection and management of information and its use for study and design purposes.

The HBIM procedure deals with built heritage and starts from a path of critical *knowledge* based on architectural survey and historical analysis [Apollonio, Gaiani, Zheng 2012; Dore, Murphy 2015; Di Luggo, Scandurra 2016]. Therefore, the HBIM procedure for historical buildings is based on a different theoretical-methodological approach compared to the well-proven BIM one. In fact, the HBIM process rises from the knowledge (usually not encompassing) of historical artefacts, and after it focuses on restoration and design, because the project roots on the complex informative model of the existing architectural heritage. Therefore, the H-model presents elements with different levels of development and/or information, according to the available knowledge. In particular the HBIM process is an inductive procedure based on a synthesis approach of *ex-post* semantized objects that lead to the development of a interpretative model with irregular LODs.

Therefore, for an effective use of BIM applied to heritage, the development of a dedicated procedure and LoDs are necessary.

Developing the outcomes of a line of research on BIM's database extension [Brusaporci, Tata, Maiezza 2020], the paper highlights the different characteristics of the HBIM process as a critical process that is fundamental for an interpretive knowledge of the built heritage and necessary in order to be able to develop projects of conservation, restoration, maintenance, management, enhancement [Monaco, Siconolfi, Di Luggo 2019]. Follows the proposal of a new HBIM's level focused on the history of the building and on its documents: the LoH "Level of History". LoH is realized by using the Visual Programming Language for the expansion of the BIM database [1].

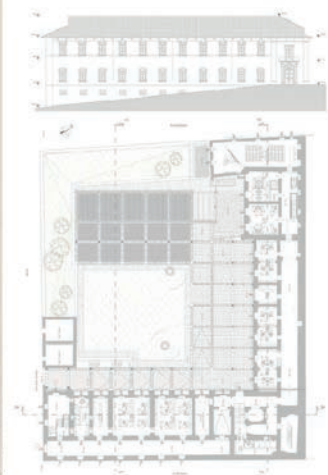


Fig. 1. Palazzo Camponeschi in L'Aquila (IT). Historical image of the façade, lower floor and main elevation.



Fig. 2. 3D surveying:
The courtyard facades,
and the monumental
staircase.

State of the art

The UNI 11337:2017 standard defines the Level of Development (LoD) as a measure of the “nature, quantity, quality and stability of the data and information” associated with each digital element that composes the model. The transition from one LoD to another involves an increase in both the quantity of attributes held by a BIM object and their quality, understood in the sense of granularity, reliability and data consolidation [Pavan, Mirarchi, Giani 2017].

According to the English system (PAS 1192-2 of 2013) and American one (BIM Forum), Italian LoDs are defined on the basis of the Levels of Development of both the graphic attributes (Level of Development of the objects – geometric attributes (LoG)) and the non-graphical ones (Level of Development of the objects – information attributes (LoI)).

For historical buildings, the standard UNI 11337: 2017 recommends the highest level of development –both LoG and LoI–. It is right from an ideal point of view, but it proposes a simplistic transfer of the BIM procedure to historical buildings, because the HBIM model ris-

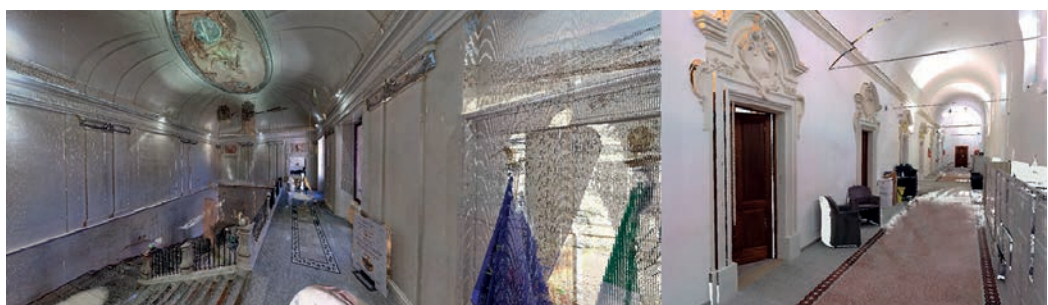


Fig. 3. Point clouds of
interior spaces.

es from a punctual knowledge of old buildings, more or less in-depth and in most cases not exhaustive [Brusaporci, Maiezza, Tata 2018a; Scandurra, Pulcrano, Tarantino, Di Luggo 2017]. Thus, there is a difficulty in establishing an appropriate LoD to be achieved within the model elements, since with historical buildings not all information is available and, while some (physical) can be investigated through diagnostics and surveys, others (e.g. historical ones) may simply be absent. Therefore, LoDs are not uniform, they are spotty with different levels according to the available information.

In this context the introduction of LOINs –Level of Information Need–, whose proposal will be within the new international standard ISO 19650, offers useful suggestions: in fact, the LOINs are strictly dependent on the type of use and the needs [De Gregorio 2018], i.e. the characteristics of the heritage and the aim of the HBIM model.

Moreover, BIM software and platforms does not fully support the HBIM procedure. In particular, the study of a historical building for a proper understanding includes a large amount of heterogeneous data which, to be included in an HBIM model, requires an expansion of the database [Brusaporci, Maiezza, Tata 2019b].

There are many approaches to study and experiment with new ways of expanding the BIM database and managing information for the documentation of architectural heritage. [Acierno et al. 2017; Quattrini, Pierdicca, Morbidoni 2017; Bruno, Roncella 2019; Messaoudi et al. 2018; Palomara et al. 2020].

The use of parametric tools such as computational design is particularly interesting because it allows you to organize and manage a large amount of data in a structured way. The connection of this data to the BIM model actually allows a real expansion of the BIM database [Khaja, Seo, McArthur 2016; Brusaporci, Maiezza, Tata 2018b].

In the built heritage modelling and visualization, the themes of transparency and reliability are very important. In fact, the knowledge of existing buildings is often an incomplete knowledge arising from direct and indirect non-homogeneous sources, for which, it is appropriate to declare the level of interpretation of information for each element, in addition to the type of source used for the information [Brusaporci 2017; Brusaporci, Maiezza, & Tata, 2019a; Maiezza, 2019].



Fig. 4. Historical photo of the construction site of the north part of the building.

LoH Level of History

Both LoG and Lol levels refer to aspects of the digital object representing the architectural element that, to a certain extent, can be considered quantifiable and evaluable: for example, the dimensions or the material or, again, the cost of the component. This is an information regarding the physical characteristics of the architectural element, or the necessary ones for the management of the project and the construction site.

These aspects also clearly affect the architectural components of historic buildings, but they do not exhaust the field of interest which, in the case of heritage, also includes all the historical information relating to the modifications and transformations undergone by the building and which led it to acquire the current configuration.

The UNI considers the LoD as an attribute of the single element, therefore allowing also LoD diversified within the overall model. However, a substantial difference should be highlighted between the BIM process and the HBIM one: if in the first, the difference between the LoDs is linked to the design phase, at the end of which there will be uniformity, the same cannot be said for the HBIM processes for built heritage, for which, even at the conclusion of the cognitive process, it is very likely to have different LoDs due to the lack of homogeneity of the available information.

The Lol includes all the non-geometric attributes that characterize the representation of an architectural element, with all those aspects relating to the physicality of the component (material, mechanical properties, etc.) or that are necessary for the design and management of the construction site (costs, structural characteristics, etc.).

Since the representation of the architectural heritage requires the management of information that are not considered in the well-established BIM procedures, it is useful to introduce a new Information level, concerning historical knowledge: The Level of History (LoH).

With reference to the definitions offered by the current legislation for the LoD –LoG and Lol– the LoH can be understood as a constituent part of the LoD, together with the LoG and Lol, but referred to historical information attributes. However, the LoH differs from



Fig. 5. Historical photo of the construction yard.

the LoI because it includes the historical information relating to the tangible aspects of the architectural asset that in itself are not computable, namely all those aspects that have contributed to the formation of current configuration of the element, such as historical phases. The LoH is understood to be constituted primarily by archival and bibliographic references, but also by information relating to the physical transformations of the asset ('historical sections'). The information related to the LoH are additional to those currently manageable in a BIM environment, therefore they must be merged into an external database, an expansion of the one consisting of the same BIM model, where it is possible to archive and manage historical photos, archive documents, etc.

To delimit the field of such information, the well-known Spagnesi dissertation on the "autonomy of the history of architecture" is assumed as a methodological reference with respect to the more general "history": i.e. in LoH we consider "the knowledge of the physical space built by man, that is to say of the actual reality. [...] we can only analyse the occurrence of the essential reasons that produced it in a temporal succession" [Spagnesi 1984, p. 7].

The historic information of the current state of the building elements can be grouped within fields such as: Date(s); Author(s); Description of the transformations; Notes on the constructive techniques; Notes on the construction yard; Documental references; Bibliographical references; Historical documents.

Also in the case of LoH it is possible to use the concept of "level", because this information can be more or less exhaustive.

For each field there may be more than one piece of information depending on the number of events that led the building to its current state, on how many of these events have been documented and on if these documents are available and existing today. We propose to assume three levels of LoH historical knowledge: High level corresponding to an exhaustive historical knowledge; Intermediate level to a partial knowledge; Low level to an absence of knowledge. Obviously, for each one of these levels have to be declared the related reliability.

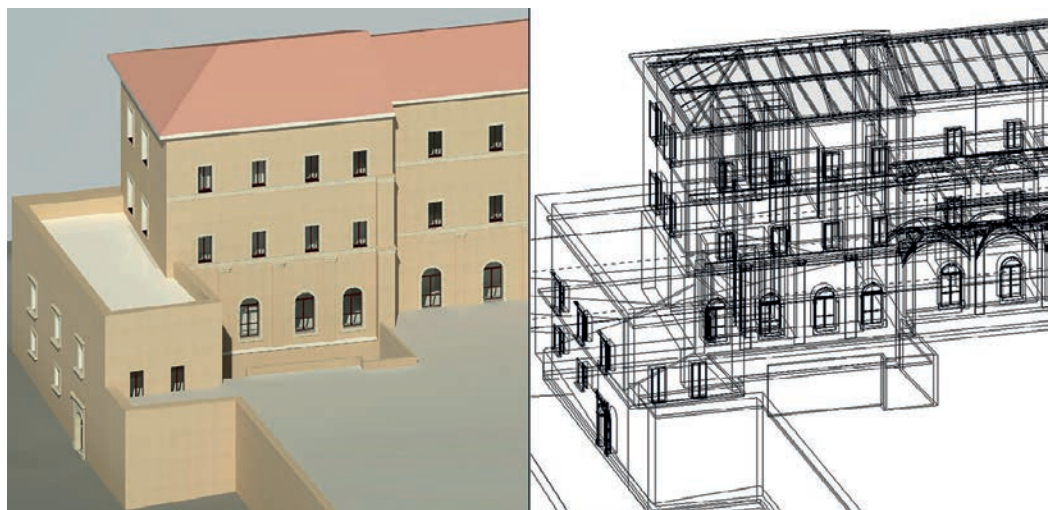


Fig. 6. Views of the HBIM model.

VPL for LoH

The BIM platforms, structured for the management of construction processes of new buildings, are insufficient to manage the large amount of heterogeneous data necessary to document the built heritage. Therefore, it is necessary to make an expansion of the database, connected to the BIM elements, which allows the insertion and organization of all the historical information deriving from the surveys and documentary archival research.

For this experimentation, the expansion of the database was achieved through the use of Autodesk Dynamo software, which is a visual programming tool for Autodesk Revit, and it

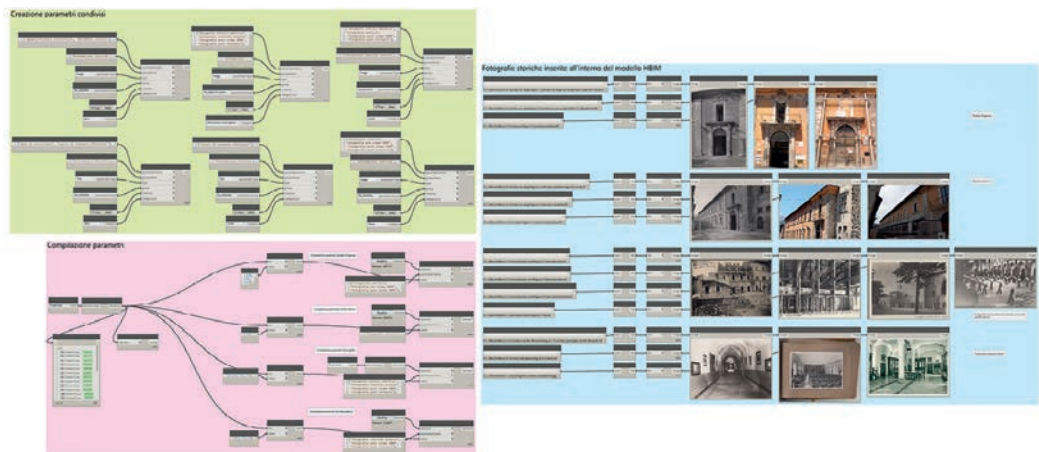


Fig. 7. Visual Language Programming to design the new Level of History (LoH).

allows you to extend its potential by providing access to the API (Application Programming Interface) of Revit in a smoother way. With the VPL, in fact, the programming is not realized through the writing of a code, but through the manipulation of graphic elements called “nodes”, each with a specific function.

To achieve the expansion of the BIM database, we created a new file of shared parameters in txt format, external to the project and therefore reusable in the future, within which all the parameters necessary to enter the historical information available on the object of study that have no place in the BIM databases can be uploaded (such as historical maps, historical photographs, archival documents, information relating to the construction equipment, etc.). Information is divided into: a) general information on the asset; b) specific information of some elements that constitute it. In order to enter the former, there were shared parameters belonging to the “Project information” category, i.e. global information that is not linked to the elements of the three-dimensional model. For the latter, however, the parameters created were assigned to the families to which the information to be entered corresponded (for example, the historical construction sections of vertical or horizontal closures have been assigned to the category “walls” or “floors”).

The creation of the parameters was carried out within Dynamo using the ‘Parameter.Create-SharedParameter’ node which was given as input the names of the parameters to be created, the name of the group in which to insert them necessary to organize them in the txt file, the type of parameter (image, text...) and the category (information on the project, rooms, walls, etc.). Then, these parameters were compiled through the use of the ‘Element.SetParameterBy-Name’ node. In the case of data relating to specific elements, the parameters were compiled by selecting the objects to be assigned the information directly from the BIM model, using the ‘Select Model Element’ node. In case of repeated data for more elements of the model, however, it is possible to compile them in a semi-automatic way through the realization of specific programs according to the needs [Brusaporci, Maiezza, Tata 2019].

The direct connection with the model also allows you to simultaneously update the latter and view what is programmed directly in the BIM environment. Furthermore, according to the needs, it is possible to manipulate and query the data directly, within the computational design environment.

Conclusions

For a more efficient use of the HBIM methodology an expansion of the database is necessary to insert not computable historical information. For this information, we propose a new level: ‘LoH - Level of History’ as new Level of Development, which, together with the LoGs and the Lols, would contribute to a more accurate definition of the LoDs for the historical building.

In LoH, the information non directly related to the physicality of the individual digital element can be inserted. The LoH is not be generically referred to the 'Cultural History', but it is about historical information related to transformations that have led to the current reality, both in terms of spatial and material configuration.

The proposal of LoHs finds support in LoINs: in fact, the concept of LoINs is really interesting because: 1) it highlights how BIM digital objects can have different LoGs and Lols in relation to the aims of the design and characteristics of the building, therefore the LoDs could be non-uniform in the whole BIM model; 2) it melts the differences between LoGs and Lols, that are only different kind of knowledge, but respectively related.

In conclusion the VPL Visual Programming Language allows to document the built heritage in a structured way by realizing an effective expansion of the BIM database.

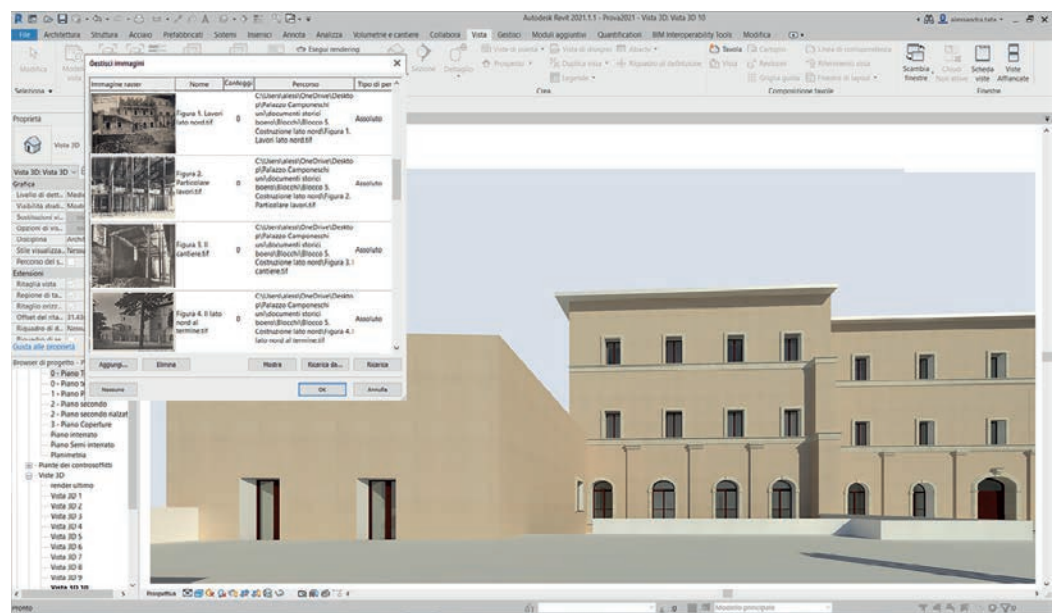


Fig. 8. The HBIM model with the visualization of historical images through the use of LoH.

Notes

[1] Although the contribution was elaborated jointly by the authors, S. Brusaporci wrote the paragraphs 'Introduction' and 'Conclusions'; P. Maiezza 'LoH Level of History'; A. Tata 'State of the Art' and 'VPL for LoH'. The research has received funding from the Italian Government under Cipe resolution n. 135 (Dec. 21, 2012), project Innovating City Planning through Information and Communication Technologies (INICIPCT).

References

- Acierno M. et al. (2017). Architectural heritage knowledge modelling: An ontology-based framework for conservation process. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 24, pp. 124-133.
- Apollonio F., Gaiani M., Sun Z. (2012). BIM-based modelling and data enrichment of classical architectural buildings. In *SCIRES-it*, n.2 (2), pp.41-62.
- Bruno N., Roncella R. (2019). HBIM for Conservation: A New Proposal for Information Modelling. In *Remote sensing*, n. 11, 1751.
- Brusaporci S. (2017). The Importance of Being Honest: Issues of Transparency in Digital Visualization of Architectural Heritage. In A. Ippolito (Ed.), *Handbook of Research on Emerging Technologies for Architectural and Archaeological Heritage*, pp. 66-92. Hershey, PA: IGI Global.
- Brusaporci S., Maiezza P., Tata A. (2018a). A Framework for Architectural Heritage HBIM Semantization and Development. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n.XLII-2, pp.179-184.
- Brusaporci S., Maiezza P., Tata A. (2018b). Computational Design for As-Built Modelling of Architectural Heritage in HBIM processes. In *2018 IEEE International Conference of Metrology for Archaeology and Cultural Heritage, Metroarchaeo Proceedings*, pp.194-199. IEEE.
- Brusaporci S., Maiezza P., Tata A. (2019a). Trasparenza e affidabilità dei modelli HBIM. In Papa L. M., D'Agostino P. (Eds.). *BIM Views: Esperienze e scenari*, pp. 125-140. Fisciano, SA: CUA.

- Brusaporci S., Maiezza P., Tata A. (2019 b). Prime riflessioni sulla rappresentazione e parametrizzazione HBIM dell'apparecchiatura costruttiva storica. In Emler T., Fusinetti A. (Eds.). *3D Modeling & BIM Modelli e soluzioni per la digitalizzazione*, pp. 182-197. Roma: Dei.
- Brusaporci S., Maiezza P., Tata A. (2019c). VPL for HBIM LOI advanced apps. In *DN Building Information Modeling, Data & Semantics*, n.5, pp. 6-16.
- Brusaporci S., Tata A., Maiezza P. (2020). Toward a new point of view: the H-BIM procedure. In Trentin A. (Ed.). *CHANCES Practices, Spaces and Buildings in Cities' Transformation*, pp. 403-413. Bologna: Alma Mater Studiorum Università di Bologna Dipartimento di Architettura.
- De Gregorio M. (2018). BIM: per la normazione nel futuro dell'edilizia. In *U&C*, n.8.
- Di Luggo A., Scandurra S. (2016). La traduzione dal modello discreto al modello parametrico per la conoscenza del patrimonio architettonico nei sistemi HBIM. In *DisegnareCon*, n.9 (16), pp. 11.1-11.8.
- Dore C., Murphy M. (2015). Historic Building Information Modeling (HBIM). In Brusaporci S. (Ed.). *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, pp. 233-273. Hershey, PA: IGI Global.
- Khaja A.M., Seo J.D., McArthur J. (2016). Optimizing BIM metadata manipulation using parametric tools, International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction. In *Procedia Engineering*, n.145, pp. 259-266.
- Maiezza P. (2019). As-Built reliability in architectural HBIM modeling. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-2/W9, pp. 461-466.
- Messaoudi T. et al. (2018). An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 29, pp. 100-112.
- Monaco S., Siconolfi M., Di Luggo A. (2019). Existing-Bim: Integrated Survey Procedures for The Management of Modern Architecture. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-2/W9, pp. 495-500.
- Palomara I.J. et al. (2020). An online platform to unify and synchronise heritage architecture Information. In *Automation in Construction*, n.110, 1003008, pp. 1-17.
- Pavan A., Mirarchi C., Giani M. (2017). *BIM: metodi e strumenti. Progettare, costruire e gestire nell'era digitale*. Milano: Tecniche Nuove.
- Quattrini R., Pierdicca R., Morbidoni C. (2017). Knowledge-based data enrichment for HBIM: Exploring high-quality models using the semantic-web. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 28, pp.129-139
- Scandurra S. et al. (2017). Modellazione H-BIM e ricostruzione delle trasformazioni del costruito storico. In *Dn Building Information Modeling, Data & Semantics*, n.1, pp. 7-19.
- Spagnesi G. (1984). Autonomia della Storia dell'architettura. In Spagnesi G. (Ed.). *Storia e restauro dell'architettura*. pp. 7-10. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani.

Authors

Stefano Brusaporci, Università degli Studi dell'Aquila, stefano.brusaporci@univaq.it
 Alessandra Tata, Università degli Studi dell'Aquila, alessandra.tata@graduate.univaq.it
 Pamela Maiezza, Università degli Studi dell'Aquila, pamelamaiezza@univaq.it

To cite this chapter: Brusaporci Stefano, Tata Alessandra, Maiezza Pamela (2021). The "LoH - Level of History" for an Aware HBIM Process. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2110-2118.



Artefatti cognitivi interattivi *web-based*: *edutainment* per il patrimonio culturale

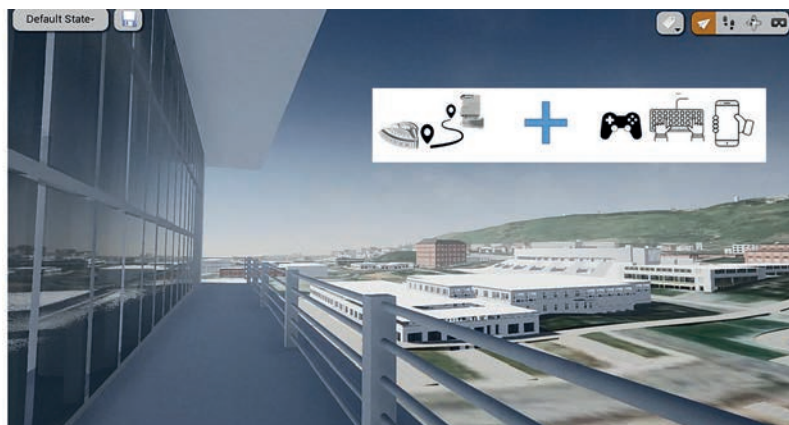
Mara Capone
Emanuela Lanzara

Abstract

L'utilizzo delle tecnologie digitali per la documentazione e la valorizzazione dei Beni Culturali ha avuto un forte impulso nell'ultimo decennio soprattutto per l'ampia diffusione di strumenti per la modellazione e la realizzazione di immagini immersive e dei dispositivi che consentono la fruizione interattiva a distanza attraverso l'utilizzo della rete. Sempre più numerose sono le sperimentazioni di sistemi integrati multimediali di realtà virtuale, applicazioni immersive, realtà aumentata, *Serious Games*, etc. che hanno come obiettivo la digitalizzazione e/o la ricostruzione virtuale, di manufatti e contesti, e la definizione di strategie in grado di coinvolgere gli utenti stimolando comportamenti attivi. Il contributo si colloca in questo ambito e mostra gli avanzamenti di una ricerca in progress finalizzata allo sviluppo di artefatti cognitivi interattivi *web-based*, fruibili in situ e/o in remoto, con l'obiettivo di trasferire contenuti culturali e stimolare la fruizione partecipata del patrimonio utilizzando modalità 'pseudo-ludiche' (*gamification*). A scopo esemplificativo, si riportano alcune applicazioni realizzate per la Torre del Partito Nazionale Fascista di Luigi Cosenza (progetto mai realizzato) e per l'Arena Flegrea di Giulio De Luca (edificio demolito e ricostruito), che hanno consentito di affrontare tematiche relative alle diverse possibili esigenze comunicative, di valutare le potenzialità degli strumenti e di sperimentarne la flessibilità.

Parole chiave

realtà virtuale, open data, tour virtuale, gamification, Google Street View.



Serious Game per il
Cultural Heritage dal
prototipo elaborato
nell'ambito della tesi di
Laurea SUE
di Salvatore Baio.

L'utilizzo delle tecnologie digitali per la documentazione e la valorizzazione dei Beni Culturali ha avuto un forte impulso nell'ultimo decennio soprattutto per l'ampia diffusione di strumenti per la modellazione e la realizzazione di immagini immersive e dei dispositivi che consentono la fruizione interattiva a distanza attraverso l'utilizzo della rete. Sempre più numerose sono le sperimentazioni di sistemi integrati multimediali di realtà virtuale, applicazioni immersive, realtà aumentata, *serious games*, etc. che hanno come obiettivo la digitalizzazione e/o la ricostruzione virtuale, di manufatti e contesti, e la definizione di strategie in grado di coinvolgere gli utenti stimolando comportamenti attivi.

La sperimentazione continua e costante in questo ambito ha come denominatore comune la contaminazione dei linguaggi ed il progressivo rinnovo del paradigma comunicativo. Superato l'entusiasmo iniziale per le potenzialità delle tecnologie digitali interattive, la ricerca è sempre più orientata ad individuare forme espressive flessibili ed efficaci, anche in relazione ad una tipologia di utenti eterogenea. Il linguaggio iconico è alla base del processo in cui le diverse modalità di visualizzazione contribuiscono attivamente a stimolare la creazione di un'esperienza conoscitiva. Obiettivo della ricerca è quello di contribuire alla consapevole costruzione di un linguaggio digitale coerente con la cultura iconografica piuttosto che sull'utilizzo acritico delle tecnologie, spesso soggette ad una rapida obsolescenza [Capone 2011].

Il contributo si colloca in questo ambito e mostra gli avanzamenti di una ricerca *in progress* finalizzata allo sviluppo di artefatti cognitivi interattivi *web-based*, fruibili in situ e/o in remoto, con l'obiettivo di trasferire contenuti culturali e stimolare la fruizione partecipata del patrimonio utilizzando modalità 'pseudo-ludiche' (*gamification*). Lo spazio, declinato attraverso i diversi contesti socio-ambientali che lo caratterizzano, è indagato, scomposto e restituito in risposta alle esigenze d'uso di diverse categorie di utenti [Pascarin 2020]. Attraverso la progettazione di interfacce grafiche tridimensionali *customizzabili*, l'utente può comprendere il contesto ed esplorarlo in funzione delle modalità a lui note seguendo le 'regole del gioco'. A differenza del tradizionale video nozionistico e unilaterale, che racconta una 'storia' per l'utente che osserva, in questo processo diventa fondamentale individuare opportune strategie di *engagement* per stimolare il percorso conoscitivo e diffondere modelli innovativi di apprendimento. Basata sulla disciplina del *digital storytelling*, l'obiettivo è quello di sperimentare forme di rappresentazione interattiva per mettere in connessione gli utenti, che potenzialmente sono tutti coloro che navigano in rete, con la storia del luogo.

L'obiettivo è quello sperimentare la possibilità di realizzare sistemi *user friendly*, *low cost* e *web-based* basati su una tecnologia integrata, sull'interoperabilità tra piattaforme web, app e software open, per la costruzione di modelli fruibili interattivamente e geo-localizzati.

È l'interfaccia grafica che crea e condiziona la *user experience* dell'utente, che può sperimentare interattivamente, anche in modo immersivo tramite visori VR, gli spazi simulati e comprenderne il significato attraverso una regia che sapientemente articola i diversi stili di visualizzazione passando da simulazioni iper-realistiche ad eteree trasparenze per distinguere il reale dall'ipotetico, il presente dal passato, per veicolare un messaggio o per stimolare la curiosità del visitatore virtuale.

La fruizione in situ di modelli geolocalizzati rende il processo sicuramente più agevole e consente l'immediata contestualizzazione dell'esperienze VR e AR, favorendo la comprensione grazie alla possibilità di sovrapporre il virtuale al reale.

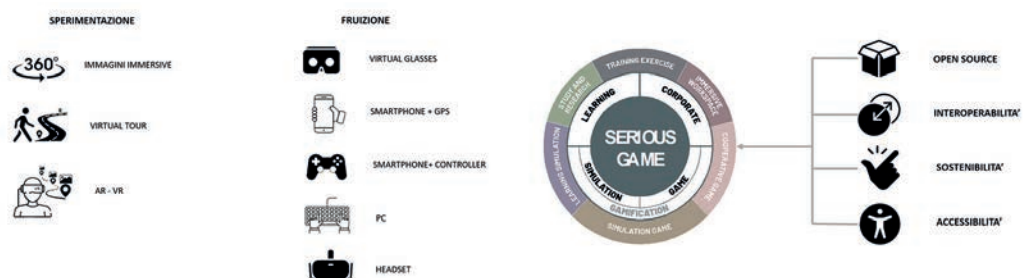


Fig. 1. Strumenti e metodi.



Fig. 2. Architettura a Napoli tra le due Guerre: casi studio per la simulazione del *Serius Game*.

Percorso metodologico

Obiettivo di questo contributo è quello di presentare gli esiti di una sperimentazione per definire un percorso metodologico applicabile a differenti ambiti di ricerca basato sull'utilizzo di tecnologie integrate, adoperabili *in situ* e/o in remoto. La sperimentazione di artefatti comunicativi interattivi geolocalizzati consente la simulazione di un viaggio spazio-temporale, proprio grazie alla contestualizzazione dei modelli architettonici che rappresentano le diverse configurazioni del manufatto, all'interno del reale contesto geografico e urbano di appartenenza. Tali simulazioni favoriscono l'ampia diffusione di artefatti comunicativi realizzabili con strumenti free (*web-based*) e la pubblicazione dei prodotti su piattaforme *open* (*Google Maps/Street View*), aprendo nuove prospettive di ricerca soprattutto nell'individuazione di un linguaggio divulgativo basato su un approccio scientifico (fig. 1).

Le applicazioni possono essere molteplici: sia nell'ambito della valorizzazione del patrimonio culturale che in ambito commerciale (e.g. progettazione di interfacce *e-commerce* finalizzate a sostenere le attività in remoto).

A scopo esemplificativo, si riportano gli esiti di una ricerca in progress sull'architettura a Napoli tra le due guerre utilizzando due casi studio emblematici: la Torre del Partito Nazionale Fascista di Luigi Cosenza (progetto mai realizzato) e l'Arena Flegrea di Giulio De Luca (edificio demolito e ricostruito) (figg. 2, 3). La scelta di due differenti tipologie ha consentito di affrontare tematiche relative ad alcune delle possibili esigenze comunicative, valutare le potenzialità degli strumenti e sperimentarne la flessibilità.

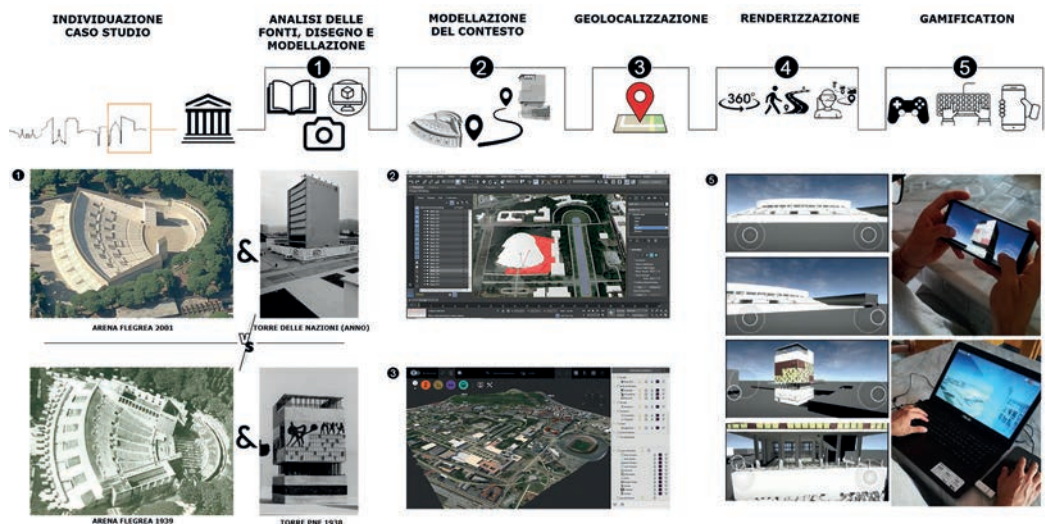


Fig. 3. Percorso metodologico: dalla ricostruzione delle trasformazioni alla fruizione interattiva.

Da un punto di vista metodologico le fasi che hanno caratterizzato la ricerca possono essere così schematizzate:

1. analisi critica delle fonti e dei grafici necessari per la costruzione del modello 3D (fig.5);
2. costruzione del modello 3D (stato fatto, trasformazioni ed eventuali progetti non realizzati) (fig.6);
3. inserimento del modello 3D nel contesto urbano/territoriale di riferimento (acquisizione/composizione modelli territoriali gestione degli open data) (fig. 7);
4. realizzazione di panoramiche 360° (interne ed esterne) utilizzando diversi stili di visualizzazione per l'individuazione del linguaggio più adatto al caso (trasparenza, *wireframe*, realistico, ibridi);
5. costruzione del virtual tour per rappresentare la trasformazione;
6. sperimentazione della fruizione web-based: geo-localizzazione e pubblicazione dei *virtual tour* (*Google Maps/Street View*);
7. progettazione dello *story telling* per il *concept* del *serious games* (*widgets* di controllo per la navigazione interattiva del modello, *hotspots* per l'inserimento di funzioni interattive, etc.).

Linguaggi e tecnologie per rappresentare la trasformazione

La digitalizzazione del patrimonio culturale comporta la costruzione di modelli 3D, intesi come *digital twins*, che possono avere un diverso livello di dettaglio (LOD) in relazione all'originale, possono essere visualizzati con modalità diversificate e fruiti con diversi livelli di interattività in funzione dell'utenza e del contesto comunicativo al quale questi modelli sono destinati.

L'interfaccia grafica è uno degli elementi fondamentali per l'*engagement*, da cui dipende il *mood* che l'utente stabilisce con il sistema. Una grafica poco intuitiva o troppo complessa, potrebbe ostacolare l'esperienza vanificando il processo di apprendimento. Un'interfaccia che risponde ai soli requisiti estetici può essere solo inizialmente attrattiva, mentre un'interfaccia semplice e chiara sarà 'usabile' e quindi consentirà di raggiungere meglio gli obiettivi formativi e/o informativi [Carbone 2020].

Il contributo presenta una serie di sperimentazioni realizzate per progettare un'interfaccia grafica tridimensionale interattiva utilizzando diversi livelli di semplificazione, diverse modalità di visualizzazione e di interazione.

Inserimento nel contesto territoriale e gestione degli open data

Nell'ambito della nostra ricerca, dopo aver costruito il modello 3D e aver definito il linguaggio da utilizzare a seconda dei casi, abbiamo sperimentato alcune delle possibilità esistenti per inserire il modello nel contesto territoriale di riferimento (figg. 6-8).



Fig. 4. Stili di visualizzazione.

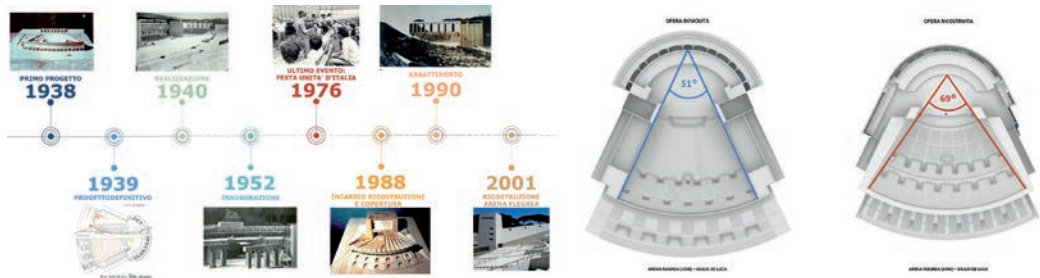


Fig. 5. Analisi critica delle fonti per la costruzione del modello 3D.

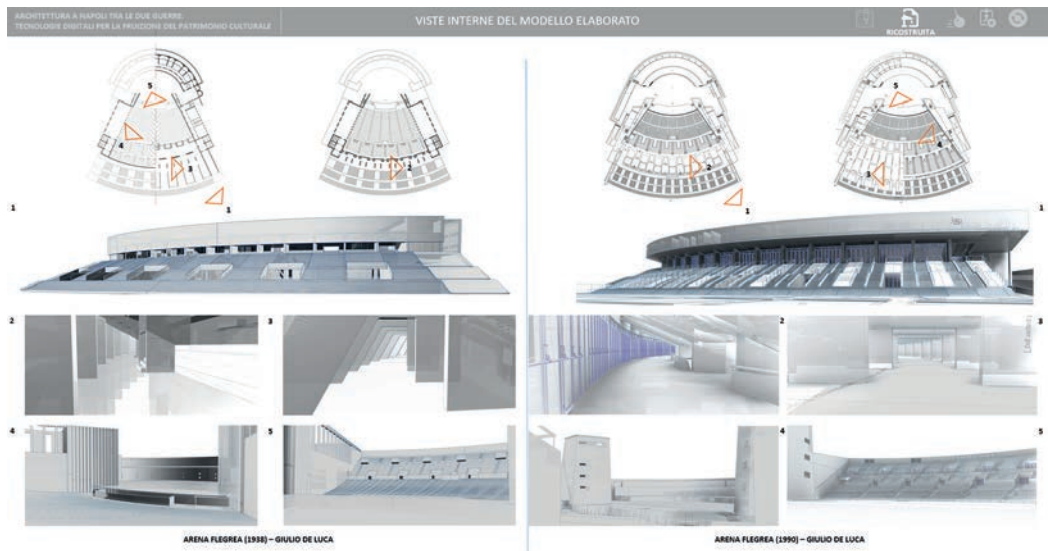


Fig. 6. Costruzione del modello 3D.

Gli strumenti attualmente disponibili semplificano l'acquisizione, ma soprattutto la manipolazione e la restituzione dei big data territoriali ed urbani sotto forma di un sistema discreto (reti di punti e curve che strutturano i vari elementi e dunque consentono la restituzione dell'orografia, del sistema viario, dell'edificato, etc.) che esplicita e sistematizza le informazioni territoriali contenute in *map tiles* geo localizzate e disponibili su piattaforme digitali come ad esempio *Open Street Map* e *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*.

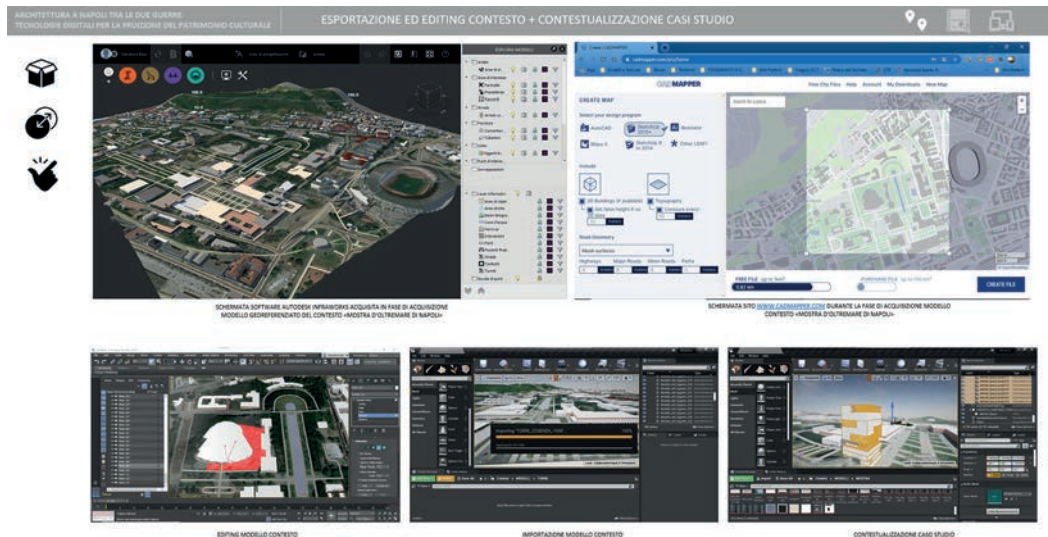


Fig. 7. Inserimento del modello 3D nel contesto urbano/territoriale di riferimento (*open data*).

I DEM (*Digital Elevation Models*) possono essere liberamente scaricati dalle piattaforme, si tratta di dati "grezzi" che si prestano ad una molteplicità di utilizzi, dal *routing* all'analisi quantitativa del territorio, e opportunamente manipolati, consentono di realizzare mappe per strutturare processi di *gamification*.

Uno degli obiettivi fondamentali della ricerca è quello di sperimentare l'utilizzo di specifici tools (ad esempio Mosquito, Elk per Grasshopper, Infracore etc.) per la gestione dei dati open necessari per la costruzione di un modello geo-localizzabile, customizzabile e navigabile.

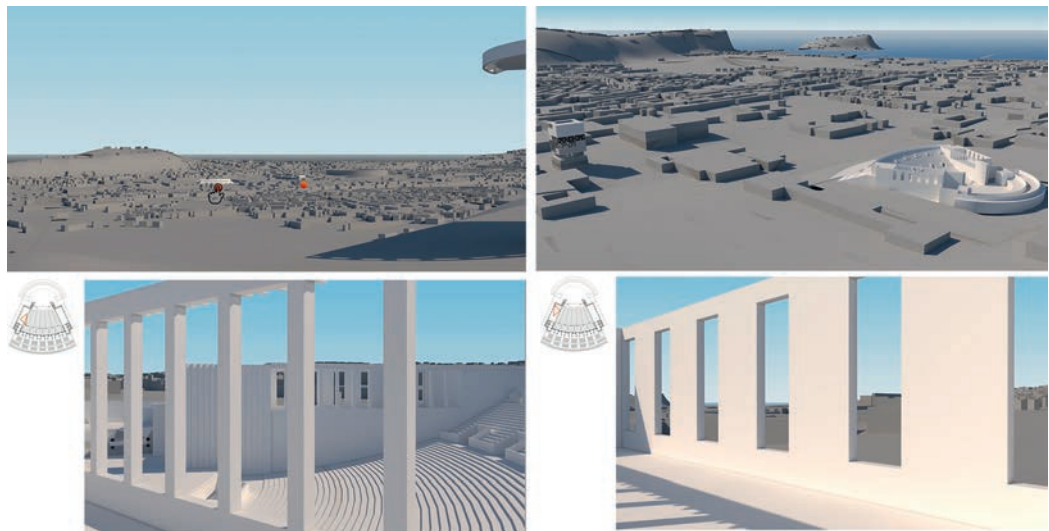


Fig. 8. Fruizione interattiva del modello nel contesto territoriale: l'edificio nel contesto, l'edificio come dispositivo percettivo.

Fruizione immersiva del contesto e *web sharing*

La costruzione di tour virtuali è una pratica ormai estremamente diffusa in diversi ambiti e presuppone la realizzazione di un insieme di foto, o render 360° che, collegate tra loro, consentono l'esplorazione interattiva anche in modalità immersiva [Checa 2020] utilizzando visori o *virtual glasses* (fig. 10). I *Virtual Tour Software* consentono di creare tour virtuali anche senza conoscenze specifiche nel settore informatico. Il software, implementato di specifiche funzionalità, spesso disponibili attraverso relative piattaforme, consente l'inserimento di contenuti multimediali, ad esempio menu, hotspot descrittivi, connessione con plug-in che consentono di costruire sistemi di prenotazione o di acquisto on-line (*e-commerce*), offrono la possibilità di rilasciare commenti, etc.

La sperimentazione consiste nell'esplorare le potenzialità di questo strumento di rappresentazione in modo critico. Generalmente l'utilizzo di immagini immersive ha come obiettivo quello di simulare uno spazio per consentirne la fruizione interattiva in remoto. Le immagini utilizzate per generare il *virtual tour* sono foto reali o generalmente render fotorealistici in quanto l'obiettivo è quello di simulare la percezione di uno spazio reale e quindi con un livello di verosimiglianza molto elevato.

In particolare, l'uso di stili di visualizzazione differenti per la creazione di render sferici consente modalità di visualizzazione interpretative della realtà.

Alcuni software presenti in commercio, particolarmente performanti, consentono di navigare direttamente all'interno dei modelli di contesti ambientali o edifici. Tuttavia, questo vantaggio non consente di passare da uno stile di visualizzazione all'altro, operazione necessaria e utile per sovrapporre configurazioni che consentono la comprensione del percorso evolutivo del bene, il confronto tra uno stato di fatto e una configurazione trasformata nel tempo o un progetto non realizzato, uno stato non più esistente o mai esistito.

Nell'ambito della ricerca abbiamo testato alcuni tra i software più accessibili e di semplice utilizzo quale *Google tour creator* che consente l'*up-load* di sferiche all'interno di un con-

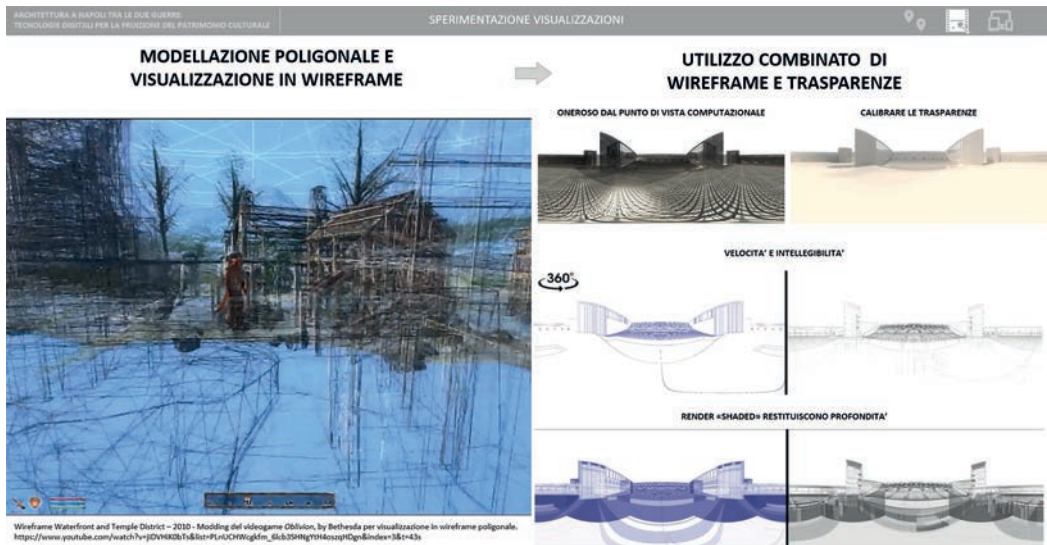


Fig. 9. Panoramiche 360°: sperimentazione dei diversi stili di visualizzazione (trasparenza, wireframe, realistico, ibridi).

testo ambientale esistente, dunque geo-localizzabili in *Google Maps*. La maggior parte di questi software consente di collegare alle sferiche caricate altri contenuti informativi, quali ad esempio testi e immagini. Il passaggio da uno stile di visualizzazione all'altro consente di scegliere come visualizzare il modello, semplificando o rivelando relazioni non immediatamente apprezzabili tra gli spazi e gli elementi che lo compongono.

Sono state esplorate alcune delle potenzialità della piattaforma *Tourmake*, molto utilizzata a scopi commerciali, che tramite *Viewmake Editor*, consente di pubblicare tour virtuali su *Google StreetView*, geo-localizzandoli e rendendoli così accessibili a tutti. Questa applicazione consente di percorrere un tour virtuale in modalità *Street View*, ma all'interno di un contesto trasformato rispetto allo stato di fatto reale (interamente ricostruito, modificato, aumentato) (fig. 11). La percorribilità è consentita dal montaggio di un tour composto da più 'spazi' (render o foto 360) in successione. La creazione di un tour virtuale customizzato si realizza utilizzando gli strumenti aggiuntivi disponibili, quali markers, links, hotspot, che consentono di localizzare le sferiche all'interno della mappa (geolocalizzazione) e di implementarle con informazioni

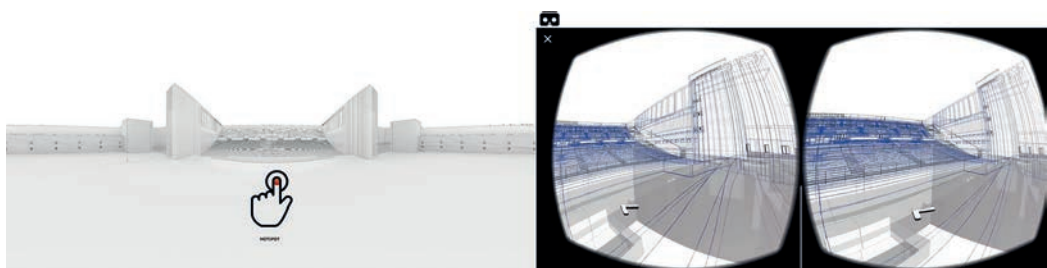


Fig. 10. Virtual tours per rappresentare la trasformazione.



Fig. 11. Web sharing, sperimentazione della fruizione web based: geo-localizzazione e pubblicazione dei virtual tour su *Google Maps/ Street View*.

che arricchiscono la fruizione del bene, di un contesto ambientale, o della relazione tra i due. Per costruire un tour è necessario individuare la *location* di riferimento in *Google Map* e importare le sferiche direttamente dal proprio *device* all'interno dell'app. Una volta selezionata la sferica di partenza tra quelle caricate all'interno del *device* e scelto il punto di vista da cui si vuole fruire l'ambiente rispetto ad una data posizione di partenza all'interno del contesto (*starting point* del tour virtuale) tutte le sferiche successive che compongono il tour saranno posizionate in funzione del percorso e occuperanno una specifica posizione con uno specifico orientamento rispetto alla sferica di partenza. Il tour virtuale predisposto può essere pubblicato sulla piattaforma *Google Maps/Street View* è quindi sarà fruibile da tutti i browser web, direttamente accessibile mediante specifico indirizzo, su dispositivi mobili e su personal computer in situ e in remoto.

Nell'ambito della ricerca, per valutare l'interoperabilità, sono state condivise alcune prove di simulazione che sono state rese accessibili su *Google maps*, attivando la modalità *Street* all'indirizzo *Napoli, Mostra d'Oltremare, Viale Kennedy* (fig. 11).

Conclusioni e futuri sviluppo della ricerca

Obiettivo della ricerca è quello di costruire strutture informative *web-based* che consentano di rappresentare la storia di un sito utilizzando linguaggi, livelli di semplificazioni e di interazione modulabili in funzione dell'utente e/o del contesto. Oggetto di studio e approfondimento futuro è l'utilizzo di alcuni *plug-in* esistenti che consentono di interagire con il modello mediante appositi *widget* di controllo predefiniti, *game controller touch*, per sperimentare le modalità di comunicazione tipiche dei *games* (fig. 12) [Khan 2020]. In questo ambito la nostra ricerca intende esplorare diverse modalità di *engagement* in grado di stimolare la comprensione dei contenuti culturali connessi al patrimonio e al contesto.

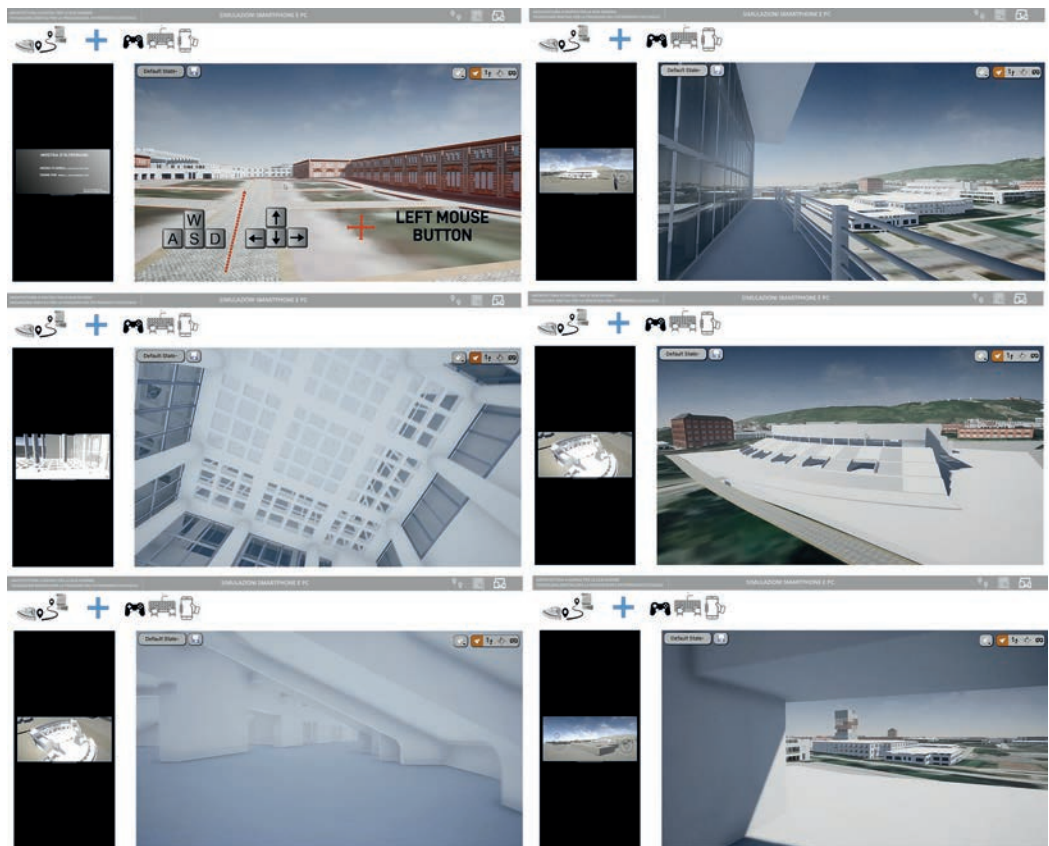


Fig. 12. Fruizione interattiva con modalità 'ludica' della *Mostra d'Oltremare*: fuori e dentro la *Torre del Partito Nazionale Fascista* (progetto non realizzato) e l'*Arena Flegrea* (edificio demolito).

Riferimenti bibliografici

Carbone M. (2020). *L'interfaccia uomo macchina nell'Industria 4.0*. <<https://www.industry4business.it/industria-4-0/interfaccia-uomo-macchina-nellindustria-4-0/>> (consultato il 20 maggio 2021).

Checa D., Bustillo A. (2020). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. In *Multimedia Tools and Applications*, n.79(9-10), pp. 5501-5527. <<https://doi.org/10.1007/s11042-019-08348-9>> (consultato il 20 maggio 2021).

Khan I., Melro A., Amaro A.C., Oliveira L. (2020). Systematic Review on Gamification and Cultural Heritage Dissemination. In *Journal of Digital Media & Interaction*, vol. 3, n. 8, pp. 19-41.

Mortara M., Catalano C. E. (2018). 3D Virtual environments as effective learning contexts for cultural heritage. In *Italian Journal of Educational Technology*, n.26(2), pp. 5 –21.< <https://doi.org/10.17471/2499-4324/1026>> (consultato il 20 maggio 2021).

Pescarin S. (2020). *Videogames, ricerca, patrimonio culturale*. Milano: FrancoAngeli.

Interfacce grafiche, dinamiche e gamification. (21 luglio 2020). <<https://www.gamification.it/gamification/interfacce-grafiche-dinamiche-e-gamification/#more->>> (consultato il 20 maggio 2021).

Autori

Mara Capone, Università degli Studi di Napoli Federico II, mara.capone@unina.it

Emanuela Lanzara, Università degli Studi di Napoli Federico II, emanuela.lanzara@unina.it

Per citare questo capitolo: Capone Mara, Lanzara Emanuela (2021). Artefatti cognitivi interattivi web-based: edutainment per il patrimonio culturale/Web-based Interactive Cognitive Artifacts: Edutainment for Cultural Heritage. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2119-2136.



Web-based Interactive Cognitive Artifacts: Edutainment for Cultural Heritage

Mara Capone
Emanuela Lanzara

Abstract

The use of digital technologies for the documentation and enhancement of Cultural Heritage has had a strong impulse in the last decade, above all due to the wide diffusion of tools for modeling and creation of immersive images and devices that allow interactive use in remote.

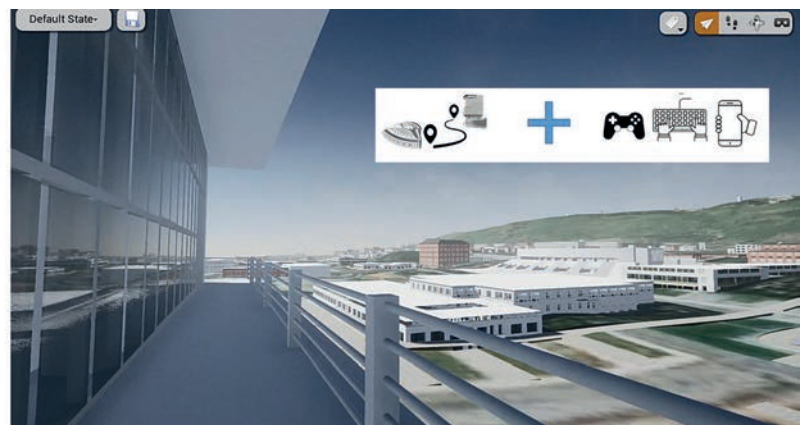
Experiments with integrated multimedia systems of virtual reality, immersive applications, augmented reality, Serious Games, etc. that have as their objective the digitization and/or virtual reconstruction of artefacts and contexts, and the definition of strategies capable of involving users by stimulating active behaviors, are increasingly numerous.

In this context, our contribution shows the progress of a research in progress aimed at interactive web-based cognitive artefacts development, usable in situ and / or in remote, with the aim of cultural contents dissemination using 'pseudo-playful' modes (gamification).

Using two case studies, the Tower of the National Fascist Party by Luigi Cosenza (project never built) and the Arena Flegrea by Giulio De Luca (building demolished and rebuilt), we addressed issues relating to different communication needs, in order to evaluate the potential of tools and to test their flexibility.

Keywords

virtual reality, open data, virtual tour, gamification, Google Street View.



Serious Game for
Cultural Heritage.
Prototype by Salvatore
Baio, Architectural degree
thesis (2020).

The use of digital technologies for the documentation and enhancement of Cultural Heritage has had a strong impulse in the last decade, above all due to the wide diffusion of tools for modeling and creation of immersive images and devices that allow interactive use in remote.

Experiments with integrated multimedia systems of virtual reality, immersive applications, augmented reality, Serious Games, etc. that have as their objective the digitization and / or virtual reconstruction of artefacts and contexts, and the definition of strategies capable of involving users by stimulating active behaviors, are increasingly numerous.

Continuous and constant experimentation in this area has encouraged languages contamination and communicative paradigm renewal process.

After the initial enthusiasm for interactive digital technologies potentiality, research is increasingly oriented towards identifying flexible and effective expression forms in relation to different users.

The iconic language is the basis of the process in which different visualization modes actively contribute to generate a cognitive experience.

The research aim is to develop a digital language based on iconographic culture rather than uncritical use of technologies, often subject to fast obsolescence [Capone 2011].

In this context, our contribution shows the progress of a research in progress aimed at interactive web-based cognitive artefacts development, usable in situ and / or in remote, with the aim of cultural contents dissemination using 'pseudo-playful' modes (gamification). Through the design of customizable three-dimensional graphic interfaces, the user can understand the context and explore it according to the methods known to him by following the "rules of the game" [Pascarin 2020].

Unlike the traditional one-sided notional video, which tells a 'story' for the user who observes, in this process it becomes essential to identify appropriate engagement strategies to stimulate the cognitive path and disseminate innovative learning models. Based on the discipline of digital storytelling, the goal is to experiment with forms of interactive representation to connect users, all web users, with the history of the place.

The goal is to test the possibility of creating user friendly, low cost and web-based systems based on integrated technology, on the interoperability between web platforms, apps and open software, for the construction of interactively usable and geo-localized models.

The graphic interface creates and conditions the user experience, who can interactively experiment, even in an immersive way through VR viewers, the simulated spaces and understand their meaning through a direction that skillfully articulates the different visualization styles to distinguish the real from the hypothetical, the present from the past, to convey a message or to stimulate the curiosity of the virtual visitor.

The use of geo-localized models in situ certainly makes the process easier and allows the immediate contextualization of the VR and AR experiences, favoring understanding thanks to the possibility of overlapping the virtual on the real.

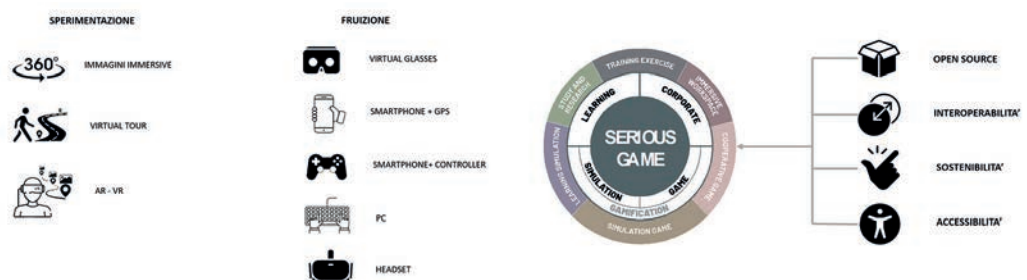


Fig. 1. Tools and methods.



Fig. 2. Architecture in Naples between the two Wars: case studies for *Serius Game* simulation.

Methodological path

The aim of this contribution is to present the results of an experiment to define a methodological path applicable to different research fields based on the use of integrated technologies, which can be used in situ and/or remote. The experimentation of geo-localized interactive communicative artifacts allows the simulation of a space-time journey, thanks to the contextualization of the architectural models that represent the different constructions of the artifact, within the real geographical and urban context of belonging. These simulations favor the wide diffusion of communicative artefacts achievable with free tools (web-based) and the publication of products on open platforms (Google Maps / Street View9), opening new research perspectives especially in the identification of a popular language based on a scientific approach (fig. 1).

There are many applications both in the field of cultural heritage enhancement and in the commercial field (e.g. design of e-commerce interfaces aimed at supporting remote activities).

Using two case studies, the Tower of the National Fascist Party by Luigi Cosenza (project never built) and the Arena Flegrea by Giulio De Luca (building demolished and rebuilt), we addressed issues relating to different communication needs, in order to evaluate the potential of tools and to test their flexibility (figs. 2, 3).

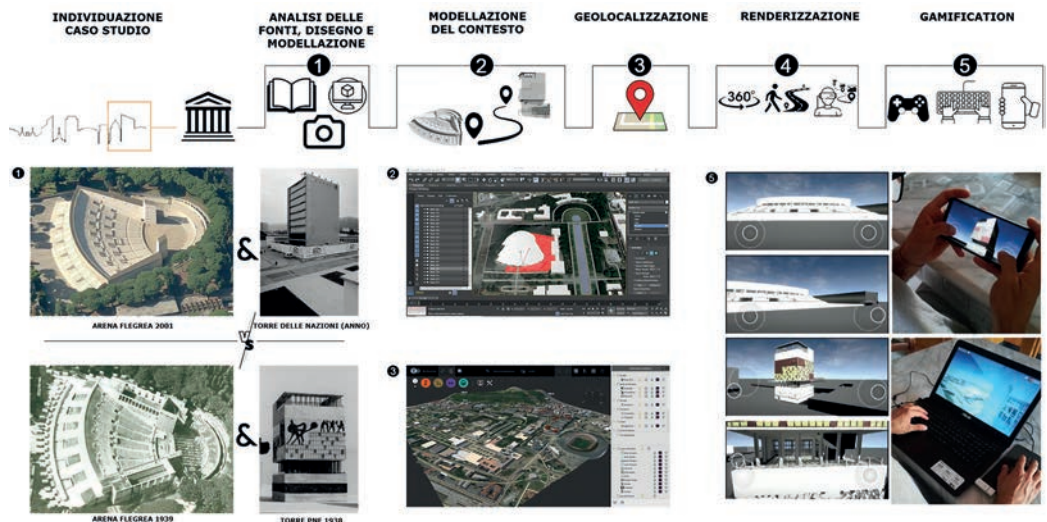


Fig. 3. Methodological path: from transformations reconstruction to interactive fruition.

The main steps of methodological path are:

1. critical analysis of the sources and drawings for 3D model (fig. 5);
2. 3D model construction (state of the art, transformations and any unrealized projects) (fig.6);
3. georeferenced 3D model (territorial models and management of open data) (fig. 7);
4. 360 ° panoramas (inside and outside) using different visualization styles to identify the best language to use (transparency, wireframe, realistic, hybrid);
5. virtual tour to represent the transformation;
6. web-based use tests: georeference and publication of virtual tours (Google Maps / StreetView);
7. storytelling design for 'serious games' concept (control widgets for interactive model navigation, hotspots for interactive functions, etc.).

Languages and technologies to represent transformation

The digitization of cultural heritage involves the construction of 3D models, intended as digital twins, which can have a different level of detail (LOD) in relation to the original, can be visualized in different ways and enjoyed with different levels of interactivity in relation to users and communicative context to which these models are intended.

The graphic interface is one of the main elements for engagement, on which the mood that the user establishes with the system depends.

Too complex graphics could hinder the experience and frustrate the learning process. An interface that meets only the aesthetic requirements can only be initially attractive, while a simple and clear interface will be 'usable' and therefore will allow you to better achieve the training and / or information objectives [Carbone 2020]. The contribution presents a series of experiments carried out to design an interactive 3D graphic interface using different levels of simplification, different viewing and interaction modes. The contribution presents a series of experiments carried out to design an interactive 3D graphic interface using different levels of simplification, different viewing and interaction modes.

Insertion in the territorial context and open data management

In our research, we built 3D model, we defined the visualization mode and we tested different ways to insert 3D model in the reference territorial context (figs. 6-8).

The tools currently available simplify the acquisition, the use of territorial and urban big data in the form of a discrete system (networks of points and curves that structure the various



Fig. 4. Visualization mode analysis.

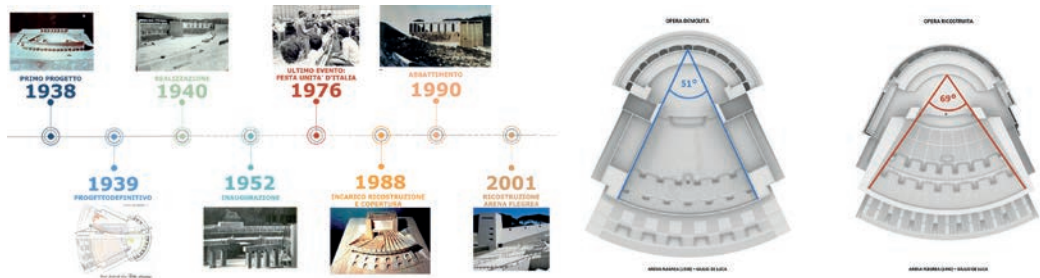


Fig. 5. Critical analysis of the sources for 3D modelling.

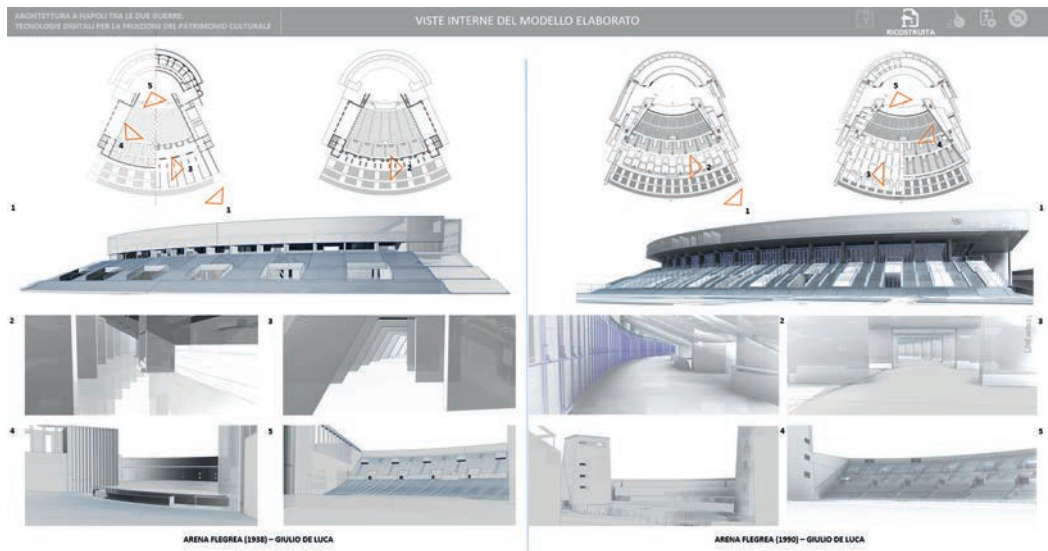


Fig. 6. 3D modelling.

elements and therefore allow the return of the orography, the road system, the edified, etc.) that explains and systematizes the territorial information contained in geolocated map tiles and available on digital platforms such as *Open Street Map* and *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM).

DEM (*Digital Elevation Models*) can be freely downloaded from the platforms, these are "raw" data that lend themselves to a multiplicity of uses, from routing to quantitative

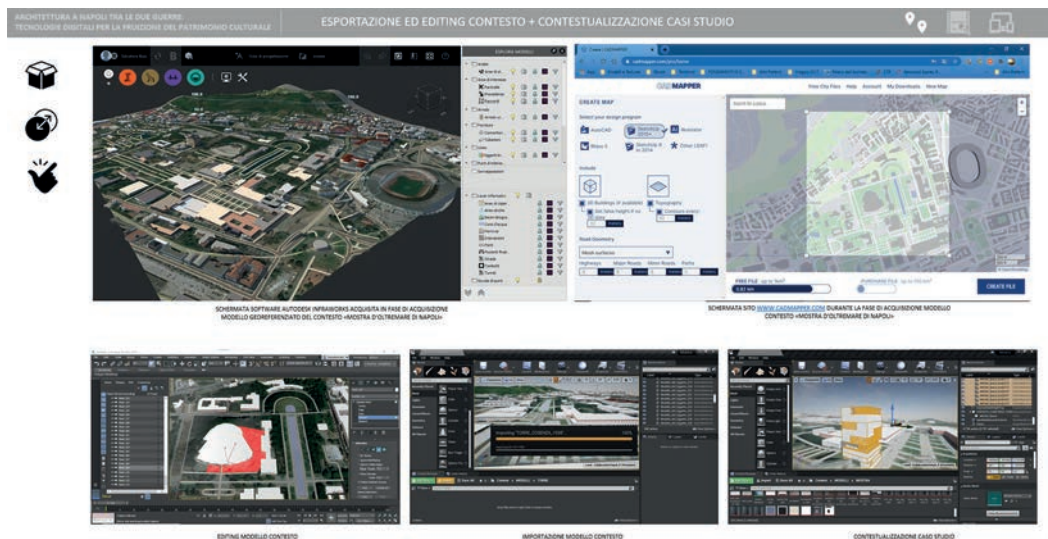


fig. 7. 3D model in the urban / territorial context (open data).

territory analysis, and appropriately manipulated, allow the maps creation for gamification processes.

One of the main research goal is to experiment with the use of specific tools (for example Mosquito, Elk for Grasshopper, Infracore etc.) for open data management to generate a georeferenced, customizable and navigable 3D model.

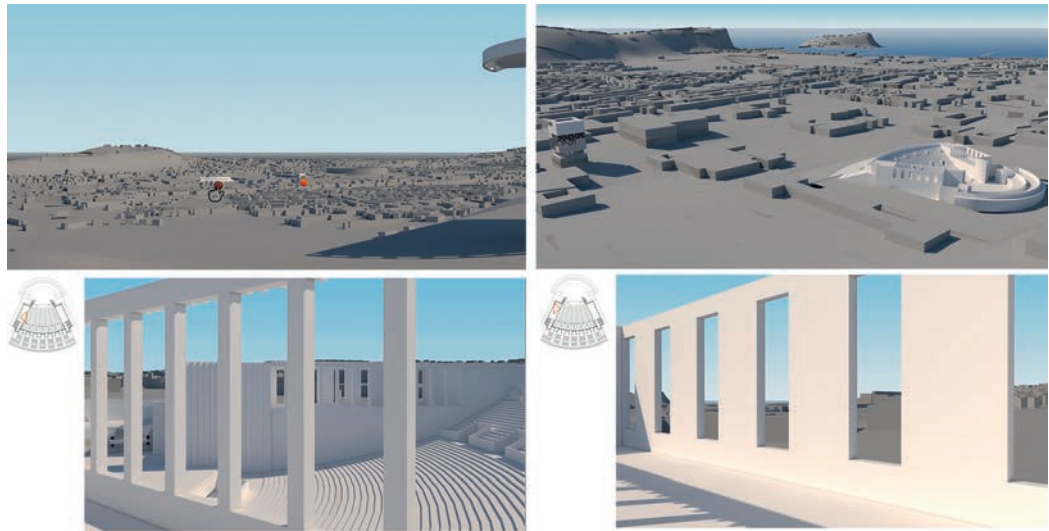


Fig. 8. Interactive use of the model in the territorial context: the building in the context_the building as a perceptive device.

Immersive use of the context and web sharing

'Virtual tours' is a widespread practice in different areas and requires the creation of a set of photos, or 360° renderings which, connected to each other, allow interactive exploration even in immersive mode [Checa 2020] using viewers or virtual glasses (fig. 10).

Virtual Tour Software allow you to create virtual tours even without specific knowledge in the IT sector. The software, implemented with specific functions, often available through relative platforms, allows the insertion of multimedia contents, for example menus, descriptive hotspots, connection with plug-ins that allow you to build booking or online purchasing systems (and commerce), offer the possibility to leave comments, etc. Experimentation consists in exploring the potential of this representation tool in a critical way. Usually the use of immersive images aims to allow remote interactive use of a place. The images used to generate the virtual tour are generally real photos or photorealistic renderings because the goal is to simulate the perception of a real space. The use of different visualization styles to generate 360° renderings allows you to represent different interpretations of reality.

There are some software that allow in to navigate 3D models inside and outside. However, these software do not allow you to switch from one display mode to another, this is necessary to represent transformations or unrealized projects, what no longer exists or has never existed.

In our research, we tested some of the most common and easy-to-use software, such as Google *Tour Creator*, that allows to upload 360° *panorama* in a territorial context, therefore geo-localizable in Google Maps.

Most of these software allow you to link other information, such as text and images, to 360° images. Some of the potential of the *Tourmake* platform, widely used for commercial purposes, has been explored. *View Make Editor* allows you to publish a virtual tour on *Google Street View*, in this way it is accessible to everyone. This is an easy-to-use tool that

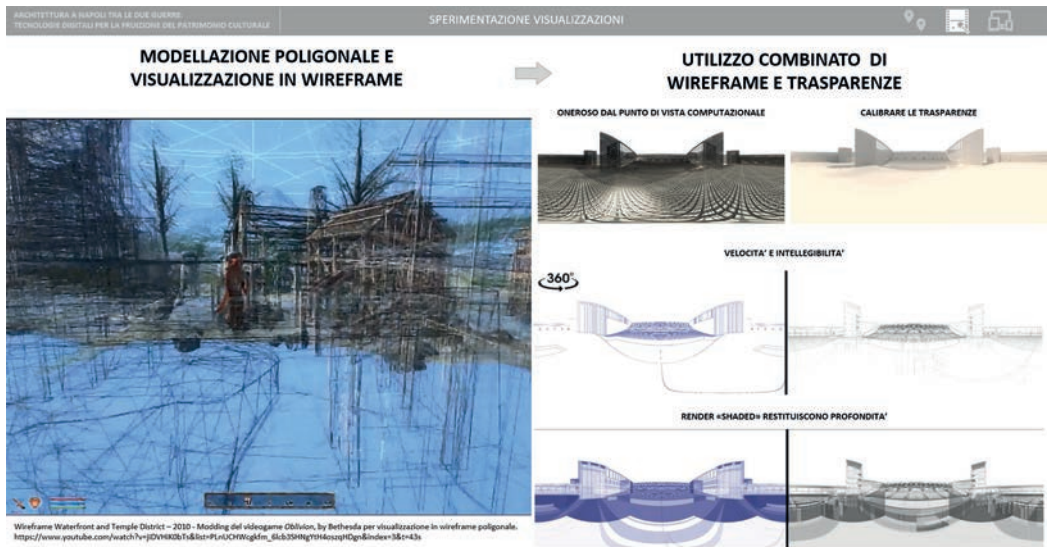


Fig. 9. 360° panoramas: different visualization styles tests (transparency, wireframe, realistic, hybrid).

allows you to create 360°, like *Street View*, but within a context transformed in relation to reality (fig. 11).

The customized virtual tour is made using the additional tools available, such as markers, links, hotspots, which allow you to locate the panoramas within the map (geolocation) and implement them with information that enriches knowledge.

To take a tour, you need to identify the location in the *Google Map* and to upload the 360° panorama from your *device* within the app.

Once you have selected the starting 360° panorama and the virtual tour starting point, all 360° panoramas will be localized according to the route with a specific orientation in relation to the starting image. The virtual tour can be published on the *Google Maps / Street View* platform and can be shared by all web browsers using mobile devices and personal computers, in situ and remotely.

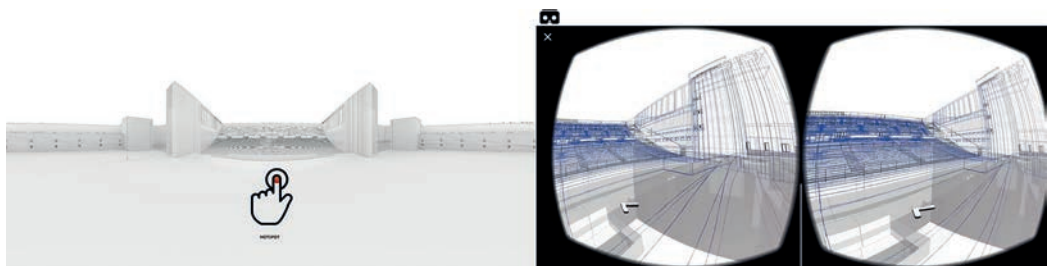


Fig. 10. Virtual tours to represent the transformation.



Fig. 11. Web based tests: geo-localization and Web sharing of virtual tours on *Google Maps / Street View*.

We shared some simulation tests to evaluate interoperability. These examples are accessible on Google maps, by activating the Street mode at the address *Naples, Mostra d'Oltremare, Viale Kennedy* (fig. 11).

Conclusions and future research

The research aim is a web-based information system to represent the history of a site using languages, levels of simplification and interaction that can be changed according to the user and / or the context. We are going to test the use of some existing plug-ins that allow you to interact with the model using specific predefined control widgets, game controller touch, to experiment with the communication methods typical of games in cultural context (fig. 12) [Khan 2020].

In our research we intend to explore different ways of *engagement* able to stimulate the understanding of contents related to cultural heritage.

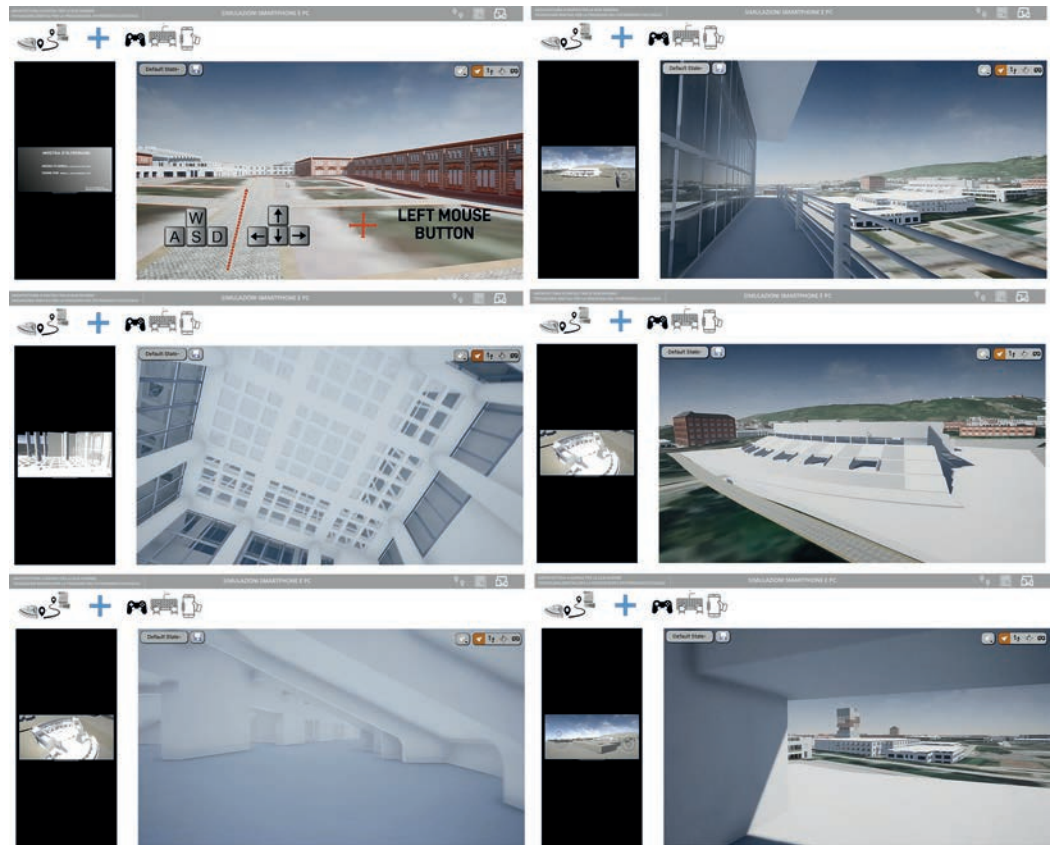


Fig. 12. Mostra d'Oltremare 'gaming' interaction: outside and inside the *Tower of the National Fascist Party* (project) and the *Arena Flegrea* (demolished building).

References

- Carbone M. (2020). *L'interfaccia uomo macchina nell'Industria 4.0*. <<https://www.industry4business.it/industria-4-0/linterfaccia-uomo-macchina-nellindustria-4-0/>> (accessed 2021, May 20).
- Checa D., Bustillo A. (2020). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. In *Multimedia Tools and Applications*, n.79(9-10), pp. 5501-5527. <<https://doi.org/10.1007/s11042-019-08348-9>> (accessed 2021, May 20).
- Khan I., Melro A., Amaro A.C., Oliveira L. (2020). Systematic Review on Gamification and Cultural Heritage Dissemination. In *Journal of Digital Media & Interaction*, vol. 3, n. 8, pp. 19-41.

Mortara M., Catalano C.E. (2018). 3D Virtual environments as effective learning contexts for cultural heritage. In *Italian Journal of Educational Technology*, n.26(2), pp. 5 –21. <<https://doi.org/10.17471/2499-4324/1026>> (accessed 2021, May 20).

Pescarin S. (2020). *Videogames, ricerca, patrimonio culturale*. Milano: FrancoAngeli.

Interfacce grafiche, dinamiche e gamification. (2020, July 21). <<https://www.gamification.it/gamification/interfacce-grafiche-dinamiche-e-gamification/#more->> (accessed 2021, May 20).

Authors

Mara Capone, Università degli Studi di Napoli Federico II, mara.capone@unina.it

Emanuela Lanzara, Università degli Studi di Napoli Federico II, emanuela.lanzara@unina.it

To cite this chapter: Capone Mara, Lanzara Emanuela (2021). Artefatti cognitivi interattivi web-based: edutainment per il patrimonio culturale/ Web-based Interactive Cognitive Artifacts: Edutainment for Cultural Heritage. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2119-2136.



Restitución de las villas no construidas de Le Corbusier en India mediante la mirada de Lucien Hervé

Eduardo Carazo
Álvaro Moral
David Mahamud

Resumen

A mediados del siglo XX Le Corbusier es requerido por el gobierno de la India para la construcción de la nueva ciudad de Chandigarh. L.C. adaptó su arquitectura moderna tomando ciertos elementos de la arquitectura del lugar y creando así una tipología bioclimática avanzada a su tiempo.

Lucien Hervé, uno de los maestros de la fotografía de arquitectura del siglo XX, acompañó a Le Corbusier durante los últimos 15 años de su carrera, contribuyendo decisivamente a la difusión de su arquitectura.

Las villas Hutheesing y Chimanbhai predecesoras de la sí construida villa Shodhan, fueron dos proyectos que de Le Corbusier que no llegaron a realizarse, aunque contribuyeron a materializar la trayectoria del arquitecto.

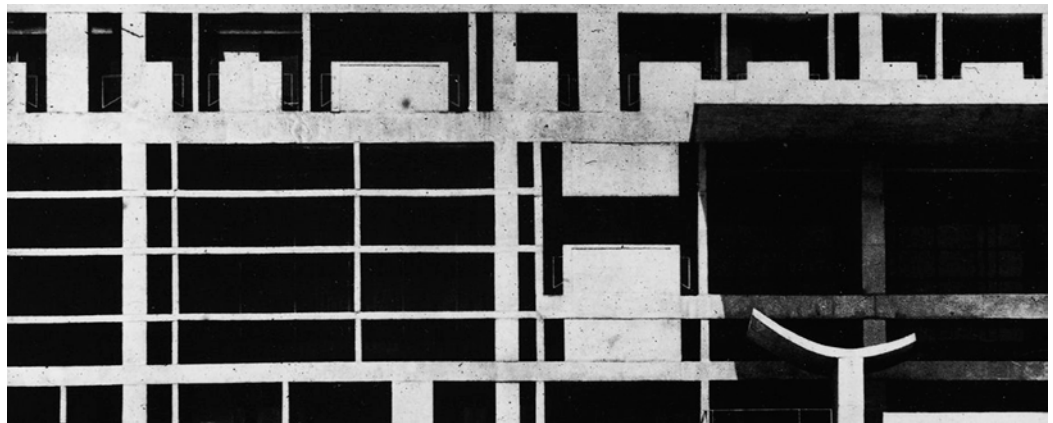
Este trabajo se ha llevado a cabo estableciendo una relación entre diferentes artes y técnicas, con el fin de reinterpretar la visión conjunta que supone el resultado de dos grandes artistas y maestros en su ámbito, trabajando al unísono.

La restitución virtual nos permite recrear arquitecturas que no llegaron a materializarse y que, habiendo supuesto un hito en la carrera del arquitecto que las diseñó, finalmente puedan ahora salir a la luz y ser difundidas, de la misma manera en la cual la fotografía acompañó desde sus orígenes a la arquitectura como nuevo lenguaje figurativo para su difusión en la distancia.

Nuevas técnicas infográficas se unen aquí al lenguaje propio de la fotografía, a la mirada del fotógrafo, para hacer llegar hasta nosotros el conocimiento de unas arquitecturas ausentes, distantes en el tiempo.

Palabras clave

infografía, fotografía, arquitecturas ausentes, Le Corbusier.



Introducción

Normalmente, un porcentaje muy bajo de los proyectos de arquitectura es finalmente construido. Son inusuales los casos en los que un diseño inicial, que no ha llegado a realizarse, llega a trascender. Generalmente, los proyectos no realizados desaparecen o se olvidan sin llegar jamás a ser reconocidos. Pero también, acaban formando parte fundamental de la carrera y de la evolución del estilo del propio arquitecto e, incluso de un movimiento o una generación. Antes de ser construida, la arquitectura tiene la cualidad de poder ser vista sin existir plenamente y ser discutida cuando se encuentra aún en papel. Puede, por lo tanto, influir en la evolución del pensamiento de un colectivo, de una sociedad, sin haber siquiera llegado a existir; e incluso puede proponernos nuevos modos de utilizar nuestro entorno, aún sin haberlo modificado todavía (fig.1).

¿Tienen derecho las propuestas que no se materializan a ser consideradas como arquitectura? ¿Podemos considerar la arquitectura no construida como arquitectura? En muchas ocasiones las ideas que representan algunos proyectos pueden ser tan influyentes e inspiradoras como muchas estructuras terminadas.

En la sociedad actual, acostumbrada a 'ver' y convertida en una gran consumidora de imágenes, la expresión popular "vale más una imagen que mil palabras" gana sentido; aunque no esté considerada como una de las "bellas artes", la fotografía es una disciplina que va ligada muy estrechamente a la arquitectura, permitiéndonos conocerla sin tener que visitarla y a la vez poniéndola en valor; de tal manera que hoy en día no podríamos concebir la una sin la otra, aunque quedando siempre relegada a un segundo plano en el territorio creativo.

Lucien Hervé, fotógrafo de arquitectos fue, durante toda su vida, la estrella eclipsada por los titanes de la arquitectura a los que acompañó, y cuya obra propulsó gracias a su fotografía. Le Corbusier pudo contar con él y Hervé se implicó en su arquitectura y supo destacar cada detalle con su particular mirada (fig. 2).

Con esta investigación se pretende completar la colección de villas que Le Corbusier proyectó para la India pero que no fueron construidas, haciendo de las nuevas técnicas infográficas un lenguaje novedoso para acercarnos a esas arquitecturas ahora ausentes, para de algún modo, minimizar la distancia que el tiempo y su ausencia interponen. La mirada del fotógrafo nos permitirá relacionar ese lenguaje infográfico, tan difícil de definir, con una metodología narrativa muy desarrollada y coherente.

Según Martin Heidegger, "todo proyecto no construido es una ruina"; por lo que la "no ejecución" se transforma aquí, "en una destrucción silenciosa y silenciada, en una explosión que, en este caso, implosiona" [González 2013, p. 3]. Y es precisamente por esto que la ambición de este trabajo reside en la relación que el arquitecto tenía con su fotógrafo, la cual vamos a explotar para estudiar y recrear estas villas no construidas.

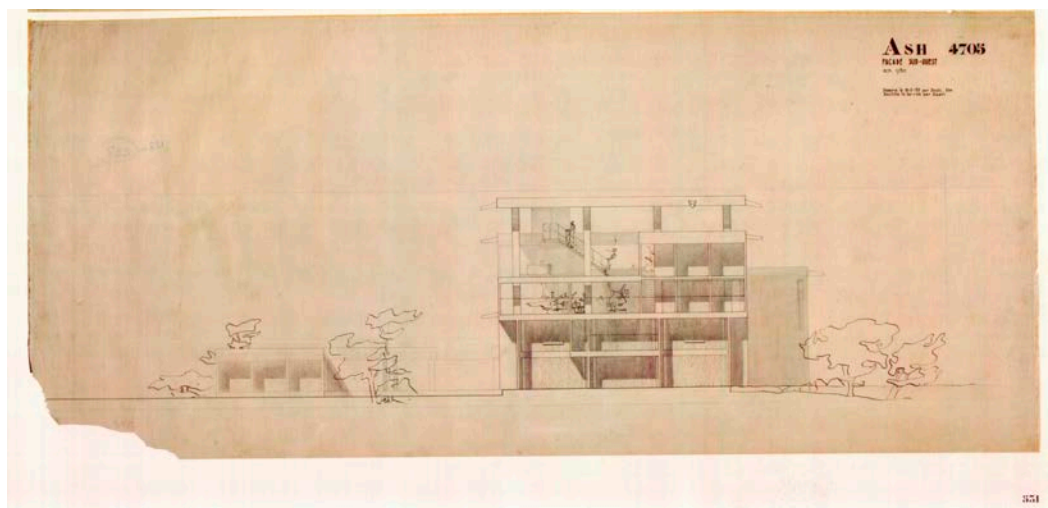


Fig. 1. Villa Hutheesing. Alzado. Fundación Le Corbusier.

Fig. 2. Le Corbusier
fotografiado por Lucien
Hervé. © Lucien Hervé.



Le Corbusier en la India

Los países occidentales no le dieron a Le Corbusier la oportunidad que le brindó la India para desarrollar plenamente sus principios sobre la arquitectura y la ciudad modernas. Este país, pobre y atrasado tecnológicamente, encargó al arquitecto los complejos más monumentales y su plan urbanístico más completo: El trazado urbanístico de la recién fundada ciudad de Chandigarh y cuatro importantes edificios gubernamentales, de los que a su vez surgieron varios proyectos domésticos para Ahmedabad, que serán objeto de esta investigación.

Le Corbusier fue invitado a visitar Ahmedabad a las pocas semanas de su llegada a la India en 1951. Acabaría construyendo en esta ciudad un museo, el edificio de la Asociación de Hilanderos, una vivienda para el Sr. Shodhan y una casa más pequeña para la señora Manorama Sarabhai. Con estos encargos, mucho más modestos que los de la capital del Punjab, aprovechó para experimentar acerca de lo que él llamaba "arquitectura para los tiempos modernos adaptada al clima de la India" [Curtis 1987, p. 202]. Estamos, pues, ante una arquitectura bioclimática muy avanzada a su tiempo, y por lo demás, muy contemporánea. Le Corbusier estudió y dibujó la arquitectura vernácula y extrajo de ella sus fundamentos, [Curtis 1987, pp.188-201] combinando después estas enseñanzas con los principios de su propia arquitectura. Buscaba una "gramática india moderna y básica" [Curtis 1987, p.191] que se caracterizó por la utilización de hormigón, además de elementos como la cubierta volada o parasol y el brise-soleil, empleados junto con gruesos pilares apantallados (fig. 3).

Lucien Hervé

Lucien Hervé (fig. 4) es uno de los maestros de la fotografía de arquitectura del siglo XX. Colaboró con arquitectos como Breuer, Niemeyer, Gropius, Aalto, Nervi, Prouvé, o el propio Le Corbusier a lo largo de su extensa carrera profesional.

Su verdadero nombre fue László Elkán. Nació en Budapest en 1910, donde vivió hasta que comenzó su formación artística en Viena, con 18 años, acudiendo asiduamente a la facultad de Bellas Artes donde recibe clases de dibujo. Aunque fue en París, dos años después, donde dio el salto al mundo del arte y se hizo representante y diseñador de moda. Pero no fue hasta 1938 cuando comenzó a trabajar como reportero fotográfico en la revista *Marianne Magazine* bajo el seudónimo de *Müller*.

Su relación con el arquitecto franco-suizo comienza en 1949, cuando su entonces editor Alain Coutuier, le recomienda que vaya a ver la obra de Le Corbusier. Hervé se desplaza para visitar la Unidad de Habitación de Marsella y queda fascinado. Realiza un extenso reportaje fotográfico que posteriormente envía al propio Le Corbusier, quien quedó muy impresionado con el trabajo: "Tienes alma de arquitecto", [Andrieux 2011, p.12] le dijo. A partir de ese momento, su carrera profesional se centraría totalmente en la fotografía de arquitectura, convirtiéndose en el fotógrafo de Le Corbusier hasta la fecha de su muerte en 1965.

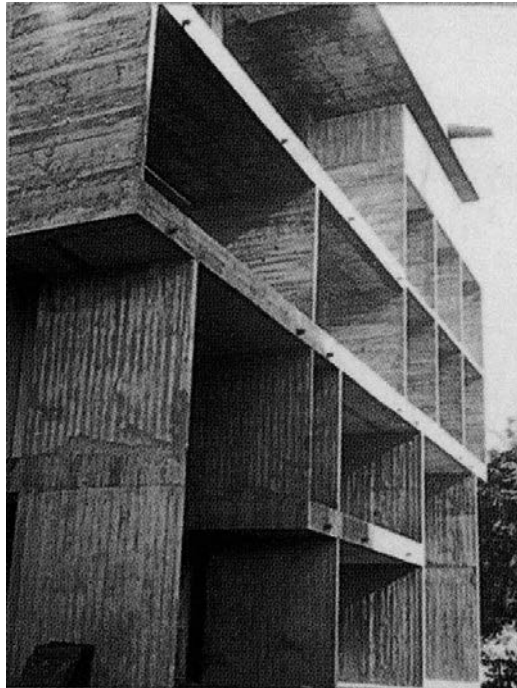


Fig. 3. Villa Shodhan,
Lucien Hervé.
© Lucien Hervé.



Fig. 4. Autorretrato de
Lucien Hervé.
© Lucien Hervé.

Hervé, alcanzados ya los 60 años, cesa la intensa actividad laboral por un problema de salud y se dedica a viajar y a realizar pequeños encargos. Muere el 26 de junio de 2007 en París, con 96 años, dejando tras de sí una valiosa obra que va más allá de la arquitectura.

La fotografía de Lucien Hervé

Famoso, como él mismo decía, por su rigor, y conocido por la fotografía de claroscuros (fig. 5) y los encuadres extravagantes que realizaba a punta de tijera, en una entrevista en 1992 declara: "Siempre fotografié de tal manera que una fotografía debería poder verse invertida. Porque para nosotros no es el tema lo que es importante, no es el sujeto, sino esencialmente la expresión plástica", [Bergera 2016, transcripción de documental] también afirmaba que "la estructura plástica de una foto es el elemento esencial para introducir tensión interior. Sin una exigente y rigurosa composición, una fotografía no es más que una anécdota o un reportaje" [Bergera 2016, transcripción de documental]

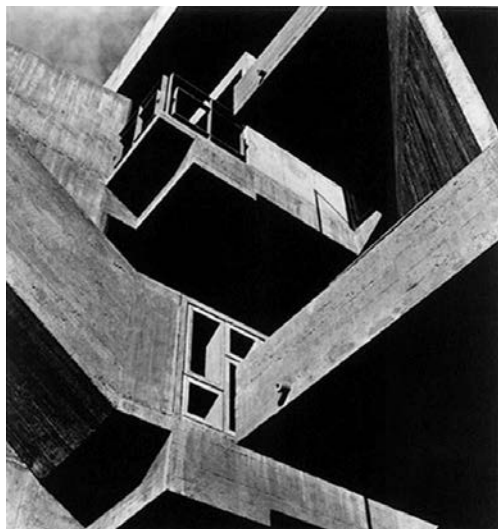


Fig. 5. Claroscuros
en la obra de Lucien
Hervé. Asociación de
Hilanderos, Le Corbusier.
Ahmedabad (India), 1951.
© Lucien Hervé.



Fig. 6. Detalle de la
cubierta de la iglesia de
Ronchamp, Lucien Hervé.
© Lucien Hervé.

La fotografía de Lucien Hervé no podemos tomarla como una simple documentación de los elementos fotografiados, sino que lo realmente atractivo de su labor reside en la lectura personal que hace del trabajo del arquitecto. De manera que, cuando observamos su obra, además de reconocer el elemento fotografiado, estamos realizando el acto de mirar como si del mismo Hervé se tratara (fig. 6).

Cuando Hervé llegaba a su estudio después de un día de trabajo, revelaba las fotografías realizadas, las clasificaba y escogía las mejores. Éstas, las pegaba encima de una cartulina y las cortaba a su antojo, dejando sólo la parte que más le interesaba, abstrayéndose así del edificio, pero poniéndolo en valor a su vez, haciéndolo desaparecer como objeto y transformándolo en un paisaje abstracto. Él mismo decía que su principal virtud era el rigor y, de la misma forma que un escultor va descubriendo la escultura sustrayendo piedra de un bloque, Hervé utiliza la que llamaba autocrítica con tijeras, para eliminar lo superfluo en cada encuadre.

Con el resultado final, confeccionaba álbumes, pegando las imágenes recortadas creando una secuencia compositiva, como si de una *promenade architectural* en base fotográfica se tratase. Dentro de la imposibilidad de fotografiar el movimiento, los fotógrafos de arquitectura no plasman instantes sino lapsos, siendo la representación, dentro de la paradoja de la fotografía estática, de “un recorrido para la mirada que evoque en cierta medida la percepción espacial real de la escena representada” [Bergera 2016, p. 136]. Así, la esencia de la serie de fotografías, está relacionada directamente con el espacio fotografiado, siendo la relación entre las fotografías de la propia secuencia la que nos muestra la naturaleza del proyecto.

Hervé era uno de esos fotógrafos inusuales con alma de arquitecto. Su singular forma de retratar los edificios, huyendo de la monumentalidad y de las simetrías, su peculiar estilo de imágenes recortadas, de picados y contrapicados, juegos de sombras, vistas oblicuas que acababan en encuadres con una fuerte perspectiva y composiciones abstractas, era lo que le hacía destacar de entre sus contemporáneos.

Existen innumerables imágenes representativas del trabajo de Hervé. Pero su importancia, dejando de lado la mera imagen, es lo que representa. Su esencia radica en la forma de un referente arquitectónico, cuya naturaleza fotográfica se manifiesta en un esquema de extrema simpleza que destaca su configuración mediante un juego de luz y sombra que el fotógrafo utiliza en muchas ocasiones de un modo deconstructivo, dirigiéndonos a ámbitos visuales más complejos y densos.

El lenguaje infográfico entre el tiempo y la distancia

Las villas Hutheesing y Chimanbhai fueron dos encargos que recibió Le Corbusier para realizar dos viviendas en Ahmedabad. La primera a cargo del presidente de la asociación de hilanderos Surottam Hutheesing y, la segunda, a cargo del alcalde de la propia ciudad de Ahmedabad. Ninguno de los dos se llevó a cabo.

En los proyectos para las villas Hutheesing y Chimanbhai destacan las fachadas de brise-soleil, el famoso paraguas que vuela y cubre la construcción y, también, la sobria geometría exterior que encierra una dinámica sección resultado de un juego interior de volúmenes que vuelan creando patios de diferentes alturas.

Ambos diseños eran variaciones sobre la misma idea básica, volúmenes cúbicos perforados por profundas aberturas para el aire y la sombra, y enormes parasoles horizontales flotantes para proteger del sol y de la lluvia: Lo que hoy en día llamaríamos sistemas pasivos de una construcción sostenible. Le Corbusier componía las fachadas disponiendo los brise-soleil según las proporciones del Modulor; diseñaba las partes inferiores de las viviendas bajas y sombrías y, a medida que ibas subiendo, el edificio se iba abriendo hacia el cielo y el entorno. El *brise-soleil* y los paños ciegos de las fachadas, con sus geometrías ortogonales, resaltaban ante los serpenteantes recorridos interiores y ante los puntuales elementos ovalados.

Los diseños para las residencias Chimanbhai (figg. 7, 9, 11) y Hutheesing (figg. 8, 10, 12) intentaban dar también una presencia monumental ennobleciendo el programa doméstico. Ambos diseños eran variaciones sobre la misma idea básica, volúmenes cúbicos perforados

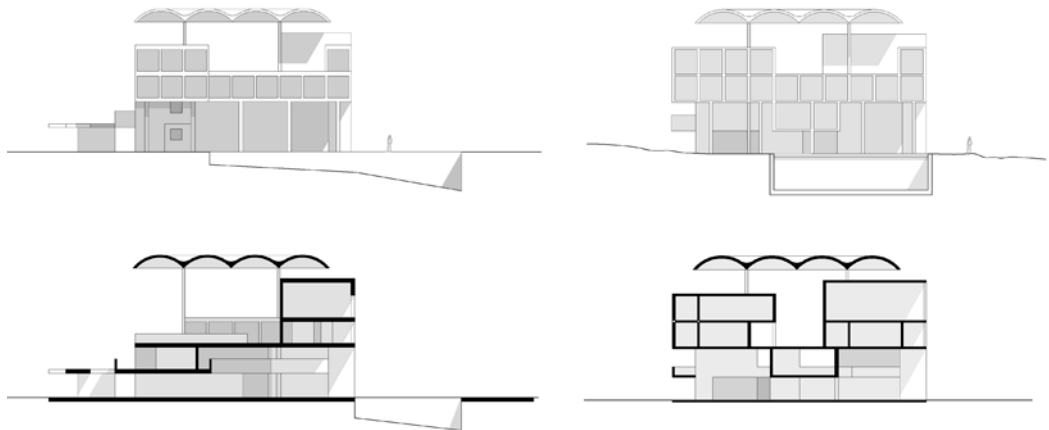


Fig. 7. Villa Chimambhai, Le Corbusier; Ahmedabad (India), 1951. Restitución gráfica de los autores.

Fig. 8. Villa Hutheesing, Le Corbusier; Ahmedabad (India), 1951. Restitución gráfica de los autores.

por profundas aberturas para el aire y la sombra, y enormes parasoles horizontales flotantes para proteger del sol y de la lluvia.

Le Corbusier componía las fachadas disponiendo los brise-soleil según las proporciones del Modulor; diseñaba las partes inferiores de las viviendas bajas y sombrías y, a medida que ibas subiendo, el edificio se iba abriendo hacia el cielo y el entorno. El *brise-soleil* y los paños ciegos de las fachadas, con sus geometrías ortogonales, resaltaban ante los serpenteantes recorridos interiores y ante los puntuales elementos ovalados.

Fueron varios los motivos por los cuales estas villas nunca llegaron a realizarse, pero, Le Corbusier rescató ambos proyectos buscando inspiración para realizar el diseño de la villa Shodhan.

Hoy en día los medios digitales utilizados en el ámbito de la arquitectura han evolucionado enormemente. Para la realización de este trabajo previamente se ha hecho una recopilación de información de la obra de Le Corbusier en la India. De esta documentación se han seleccionado croquis, textos y, sobre todo, planos para elaborar una serie de levantamientos de las villas a representar. Una vez disponemos de los levantamientos se efectúa un modelo en 3D de los edificios con el mismo programa de CAD con el que habíamos elaborado los planos en 2D.

Después de esto, el modelo se exporta a un programa de creación de gráficos y animación 3D. Dicho programa se utiliza para crear la escena que posteriormente será nuestra fotografía. Por lo tanto, se diseñan y aplican los materiales de los cuales está compuesto el modelo, basándonos en los edificios ya construidos del arquitecto, se colocan los elementos y luces necesarios del paisaje para dar mayor verosimilitud a la imagen y se colocan las cámaras, buscando las mejores perspectivas y encuadres, intentando simular la fotografía del propio Hervé. Finalmente, retocando ligeramente la imagen resultante mediante un programa de postproducción, podemos obtener la 'fotografía' que buscábamos.



Fig. 9. Villa Chimambhai, infografía de los autores.

Fig. 10. Villa Hutheesing, infografía de los autores.

Fig. 11. Interior villa Chimambhai, infografía de los autores.

Fig. 12. Interior villa Hutheesing, infografía de los autores.



Conclusiones

Como la tecnología (la infografía) nos permite acercarnos mediante el lenguaje gráfico, a la distancia que nos introduce el tiempo y la arquitectura no construida, y hacerla para nosotros tangible y contemporánea mediante las imágenes y los planos levantados.

Hacemos así una contribución al conocimiento de esas arquitecturas no construidas, tanto desde el rigor de la métrica y la representación más convencional de la arquitectura, como de las nuevas tecnologías infográficas, que tenemos para acercarnos a esas genuinas visiones del fotógrafo que el propio arquitecto escogió para difundir su obra.

Como la fotografía sirvió desde sus orígenes en el siglo XIX como nueva tecnología y nuevo lenguaje para hacer llegar la arquitectura a lo largo del mundo, acortando distancias y acercando culturas, utilizamos ahora esa fotografía virtual de lo inexistente, para fotografiar, a través de la mirada privilegiada de Lucien Hervé, las villas no construidas de Le Corbusier en la India.

Referencias

- Ando T. (2001). *Le Corbusier: Houses*. Tokyo: Toto.
- Andrieux B. (2011). *Le Corbusier - Lucien Hervé, Kontakte*. Munich: Schirmer Mosel.
- Benton T. (1984). *Las villas de Le Corbusier*. París: P. Sers.
- Bergera I. (2016a). *Lucien Hervé: fotógrafo a su pesar*. Barcelona: Arquia.
- Bergera I. (2016b). *Sobre fotografía y arquitectura*. Madrid: Ediciones Asimétricas.
- Boesiger W. (1995). *Le Corbusier. Oeuvre complète*. 8 vols. Zurich: Girsberger.
- Curtis W. J. R. (1987). *Le Corbusier, ideas y formas*. Madrid: Blume.
- Frampton K. (2000). *Le Corbusier*. Madrid: Editore Akal.
- Gonzalez D. (6 de mayo de 2013). *Le Corbusier: The last project*. Metalocus. <<https://www.metalocus.es/es/noticias/dionisio-gonzalez-le-corbusier-last-project>> (visitado el 7 de julio de 2021).
- Le Corbusier. (1965). *Hacia una arquitectura*. Buenos Aires: Poseidón. Título original: *Vers une Architecture*, 1923.

Autores

Eduardo Carazo, Universidad de Valladolid, eduardo.carazo.lefort@uva.es
Álvaro Moral, Universidad de Valladolid, alvaro.moral@uva.es
David Mahamud, Universidad de Valladolid, david.mahamud@alumnos.uva.es

Para citar este capítulo: Carazo Eduardo, Moral Álvaro, Mahamud David (2021). Restitución de las villas no construidas de Le Corbusier en India mediante la mirada de Lucien Hervé/Restitution of Le Corbusier's Unbuilt Villas in India through the eEyes of Lucien Hervé. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2137-2150.



Restitution of Le Corbusier's Unbuilt Villas in India through the Eyes of Lucien Hervé

Eduardo Carazo
Álvaro Moral
David Mahamud

Abstract

In the mid-twentieth century Le Corbusier is required by the government of India for the construction of the new city of Chandigarh. L.C. adapted his modern architecture by taking certain elements of the local architecture and creating a bioclimatic typology ahead of its time.

Lucien Hervé, one of the masters of architectural photography in the 20th century, accompanied Le Corbusier during the last 15 years of his career; contributing decisively to the diffusion of his architecture. The Hutheesing and Chimanbhai villas, predecessors of the villa Shodhan, were two of Le Corbusier's projects that were never realized, although they contributed to materialize the architect's career.

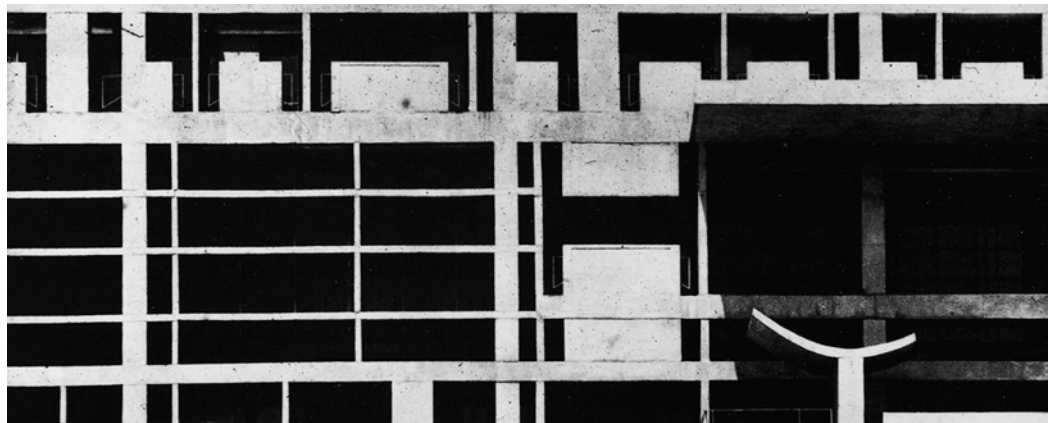
This work has been carried out by establishing a relationship between different arts and techniques, in order to reinterpret the joint vision that is the result of two great artists and masters in their field, working in unison.

Virtual restitution allows us to recreate architectures that never materialized and that, having been a milestone in the career of the architect who designed them, can now finally come to light and be disseminated, in the same way in which photography accompanied architecture from its origins as a new figurative language for its dissemination in the distance.

New infographic techniques join here to the language of photography itself, to the photographer's gaze, to bring to us the knowledge of absent architectures, distant in time.

Keywords

infographics, photography, absent architectures, Le Corbusier.



Introduction

Normally, a very low percentage of architectural projects are finally built. It is unusual for an initial design, which has not been realized, to be transcended. Generally, unrealized projects disappear or are forgotten without ever being recognized. Nevertheless they also end up forming a fundamental part of the career and the evolution of the architect's own style, and even of a movement or a generation. Before being built, architecture has the quality of being able to be seen without fully existing and to be discussed while still on paper. It can, therefore, influence the evolution of the thinking of a collective, of a society, without even having come into existence, and can even propose new ways of using our environment, even without having modified it yet (fig. 1).

Do proposals that do not materialize have the right to be considered architecture? Could we consider unbuilt architecture as architecture? On many occasions, the ideas represented by some projects can be as influential and inspiring as many finished structures.

In today's society, accustomed to 'seeing' and converted into a great consumer of images, the popular expression "a picture is worth a thousand words" gains meaning; although it is not considered as one of the "fine arts", photography is a discipline that is closely linked to architecture, allowing us to know it without having to visit it and at the same time putting it in value; so that today we could not conceive one without the other, although always relegated to the background in the creative territory.

Lucien Hervé, photographer of architects was, throughout his life, the star eclipsed by the titans of architecture that he accompanied, and whose work was boosted thanks to his photography. Le Corbusier could count on him and Hervé became involved in his architecture and knew how to highlight every detail with his particular gaze (fig. 2).

This research aims to complete the collection of villas that Le Corbusier designed for India but that were not built, using new computer graphics techniques as a new language to bring us closer to those architectures that are now absent, in order to somehow minimize the distance that time and their absence interpose. The photographer's gaze will allow us to relate this infographic language, so difficult to define, with a highly developed and coherent narrative methodology.

According to Martin Heidegger, "every unbuilt project is a ruin"; therefore, the "non-execution" is transformed here, "into a silent and silenced destruction, into an explosion that, in this case, implodes" [González 2013, p. 3]. And it is precisely for this reason that the ambition of this work lies in the relationship that the architect had with his photographer, which we will exploit to study and recreate these unbuilt villas.

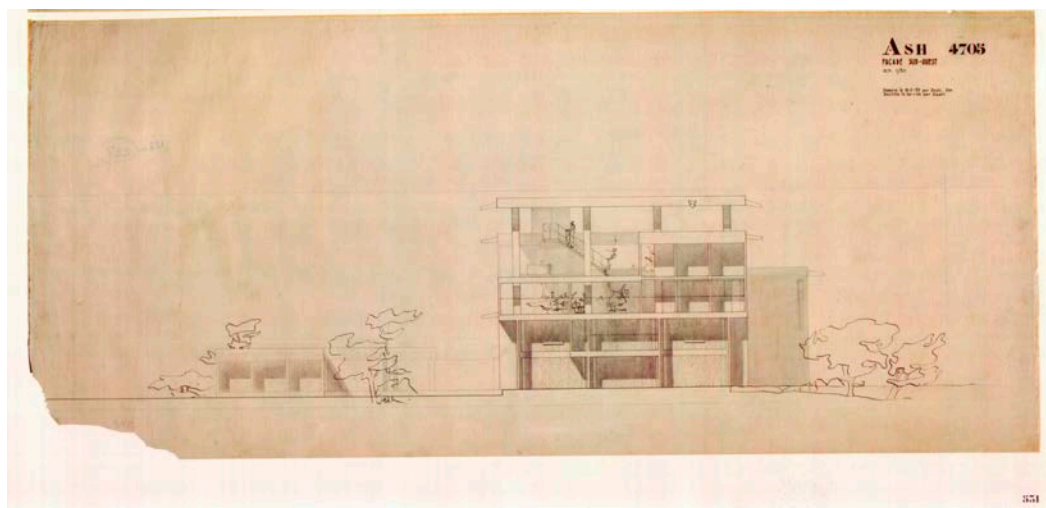


Fig. 1. Villa Hutheesing.
Front. Fundación Le
Corbusier.



Fig. 2. Le Corbusier
photographed by Lucien
Hervé. © Lucien Hervé.

Le Corbusier in India

Western countries did not give Le Corbusier the opportunity that India gave him to fully develop his principles of modern architecture and the modern city. This poor and technologically backward country commissioned the architect's most monumental complexes and his most complete urban plan: the urban layout of the newly founded city of Chandigarh and four important government buildings, from which in turn emerged several domestic projects for Ahmedabad, which will be the subject of this research.

Le Corbusier was invited to visit Ahmedabad within weeks of his arrival in India in 1951. He would end up building in this city a museum, the Spinners Association building, a house for Mr. Shodhan and a smaller house for Mrs. Manorama Sarabhai. With these commissions, much more modest than those in the capital of the Punjab, he took the opportunity to experiment with what he called "architecture for modern times adapted to the Indian climate" [Curtis 1987, p. 202]. We are, then, faced with a bioclimatic architecture well ahead of its time and very contemporary.

Le Corbusier studied and sketched vernacular architecture and drew from it, its fundamentals, [Curtis 1987, pp.188-201] later combining these teachings with the principles of his own architecture. He sought a "modern, basic Indian grammar" [Curtis 1987, p. 191] that was characterized by the use of concrete, in addition to elements such as the cantilevered roof or parasol and brise-soleil, employed in conjunction with thick shielded pillars (fig. 3).

Lucien Hervé

Lucien Hervé (fig. 4) is one of the masters of architectural photography in the 20th century. He collaborated with architects such as Breuer, Niemeyer, Gropius, Aalto, Nervi, Prouvé, or Le Corbusier himself throughout his extensive professional career.

His real name was László Elkán. He was born in Budapest in 1910, where he lived until he began his artistic training in Vienna, at the age of 18, attending regularly to the Faculty of Fine Arts where he received drawing classes. Although it was in Paris, two years later, where he made the leap to the art world and became a representative and fashion designer. However it was not until 1938 when he began working as a photojournalist for Marianne Magazine under the pseudonym *Müller*.

His relationship with the French-Swiss architect began in 1949, when his then editor, Alain Couturier, recommended that he go to see Le Corbusier's work. Hervé went to visit the Unité d'Habitation in Marseille and was fascinated. He made an extensive photographic report that he later sent to Le Corbusier himself, who was very impressed with the work: "You have the soul of an architect", [Andrieux 2011, p. 12] he told him. From that moment on, his professional career would focus entirely on architectural photography, becoming Le Corbusier's photographer until the date of his death in 1965.

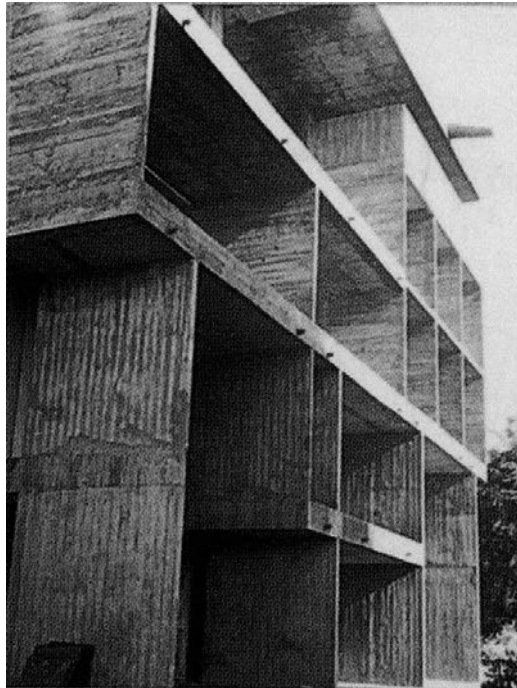


Fig. 3. Villa Shodhan, Lucien Hervé. © Lucien Hervé.



Fig. 4. Self portrait of Lucien Hervé. © Lucien Hervé.

Hervé, now in his 60s, stopped his intense work activity due to a health problem and dedicated himself to travel and small commissions. He died on June 26, 2007 in Paris at the age of 96, leaving behind a valuable body of work that goes beyond architecture.

The photography of Lucien Hervé

Famous, as he himself said, for his rigor, and known for his chiaroscuro photography (fig. 5) and the crazy framing he did with scissors, in an interview in 1992 he declared: "I have always photographed in such a way that a photograph should be able to be seen inverted. Because for us it is not the subject that is important, it is not the subject, but essentially the plastic expression", [Bergera 2016, documentary transcript] he also stated "the plastic structure of a photo is the essential element to introduce inner tension. Without a de-

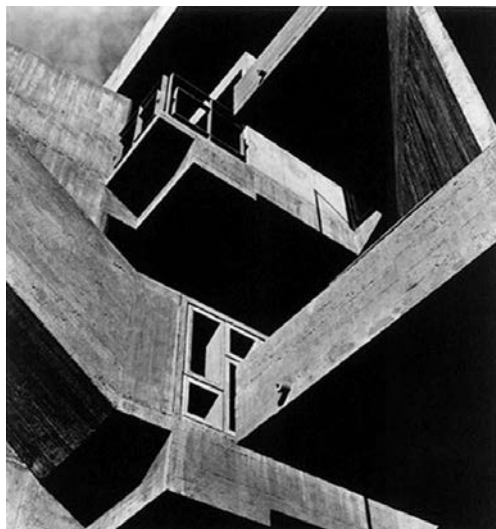


Fig. 5. Chiaroscuro in the work of Lucien Hervé. Spinners Association, Le Corbusier: Ahmedabad (India), 1951. © Lucien Hervé.



Fig. 6. Detail of the roof of the church of Ronchamp, Lucien Hervé. © Lucien Hervé.

manding and rigorous composition, a photograph is nothing more than an anecdote or a reportage" [Bergera 2016, documentary transcript].

Lucien Hervé's photography cannot be taken as a simple documentation of the photographed elements, but the real attraction of his work lies in the reading he makes of the architect's work. Thus, when we observe his work, in addition to recognizing the photographed element, we are performing the act of looking as if it were Hervé himself (fig. 6).

When Hervé arrived at his studio after a day's work, he would develop the photographs he had taken, classify them and choose the best ones. He would paste them on cardboard and cut them up at will, leaving only the part that most interested him, thus abstracting from the building, but at the same time adding value to it, making it disappear as an object and transforming it into an abstract landscape. He said to himself that his main virtue was rigor and, in the same way that a sculptor discovers sculpture by subtracting stone from a block, Hervé used what he called self-criticism with scissors to eliminate the superfluous in each frame.

With the final result, he made albums, gluing the cut images together to create a compositional sequence, as if it were an architectural promenade on a photographic base. Within the impossibility of photographing movement, architectural photographers do not capture instants but lapses, being the representation, within the paradox of static photography, of "a journey for the gaze that evokes to a certain extent the real spatial perception of the scene represented" [Bergera 2016, p. 136]. Then, the essence of the series of photographs is directly related to the photographed space, being the relationship between the photographs of the sequence itself the one that shows us the nature of the project.

Hervé was one of those unusual photographers with the soul of an architect. His unique way of portraying buildings, fleeing from monumentality and symmetries, his peculiar style of cropped images, of sharp and contrapposto, shadow games, oblique views that end up in frames with a strong perspective and abstract compositions, was what made him stand out from his contemporaries.

There are countless representative images of Hervé's work. However, its importance, leaving aside the mere image, is what it represents. Its essence lies in the form of an architectural reference, whose photographic nature is manifested in a scheme of extreme simplicity that highlights its configuration through a play of light and shadow that the photographer uses on many occasions in a deconstructive way, directing us to more complex and dense visual realms.

The infographic language between time and distance

The Hutheesing and Chimambhai villas were two commissions Le Corbusier received to build two houses in Ahmedabad. The first by the president of the association of spinners Surottam Hutheesing and the second by the mayor of the city of Ahmedabad itself. Neither was carried out.

In the projects for the Hutheesing and Chimambhai villas, the *brise-soleil* facades, the famous umbrella that flies and covers the construction and the sober exterior geometry that encloses a dynamic section resulting from an interior play of volumes that fly creating courtyards of different heights, stand out.

Both designs were variations on the same basic idea, cubic volumes perforated by deep openings for air and shade, and huge horizontal floating sunshades to protect from sun and rain: what today we would call passive systems of sustainable construction. Le Corbusier composed the facades by arranging the *brise-soleil* according to the proportions of the Modulor; designed the lower parts of the houses low and shady and, as you went up, the building opened up to the sky and the environment. The *brise-soleil* and the blind panels of the facades, with their orthogonal geometries, stood out against the meandering interior routes and the occasional oval elements.

The designs for the Chimambhai (figs. 7, 9, 11) and Hutheesing (figs. 8, 10, 12) residences were also intended to give a monumental presence by ennobling the domestic

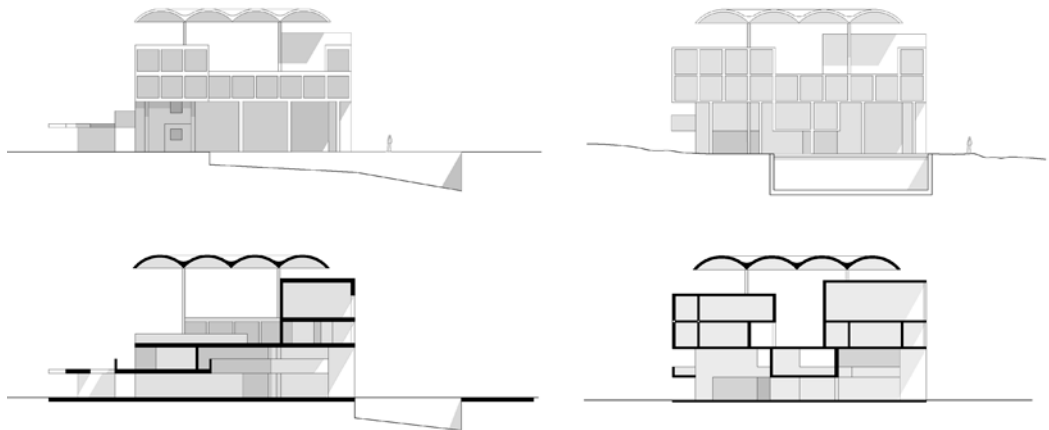


Fig. 7. Villa Chimambhai, Le Corbusier; Ahmedabad (India), 1951. Graphic restitution of the authors.

Fig. 8. Villa Hutheesing, Le Corbusier; Ahmedabad (India), 1951. Graphic restitution of the authors.

program. Both designs were variations on the same basic idea, cubic volumes pierced by deep openings for air and shade, and huge horizontal floating sunshades to protect from sun and rain.

Le Corbusier composed the facades by arranging the brise-soleil according to the proportions of the Modulor; designed the lower parts of the low, shaded dwellings, and as you went up, the building opened up to the sky and the surroundings. The brise-soleil and the blind panels of the facades, with their orthogonal geometries, stood out against the meandering interior routes and the occasional oval elements.

There were several reasons why these villas never came to fruition, but Le Corbusier rescued both projects looking for inspiration to design the Shodhan villa.

Today the digital media used in the field of architecture have evolved enormously. For the realization of this work, we have previously made a compilation of information on the work of Le Corbusier in India. From this documentation we have selected sketches, texts and, above all, plans to develop a series of surveys of the villas to be represented. Once the surveys were available, a 3D model of the buildings was made with the same CAD program with which the 2D plans had been drawn up.

After this, the model is exported to a 3D graphics and animation program. This program is used to create the scene that will later become our photograph. Therefore, the materials of which the model is composed are designed and applied, based on the architect's already constructed buildings, the necessary elements and lights of the landscape are placed to give greater verisimilitude to the image and the cameras are placed, looking for the best perspectives and framing, trying to simulate the photograph of Hervé himself. Finally, by slightly retouching the resulting image using a post-production program, we can obtain the 'photograph' we were looking for.



Fig. 9. Villa Chimambhai, Authors' infographic.

Fig. 10. Villa Hutheesing, Authors' infographic.

Fig. 11. Interior villa Chimambhai, Authors' infographic.

Fig. 12. Interior villa Hutheesing, Authors' infographic.



Conclusions

How technology (infographics) allows us to approach, through graphic language, the distance introduced by time and unbuilt architecture, and to make it tangible and contemporary for us through images and raised plans.

Therefore, we contribute to the knowledge of these unbuilt architectures, both from the rigor of metrics and the more conventional representation of architecture, as well as from the new infographic technologies, which we use to approach those genuine visions of the photographer that the architect himself chose to disseminate his work. As photography served since its origins in the nineteenth century as a new technology and new language to bring architecture throughout the world, shortening distances and bringing cultures closer, we now use this virtual photography of the non-existent, to photograph, through the privileged gaze of Lucien Hervé, the unbuilt villas of Le Corbusier in India.

Referencias bibliográficas

Ando T. (2001). *Le Corbusier: Houses*. Tokyo: Toto.

Andrieux B. (2011). *Le Corbusier - Lucien Hervé, Kontakte*. Munich: Schirmer Mosel.

Benton T. (1984). *Les villas de Le Corbusier*. París: P. Sers.

Bergera I. (2016a). *Lucien Hervé: fotógrafo a su pesar*. Barcelona: Arquia.

Bergera I. (2016b). *Sobre fotografía y arquitectura*. Madrid: Ediciones Asimétricas.

Boesiger W. (1995). *Le Corbusier. Oeuvre complète*. 8 vols. Zurich: Girsberger.

Curtis W.J.R. (1987). *Le Corbusier, ideas y formas*. Madrid: Blume.

Frampton K. (2000). *Le Corbusier*. Madrid: Editore Akal.

Gonzalez D. (6 de mayo de 2013). *Le Corbusier: The last project*. Metalocus. <<https://www.metalocus.es/es/noticias/dionisio-gonzalez-le-corbusier-last-project>> (accessed 2021, July 7).

Le Corbusier. (1965). *Hacia una arquitectura*. Buenos Aires: Poseidón. Original title: *Vers une Architecture*, 1923.

Authors

Eduardo Carazo, Universidad de Valladolid, eduardo.carazo.lefort@uva.es

Álvaro Moral, Universidad de Valladolid, alvaro.moral@uva.es

David Mahamud, Universidad de Valladolid, david.mahamud@alumnos.uva.es

To cite this chapter: Carazo Eduardo, Moral Álvaro, Mahamud David (2021). Restitución de las villas no construidas de Le Corbusier en India mediante la mirada de Lucien Hervé/Restitution of Le Corbusier's Unbuilt Villas in India through the eEyes of Lucien Hervé. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2137-2150.



La *Pala* del Moretto della Chiesa di Sant'Andrea: una traduzione 3D per la fruizione di soggetti con disabilità visiva

Alessio Cardaci
Francesco Sala

Abstract

La Chiesa di Sant'Andrea Apostolo in via Porta Dipinta a Bergamo è uno scrigno che conserva, nelle sue architetture e con le sue opere, un patrimonio di enorme valore storico e culturale. La conoscenza e la valorizzazione del patrimonio culturale richiede un avvicinamento pluridisciplinare in grado di integrare le capacità tecniche dell'ingegneria alla sensibilità dello studio delle scienze umanistiche e dell'arte. La comprensione della fabbrica, infatti, ha coniugato all'indagine storica, la lettura metrica, materica e dello stato di alterazione; tutto questo per trasformare la chiesa in un luogo fruibile senza barriere architettoniche e sensoriali. In particolare grazie alla realizzazione di artefatti 3D dei suoi dipinti, le opere del tempio saranno fruibili anche alle persone ipovedenti e non-vedenti. I modelli fisici, corredati da sensori che, attivati al tocco durante l'esplorazione tattile, traducono il colore in suoni consentiranno la comprensione e il godimento dell'opera anche a chi portatore di handicap.

Parole chiave

3D model, disegno, prospettiva, arte, pittura.



La *Pala* del Moretto:
dal dipinto alla sua
traduzione 3D.

Introduzione

La Chiesa di Sant'Andrea Apostolo in via Porta Dipinta a Bergamo è uno scrigno che conserva, nelle sue architetture e con le sue opere, un patrimonio di enorme valore storico e culturale. L'attuale fabbrica neoclassica, su pianta centrale con cupola emisferica, è stata disegnata dall'architetto Ferdinando Crivelli; edificata nella metà dell'Ottocento essa sorge sull'area un tempo occupata da una basilica cimiteriale protocristiana intitolata a *Sancti Andree*.

Il coinvolgimento dell'Università degli studi di Bergamo, al fine della conoscenza del plesso per il riuso delle sue parti ipogee (lo spazio teatrale e la sala espositiva del piccolo museo), è stata l'occasione per uno studio rivolto al godimento della chiesa da soggetti diversamente abili. Una ricerca, in collaborazione con la sezione dell'associazione UICI (Unione Italiana dei Ciechi e degli Ipovedenti) di Bergamo, incentrata non solo sul tema dell'abbattimento delle barriere architettoniche ma indirizzata alla realizzazione di modelli fisici, sia della fabbrica che delle opere scultoree e dei dipinti (fig. 1). I modelli virtuali frutto del rilievo e della modellazione [Cardaci 2020] hanno, infatti, acquisito fisicità attraverso la stampa 3D, permettendo ai portatori di un handicap visivo di conoscere la storia del tempio, di poterne comprendere l'evoluzione costruttiva, di 'vedere' attraverso l'immaginazione e la percezione tattile le opere pittoriche in essa custodite.

La sperimentazione ha avuto inizio con la trasposizione della nota *Pala* di Alessandro Bonvicino detto il Moretto, una *Sacra Conversazione* legata alla venerazione bergamasca dei SS. Martiri Domno e i nipoti Domneone ed Eusebia [Uccelli 1874], le cui reliquie sono conservate nella sagrestia. Alla ricostruzione dello spazio prospettico attraverso le regole della geometria proiettiva ha fatto seguito la modellazione 'artistica' della scena e dei personaggi che, quindi, sono stati tradotti in un modello fisico; un processo che ha visto la realizzazione di prime bozze che sono state esaminate e modificate con l'unione dei ciechi e degli ipovedenti; le loro indicazioni hanno infatti consentito di stabilire dimensioni delle linee, grandezza della copia finale, grado di dettaglio e semplificazioni per la comunicazione del dipinto. Un percorso collaborativo che ha portato alla definizione di un archetipo di riferimento per la realizzazione dei quadri tattili degli altri dipinti (la Pala di San Donnino di Francesco Bassano del 1585; la Natività di Jacopo Palma il Giovane del 1603; le tele di Alessandro Varotari, noto anche come il Padovanino, raffiguranti il *Martirio di Sant'Andrea*, il *Coro di angeli festanti* e il *Coro di angeli musicanti* e databili intorno al 1630.



Fig. 1. La presentazione del progetto in occasione dell'evento di Public Engagement promosso dall'Università degli studi di Bergamo presso la chiesa di Sant'Andrea Apostolo.

La percezione di un dipinto per un soggetto ipo-vedente o non-vedente

Il beneficio della bellezza di una raffigurazione pittorica, il godere dell'emozione che può trasmettere la visione di un dipinto è una peculiarità negata a chi è ipovedente o non-vedente. L'impiego ormai diffuso del *prototyping* nel campo dei beni culturali, grazie alla creazione di modelli fisici di opere pittoriche, ha concesso la comprensione di un'opera anche a chi è colpito da un handicap della vista.

Il mondo delle forme può, infatti, essere sensorialmente percepito attraverso il tatto con la trasposizione a rilievo del quadro [Poscolieri 2019], in modo che si possano toccare le figure e gli oggetti rappresentati per ricostruire, con l'immaginazione, il contesto scenografico (come accade ad un normo dotato grazie alla finzione della rappresentazione prospettica). I dipinti sono, in molti casi, la proiezione su un piano di un luogo tridimensionale e la comprensione della spazialità della scena da un'immagine piana è possibile attraverso la ricomposizione percettiva operata dal nostro intelletto [Ansaldi 2018].

L'intendimento di un'opera figurativa per un disabile visivo non si può ricondurre esclusivamente al riconoscimento dei profili, ma necessita anche dell'intendimento dei colori. La sola percezione tattile, tuttavia, non è sufficiente per beneficiare dell'esperienza di un'opera; il solo toccare un quadro riprodotto in 3D non è in grado, infatti, di trasmettere il piacere estetico e le minute informazioni possibili con il senso della vista [Levi 2013]. La comprensione di una tela pittorica necessita di una narrazione integrativa, stimolando il senso dell'udito, al fine di aggiungere quei contenuti qualitativi e quantitativi mancanti. Una illustrazione verbale e musicale che non sia una semplice guida audio, ma un sistema di stimoli sonori che si attivano durante l'esplorazione con la mano dell'artefatto fisico. Il suono deve estendere la comprensione al fine di comunicare le diverse tinte, la luce di una scena, la rispondenza realistica di un volto, la drammaticità di un contesto.

Il colore, pur essendo una caratteristica ottica, può essere ricostruito attraverso la sinestesia, cioè sfruttando la possibilità di uno stimolo percettivo di evocare spontaneamente un altro. L'associazione sinestesica tra colore e suono è largamente usata in questo ambito [Romeo et al 2018]; ogni cromia è associata ad un suono la cui variazione di intensità e/o direzione consente di comunicarne le varie sfumature. Sempre più frequentemente i quadri tattili sono dotati di rilevatori di pressione, minuti sensori quasi privi di spessore che, attivati al tocco come semplici interruttori, generano delle note che associano il colore. Il modello 3D ha infatti previsto dei piccoli fori, in parti opportune al fine di poterle accogliere; la parte riguardante la progettazione della stampa 3D e dei sensori esula comunque dalla trattazione di questo saggio ricadendo in ambiti disciplinari estranei alle competenze degli autori.

Il rilievo scultoreo è stato comunque immaginato per comunicare, anche in assenza del suono, l'universo raffigurato nel quadro come se appartenesse al mondo reale; chiaroscuri e colori sono quindi stati convertiti in volumi (e non semplici sagome piatte) al fine di lasciare alla percezione tattile la scoperta della narrazione del dipinto. Il modello fisico ha reso reale la rappresentazione attraverso la ricostruzione 'artistica', quindi, non basata sul rigido rigore delle regole della prospettiva [Bellini 2000; Rizzi 2001] e in ragione della capacità di lettura e di comprensione delle persone ipovedenti e non vedenti.

L'interpretazione del quadro e la sua costruzione spaziale

La Pala del Moretto, realizzata tra il 1536 e il 1537, ritrae la Madonna adorata dai santi e con in braccio Gesù Cristo; in primo piano, a destra Eusebia e Andrea con un grande crocifisso, a sinistra Domno e Domneone con la palma del martirio (fig. 2). Un impianto scenico caratterizzato da un 'non finito' contraddistinto da un basamento con modanature, in parte coperto da un drappo con decorazioni vegetali, che sostiene una grande lesena e due colonne; quella di destra è tronca e in stato di rovina, con dietro il ramo di una pianta e poche foglie. Il sistema architettonico rappresenta il trono su cui è seduta Maria; la sua volumetria marcata dall'illuminazione proveniente dal basso si contrappone allo sfondo 'appiattito ed uniforme' – come se dipinto su di un fondale teatrale – raffigurante una collina alberata sotto un cielo nuvoloso [Rodeschini 1981].



Fig. 2. La Pala di Alessandro Bonvicino di Brescia, detto il Moretto: la *Sacra Rappresentazione* della Madonna in trono con il bambino tra i santi Eusebia, Andrea, Domno e Domneone.

La proiezione conica è una rigorosa prospettiva centrale con il punto principale posto al centro del drappo. Il decoro geometrico della pavimentazione permette di ricostruire la geometria della scena nonché di risalire alla profondità del basamento anche se coperto, in parte, dalle figure di primo piano, con i santi disposti in favore della linea di proscenio, e la Madonna con il Bambino sollevata, come posta sopra una *mechane*, al di sopra degli altri personaggi.

La *Sacra Conversazione* pur seguendo l'eredità rinascimentale presenta alcuni elementi manieristici, come la fruttiera con delle pere la cui funzione è di esaltare la lettura prospettica e indirizzare l'attenzione verso il punto principale o, ancora, la rottura della quarta parete tramite gli sguardi rivolti verso l'esterno della scena di Eusebia e di Domneone; la posa rigida e formale dei personaggi all'interno della griglia teatrale, infatti, si contrappone all'atteggia-

mento informale dei due santi che si rivolgono direttamente all'osservatore. È possibile riconoscere due tipi di relazioni all'interno del quadro: una diegetica, che intercorre tra Andrea, Domno e la Madonna, ed una extra-diegetica, che coinvolge direttamente lo spettatore attraverso gli occhi degli altri protagonisti (fig. 3).

Uno stratagemma realistico della tradizione pittorica rinascimentale e finalizzato al coinvolgimento dello spettatore alla vicenda. Il Moretto ripensa così lo spazio, in funzione dell'azione degli attori adeguando alle loro intenzioni la gabbia scenica e "l'architettura quasi si nasconde dietro la grandezza delle figure" [Gombosi 1943, p. 47]. I santi hanno dinamicità grazie alla propria gestualità contrapponendosi alla "Madonna e ancor più al Bambino che dimostrano maggiore compostezza e adesione allo spazio razionale" [Gombosi 1943 p. 50]. Il Cristo infatti è disegnato inclinato sulla sinistra in modo speculare a Maria, determinando così una forma a V le cui linee di tensione fanno confluire lo sguardo su un secondo punto di fuga decentrato, posto sulla linea d'orizzonte dietro a san Domno [Boselli 1954].



Fig. 3. Analisi delle relazioni dei personaggi all'interno della rappresentazione al fine di restituire gli atteggiamenti corporei e le espressioni dei volti.

La traduzione del dipinto in un modello 3d

L'elaborazione del modello 3D è stato il frutto di un processo di traduzione della forma pittorica in volumi digitali a tutto tondo, poi risolti in un altorilievo. Uno sviluppo progettuale organizzato sulle esigenze e sulla percettibilità dei fruitori (grazie alla collaborazione con UICI di Bergamo) e preceduto dalla realizzazione di primi prototipi fisici che sono stati migliorati a seguito della verifica tattile degli utenti con disabilità visiva. Questo ha permesso di inquadrare non solo cosa venisse effettivamente riconosciuto dalla persona ipovedente o non-vedente, ma anche in che misura il contenuto della rappresentazione potesse essere descritto attraverso la modellazione e la stampa.

L'obiettivo finale ha quindi fortemente condizionato la costruzione del modello, non rendendolo semplicemente un esercizio di forma finalizzato ad una valutazione estetica, ma un rilievo scultoreo anche apprezzabile alla vista.

I personaggi e gli oggetti rappresentati sul quadro sono stati scomposti in elementi isolati e restituiti nella loro tridimensionalità, per quindi essere ricollocati all'interno dello spazio scenico. La divisione in parti del dipinto è stata fatta secondo gruppi coerenti di attori ed architetture, nonché includendo gli attributi di santità e gli oggetti più piccoli. La *Pala* è stata disunita in dieci sottoinsiemi: il fondale con le nuvole e la collina, la pianta; il basamento con colonne e lesena, la pavimentazione; la fruttiera e, ovviamente, le figure dei santi e la Madonna col Bambino (fig. 4).

La modellazione è stata eseguita con l'uso integrato di più software sia di grafica 2D (Adobe® Photoshop e Adobe® Illustrator) per scontornare le *silhouettes* e completarle laddove



Fig. 4. La scomposizione dei personaggi in elementi isolati (al fine di restituirli nella loro tridimensionalità, e l'isolamento delle architetture e degli oggetti).

nascoste e/o incomplete, sia di modellazione per renderli volumi virtuali (Autodesk® 3D Studio Max, Pixologic® Zbrush). La traduzione delle architetture si è basata sulle regole della prospettiva, quella dei personaggi ha seguito una prassi più 'artistica' al fine del rispetto delle proporzioni corporee e della restituzione delle espressioni dei volti (fig. 5). Il calco digitale dello sfondo non ha riprodotto le nuvole e la collina alberata a causa del minuto dettaglio che avrebbe reso dei solchi molto fitti per essere intesi con il tatto; il fondale

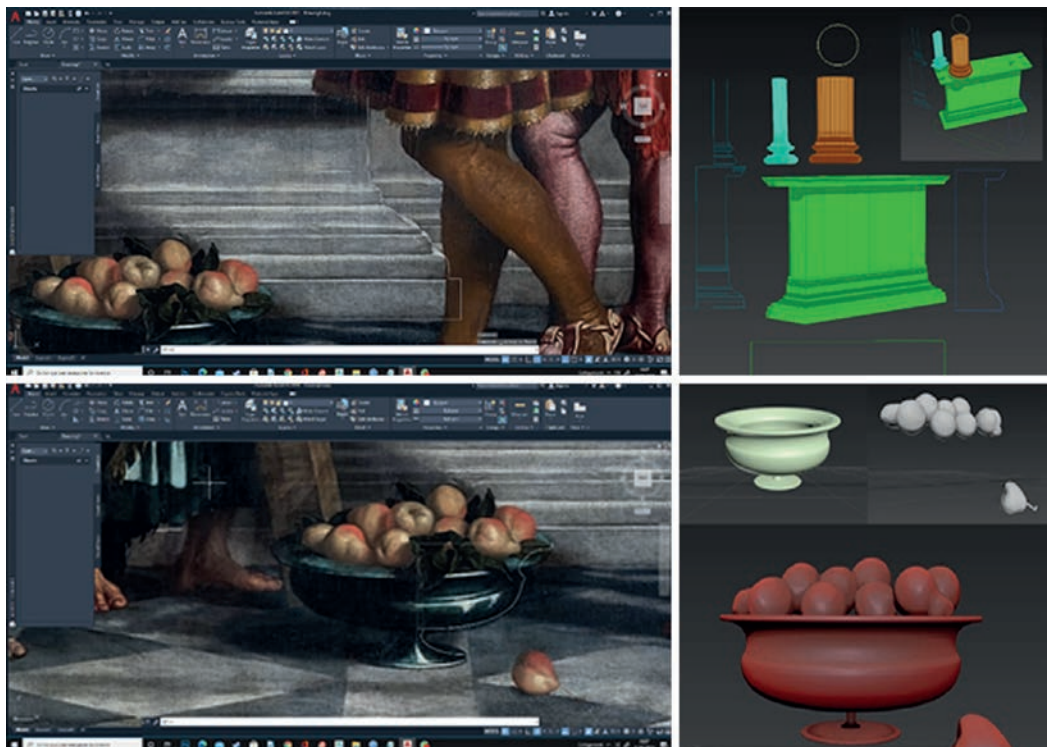


Fig.5. La ricostruzione degli elementi architettonici in Autodesk® 3D Studio Max e la modellazione della fruttiera in Pixologic® Zbrush.



Fig. 6. La costruzione dei personaggi 'in posa' attraverso l'adattamento del manichino virtuale alla raffigurazione del dipinto.

è stato sostituito da un semplice piano levigato, lasciando all'integrazione sonora l'approfondimento descrittivo dei contenuti. La stessa scelta è stata fatta per la pavimentazione perché il disegno geometrico avrebbe distratto l'attenzione dai personaggi di primo piano; i test condotti con l'UICI hanno infatti evidenziato come il motivo decorativo, fondamentale alla vista al fine della lettura della profondità della scena, non è invece in grado di comunicare il senso della spazialità a persone ipovedenti o non vedenti.

La modellazione dei personaggi ha richiesto un approccio differente perché è stato necessario concentrarsi sulla loro espressività, al fine della comunicazione del rapporto gerarchico, sociale ed emozionale in essere tra gli interpreti. La comprensione delle interazioni tra gli attori, mediante il riconoscimento di sguardi e delle pose, è stata funzionale alla narrazione. Tale aspetto è una delle prerogative della rappresentazione visuale, ma risulta però effimero all'interno nella lettura mediante il tatto. Per questo, si è cercato di usare, nella progettazione virtuale, una scala dimensionale che potesse permettere durante il gesto della lettura tattile, il sentire contemporaneamente due o più soggetti.

Questo è stato ottenuto attraverso un iter progettuale che, per ogni personaggio, è stato suddiviso in tre fasi differenti e sequenziali: la creazione della posa (con il posizionamento di un manichino virtuale senza connotati fisionomici), la caratterizzazione (attraverso l'espressione del volto e la vestizione con abiti e accessori), la deformazione antropomorfa al fine di accentuare la percezione tattile degli elementi più significati (fig. 6).

Le movenze dei personaggi sono state possibili grazie al software Daz3D® Daz Studio perché offre un vasto campionario di manichini virtuali che è possibile atteggiare attraverso il movimento della testa, del tronco e degli arti in posture che simulano il corpo umano. La vestizione è però avvenuta con una modellazione poligonale in Autodesk® 3D Studio Max, poi rifinita in Pixologic® Zbrush. Una prassi complessa e, per così dire, 'artigianale' che ha



Fig. 7. La caratterizzazione dei personaggi con la modellazione delle espressioni del volto e la vestizione con abiti e accessori.

permesso una maggior realismo nella definizione dei panneggi. Per rendere il vestito coerente, dunque, con la raffigurazione pittorica è stato necessario fonderlo al manichino in modo tale che, attraverso la modellazione libera, potesse essere adattato come un unico oggetto (fig. 7). Una scelta necessaria perché la resa realistica sui corpi espressa con pieghe, intrecci e effetti legati alla fisica non è in grado di riflettere il realismo interno di un dipinto; la dinamica fisica non può tradurre quella artistica, sviluppata come linguaggio e dunque attraverso un certo livello di astrazione (fig. 8).

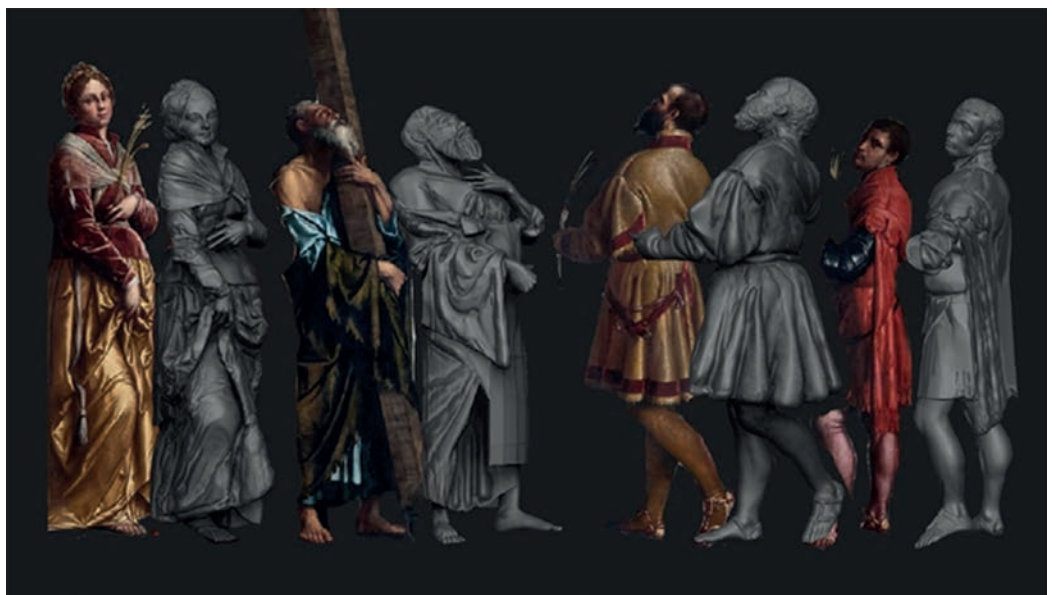
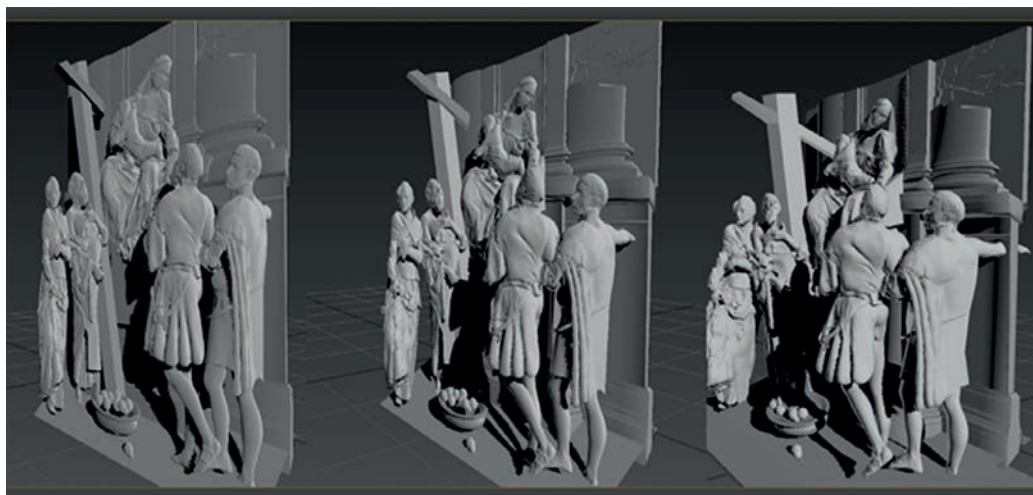


Fig. 8. I personaggi tradotti in volumi attraverso la scultura digitale.

Fig. 9. Lo studio della profondità dell'altorilievo: esempi con diversi gradi di intensità (alto, medio e molto basso).



L'altorilievo virtuale e la sua stampa 3D

La traduzione fisica del dipinto ha richiesto di riadattare l'immagine ai dettami dell'arte scultorea; un'analisi critica alla ricerca del giusto rapporto tra la veritiera corrispondenza della struttura geometrico-spaziale della rappresentazione, l'obbligatoria stilizzazione della forma (anche in ragione delle possibilità tecniche della stampa tridimensionale), le esigenze di intendimento dei soggetti ipo-vedenti e/o non-vedenti [Riavis 2020].

La gabbia spaziale è stata immaginata come la materializzazione dell'immagine prospettica, con gli attori e gli oggetti posizionati e distanziati tra loro; una configurazione difficilmente leggibile da chi portatore di un handicap visivo perché, interrompendo la continuità tattile, non permette di intuire le relazioni tra le varie parti del dipinto. Di contro gli autori hanno abbandonato la tradizionale strada dell'estrema semplificazione dei contenuti in semplici profili in rilievo, comune a varie esperienze museali [Tiberti 2020], che avrebbe causato la perdita della ricchezza della scena e resa vana l'attività di ricerca.

L'espressione artistica dell'altorilievo è apparsa la scelta più adeguata perché in grado di conservare le caratteristiche del disegno a rilievo senza rinunciare alla ricchezza dei particolari; si è sperimentato un accorciamento della profondità e l'inclinazione del piano pavimentale e delle quinte, mantenendo comunque distaccate le figure sovrapposte ed evidenziando la suddivisione tra i diversi panneggi. Una ricreazione tattile della finzione prospettica che ha consentito di svelare l'illusione della distanza, fondata su di un sistema di percezione legato alla vista, dichiarandolo al tatto come se lo spazio subisse una riduzione di scala non uniforme e limitata alla sola direzione ortogonale al quadro (fig. 9).

Una soluzione che ha dato risposta alla questione del rispetto del significato dell'opera d'arte che, pur con la costrizione degli elementi della composizione forzanti all'interno di una griglia più stretta, hanno continuato ad esprimere l'originalità della scena e l'idea delle interazioni degli attori. Opportunità non concessa con il semplice disegno schematico a rilievo, in grado di consentire ai portatori di un handicap visivo di ricostruire mentalmente le relazioni, e godere dei volumi e i contrasti di ombre e luci trasposti in distanze e profondità. (fig. 10).

Conclusioni

Il progetto è stato un pragmatico esperimento di materializzazione delle componenti formali e significative di un'opera pittorica; attraverso la trascrizione in altorilievo si è, da un lato mantenuta la particolarità espressiva connessa all'uso del colore e del chiaroscuro, dall'altro svelata la costruzione illusoria della prospettiva nonché avviata una riflessione sul legame tra

l'immagine e la resa plastica. L'abbandono del colore perché imperscrutabile ad un pubblico di persone ipovedenti e non vedenti, ha determinato la creazione non di una copia ma di un'opera scultorea singolare ed unica, autonoma e indipendente dall'originale. La traduzione operata non ha infatti utilizzato lo stesso linguaggio della pittura ma una semiotica totalmente diversa; la ragione di fruizione attraverso cui è stato sviluppato il modello lo ha differenziato dall'originale, renderlo un complemento che ne incrementa il suo significato artistico e che può essere fruito anche da chi ha l'incredibile dono della vista.



Fig. 10. Il modello conclusivo in un'immagine render con ChaosGroup® Vray prodotta all'interno del software di modellazione Autodesk® 3D Studio Max.

Crediti

L'attività di ricerca è stata condotta sinergicamente dagli autori che hanno condiviso obiettivi, metodologie e risultati. La responsabilità redazionale risulta equamente così suddivisa: Alessio Cardaci (introduzione, primo paragrafo e conclusione), Francesco Sala (secondo, terzo e quarto paragrafo).

Riferimenti bibliografici

Ansaldi B. (2018). Perspective and the Blind: towards a communication of painted spaces to the visually impaired. In *ICGG 2018 - Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*. Cham: Springer International, pp. 541-552.

Bellini A. (2000). *Toccare l'arte: l'educazione estetica di ipovedenti e non vedenti*. Roma: Armando Editore.

Boselli C. (1954). Il Moretto: 1498-1554. In *Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1954 (Supplemento). Pubblicazione commemorativa nel quarto centenario della morte del Moretto*. Brescia: Tipografia Fratelli Geroldi. <<https://www.ateneo.brescia.it/controlpanel/uploads/supplementi-ai-commentari/S-1954a%20Boselli%20Moretto.pdf>> (consultato il 10 maggio 2021).

- Cardaci A. (2019). La Chiesa di Sant'Andrea in via Porta Dipinta a Bergamo: dallo studio critico degli antichi disegni al rilievo per la conoscenza della fabbrica. In *41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. Congresso della unione italiana per il disegno*. Roma: Gangemi Editore, pp. 509-516.
- Gombosi G. (1943). *Il Moretto da Brescia*. Basilea: Holbein-Verlag.
- Levi F. (2013). *L'accessibilità alla cultura per i disabili visivi: storia e orientamenti*. Torino: Zamorani.
- Poscolieri M. (2019). La percezione della pittura: oltre le barriere visive. In Baroni S. Bertini F. (a cura di). *Tradurre la pittura: incisioni e quadri tattili (Giornata di studi, Roma, 3 dicembre 2019)*, pp. 299-317. Roma: Universitalia, .
- Riavis V. (2020). *La Chiesa di Sant'Ignazio a Gorizia tra architettura e pittura: analisi geometrica e restituzioni per la rappresentazione tattile*. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste. <<https://www.openstarts.units.it/handle/10077/31055>> (consultato il 10 maggio 2021).
- Rizzi E. (2001). *Percezione e linguaggio: problemi critici*. Firenze: Cadmo Editore.
- Rodeschini M. C. (1981). Note sulle due pale del Moretto a Bergamo. In AA.VV. *Notizie da Palazzo Albani: rivista annuale di storia e teoria delle arti*. (10-2). Urbino: Edizioni QuattroVenti.
- Romeo K. et al. (2018). Simplification of Painting Images for Tactile Perception by Visually Impaired Persons. In: Miesenberger K., Kouroupetroglou G. (Eds.). *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 10897. Cham: Springer.
- Tiberti V. (2020). *Il museo sensoriale: l'accessibilità culturale e l'educazione artistica ed estetica per le persone con minorazione visiva nei musei del comune di Roma*. Roma: Sapienza Università Editrice.
- Uccelli P.A. (1874). *Dei santi martiri Domno Donnione ed Eusebia venerati nella Chiesa prepositurale di Sant'Andrea in Bergamo: Commentario*. Bergamo: Tipografia Pagnoncelli.

Autori

Alessio Cardaci, Università di Bergamo, falessio.cardaci@unibg.it
 Francesco Sala, Università di Bergamo, f.sala22@studenti.unibg.it

Per citare questo capitolo: Cardaci Alessio, Sala Francesco (2021). *La Pala del Moretto della Chiesa di Sant'Andrea: una traduzione 3D per la fruizione di soggetti con disabilità visiva/The Pala del Moretto of the Church of Sant'Andrea: a 3D Translation for People with Visual Disabilities*. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2151-2172.



The *Pala del Moretto* of the Church of Sant'Andrea: a 3D Translation for People with Visual Disabilities

Alessio Cardaci
Francesco Sala

Abstract

The Church of Sant'Andrea Apostolo in via Porta Dipinta in Bergamo is a treasure chest that preserves, in its architecture and with its works, a heritage of enormous historical and cultural value. The knowledge and appreciation of cultural heritage requires a multidisciplinary approach to integrate the technical skills of engineering with the sensitivity of the study of the humanities and art. The understanding of the factory has combined historical investigation, metric, material and state of alteration reading; all this to transform the church into a place that can be used without architectural and sensory barriers. In particular thanks to the realization of 3D artifacts of his paintings, the works of the temple will also be used for visually impaired and blind people. The physical models, equipped with sensors that, activated with the touch during tactile exploration, translate colour into sounds will allow the understanding and enjoyment of the work even for those with disabilities.

Keywords

3D model, drawing, perspective, art, painting



The *Pala del Moretto*:
from the painting to its
3D translation.

Introduction

The Church of Sant'Andrea Apostolo in via Porta Dipinta in Bergamo is a treasure chest that preserves, in its architecture and with its works, a heritage of enormous historical and cultural value.

The current neoclassical factory, on a central plan with a hemispherical dome, was designed by the architect Ferdinando Crivelli; built in the mid-nineteenth century, it stands on the area once occupied by a proto-Christian cemetery basilica named after *Sancti Andree*.

The involvement of the University of Bergamo, to know the complex for the reuse of its hypogea parts (the theatrical space and the exhibition hall of the small museum), was the occasion for a study aimed at the enjoyment of the church by subjects with disabilities. Research, in collaboration with the section of the UICI association (Italian Union of the Blind and Visually impaired) of Bergamo, focused not only on the theme of the removal of architectural barriers, but aimed at the realization of physical models, both in the factory and the sculptural works and paintings (fig. 1). The virtual models resulting from the relief and modelling [Cardaci 2020] have, in fact, acquired physicality through 3D printing, allowing those with a visual handicap to know the history of the temple, to understand its constructive evolution, to 'see' through imagination and tactile perception the pictorial works kept at it.

The experience began with the transposition of the famous *Pala* by Alessandro Bonvicino called the Moretto, a *Sacred Conversation* linked to the Bergamo veneration of the SS. Martiri Domno and his nephews Domneone and Euseba [Uccelli 1874], whose relics remain in the sacristy. The reconstruction of perspective space through the rules of projective geometry was followed by the 'art' modelling of the scene and the characters that, therefore, were translated into a physical model; a process that saw the realization of first drafts that were examined and modified with the union of the blind and the visually impaired; their indications have in fact made it possible to establish the size of the lines, the size of the final copy, the degree of detail and simplifications for the communication of the painting. A collaborative path that led to the definition of a reference archetype for the realization of tactile paintings of the other paintings (the *Pala di San Donnino* by Francesco Bassano (1585); the *Natività* of Jacopo Palma il giovane (1603); the canvases by Alessandro Varotari, also known as the Padovanino, depicting the *Martirio di Sant'Andrea*, the *Coro di Angeli festanti* and the *Coro di Angeli musicanti*, all dating back to around 1630.



Fig. 1. The Public Engagement event promoted by the University of Bergamo at the church of Sant'Andrea Apostolo.

Perception of a picture for a person with vision loss or blindness

The benefit of the beauty of a pictorial representation, the enjoyment of the emotion that can transmit the vision of a painting is a peculiarity denied to those who are visually impaired or blind. The widespread use of *prototyping* in the field of cultural heritage, thanks to the creation of physical models of pictorial works, has granted the understanding of work even to those affected by a visual impairment.

The world of forms can, in fact, be sensorily perceived through touch with the relief transposition of the painting [Poscolieri 2019], so that you can touch the figures and objects represented to reconstruct, with imagination, the scenographic context (as happens to a normal endowed thanks to the fiction of perspective representation). The paintings are, in many cases, the projection on a plane of a three-dimensional place and the understanding of the spatiality of the scene from a flat image is possible through the perceptual recomposition carried out by our intellect [Ansaldi 2018].

The intent of a figurative work for a person with a visual disability cannot be attributed solely to the recognition of profiles, but also requires the design of colours. Tactile perception alone, however, is not enough to benefit from the experience of work; just touching a painting reproduced in 3D is not able, in fact, to transmit the aesthetic pleasure and the minute information possible with the sense of sight [Levi 2013]. The understanding of a pictorial canvas needs an integrative narration, stimulating the sense of hearing, to add the missing qualitative and quantitative contents. A verbal and musical illustration that is not a mere audio guide, but a system of sound stimuli that are activated during the hand scan of the physical artefact. The sound must expand the comprehension to communicate the different times, the light of a scene, the realistic responsiveness of a face, the drama of a context.

The colour, while being an optical characteristic, can be reconstructed by synesthesia, that is to say by exploiting the possibility of a perceptual stimulus to spontaneously evoke another. The synesthetic association between colour and sound is widely used in this field [Romeo et al. 2018]; each colour is associated with a sound whose variation in intensity and/or direction allows to communicate the various nuances. More and more often, tactile panels are equipped with pressure detectors, minutes of thickness sensors which, activated by touch as simple switches, generate notes that associate colour. The 3D model has provided for small holes, inappropriate parts to accommodate them; the part concerning the design of 3D printing and sensors is however outside the treatment of this essay falling into disciplinary areas unrelated to the competencies of the authors.

The sculptural relief was, however imagined to communicate, even in the absence of sound, the universe depicted in the painting as if it belonged to the real world; chiaroscuro and colours have therefore been converted into volumes (and not simple flat silhouettes) to leave the discovery of the narrative of the painting to tactile perception. The physical model made the representation real through 'artistic' reconstruction, therefore, not based on the rigid rigor of the rules of perspective [Bellini 2000; Rizzi 2001] and because of the ability of visually impaired and blind people to read and understand.

The interpretation of the painting and its spatial construction

The Pala of Moretto, built between 1536 and 1537, depicts our Lady adored by the saints and holding Jesus Christ; in the foreground, on the right Eusebia and Andrea with a large crucifix, on the left Domno and Domneone with the palm of martyrdom (fig. 2). A staging system characterized by a 'un finished' characterized by a plinth with mouldings, partly covered by a drape with vegetable decorations, which supports a large *lesena* and two columns; the one on the right is truncated and in a state of ruin, with behind the branch of a plant and a few leaves. The architectural system represents the throne on which Mary is seated; its volume marked by the illumination coming from below contrasts with the 'flattened and uniform' background backdrop –as if painted on a theatrical backdrop backdrop– depicting a tree-lined hill under a cloudy sky [Rodeschini 1981].



Fig. 2. The Pala by Alessandro Bonvicino of Brescia, known as Moretto: the Sacred Representation of the Madonna with the child among the saints Eusebia, Andrea, Domno and Domneone.

The conical projection is a rigorous central perspective at the main point positioned at the centre of the hanging. The geometric decoration of the flooring allows to the reconstruction of the geometry of the scene as well as to go back to the depth of the plinth even if covered, in part, by the prominent figures, with the Saints arranged in favour of the line of the proscenium, and the Madonna with the Child raised, as placed above a *mechane*, above the other characters.

The Sacred Conversation, while following the Renaissance heritage, presents some mannerist elements, such as the fruit bowl with pears whose function is to enhance the perspective reading and direct attention towards the main point or, again, the breaking of the fourth wall through the looks facing outwards of the scene of Eusebia and Domneone; the rigid and formal pose of the characters within the theatrical grid, in fact, contrasts with the informal

attitude of the two saints who address the observer directly. It is possible to recognize two types of relationships within the framework: a diegetic, which intervenes between Andrea, Domno and our Lady, and an extra-diegetic, which directly involves the viewer through the eyes of the other protagonists (fig. 3).

A realist ruse of the pictorial tradition of the Renaissance and aiming to involve the spectator in the history. Moretto thus rethinks the space, depending on the action of the actors adapting to their intentions the stage cage and "architecture almost hides behind the greatness of the figures" [Gombosi 1943, p. 47]. The saints are dynamic because of their actions, opposing the "Virgin and even more so the Child who shows more calm and adherence to rational space" [Gombosi 1943, p. 50]. In fact, Christ is drawn inclined on the left in a mirrored way to Mary, thus determining a V-shape whose lines of tension make the gaze converge on a second decentralized escape point, placed on the horizon line behind St. Domno [Boselli 1954].



Fig. 3. Analysis of the relationships of the characters within the representation to return the bodily attitudes and expressions of the faces.

The translation of the painting into a 3d model

The elaboration of the 3D model was the result of a process of translation of the pictorial form into numerical volumes all around, then resolved in high relief. A design, development organized on the needs and perceptibility of users (thanks to the collaboration with UICI of Bergamo) and preceded by the creation of the first physical prototypes that were improved following the tactile verification of users with visual disabilities. This allowed us to frame not only what was recognized by the visually impaired or blind persons, but also to what extent the content of the representation could be described through modelling and printing.

The final objective has therefore strongly conditioned the construction of the model, not simply making it an exercise in a form aimed at an aesthetic evaluation, but a sculptural relief also appreciable to the eye.

The characters and objects depicted in the painting were broken up into isolated elements and returned in their three dimensions, then moved into the scenic space. The division into parts of the painting was made following coherent groups of actors and architectures, as well as including the attributes of holiness and smaller objects. The Pala has been disunited into ten subsets: the bottom with clouds and the hill, the plinth with columns and *lesena*, the flooring; the fruiting and, of course, the figures of the saints and our Madonna with Child (fig. 4).

Modelling has been done with the integrated use of multiple software, both 2D graphics (Adobe® Photoshop and Adobe® Illustrator) to discount silhouettes and complete them were hidden and/or incomplete, and modelling to make them virtual volumes (Autodesk®



Fig. 4. The decomposition of the characters into isolated elements and the isolation of the architecture and objects.

3D Studio Max, Pixologic® Zbrush). The translation of the architectures was based on the rules of perspective, that of the characters followed a more 'artistic' practice to respect the body proportions and the return of facial expressions (fig. 5).

The digital cast of the background did not reproduce the clouds and the tree-lined hill due to the minute detail that would make furrows very dense to be understood with touch; the seabed has been replaced by a simple polished plain, leaving the sound integration with the

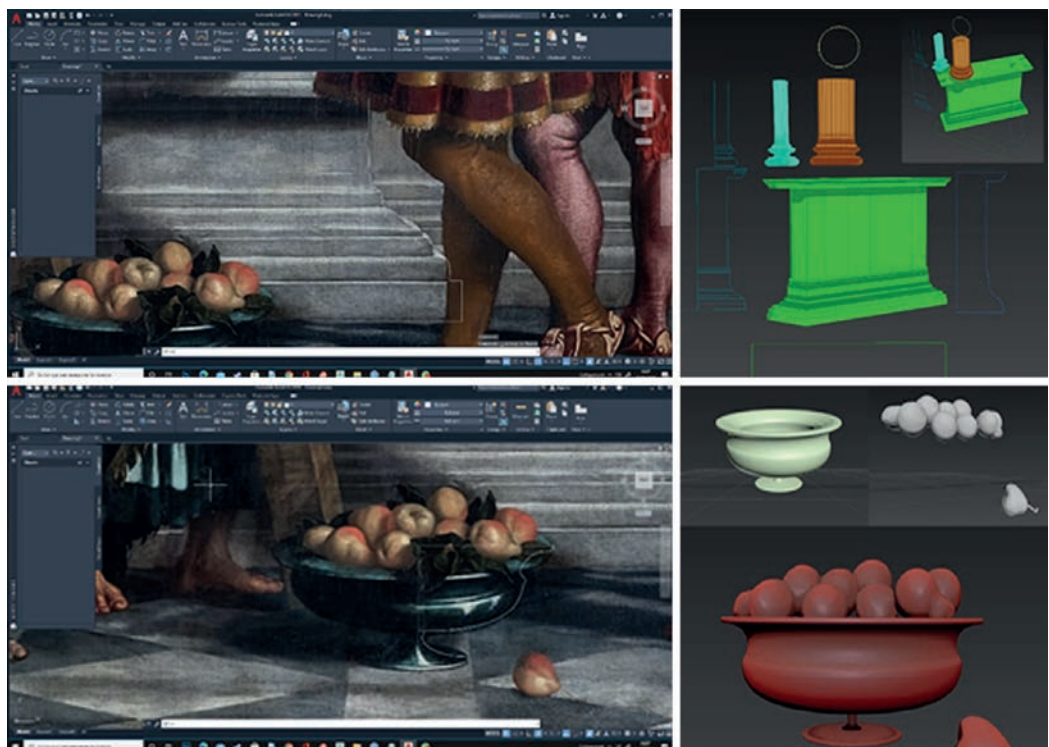


Fig. 5. The reconstruction of the architectural elements in Autodesk® 3D Studio Max and the modelling of the fruit bowl in Pixologic® Zbrush.

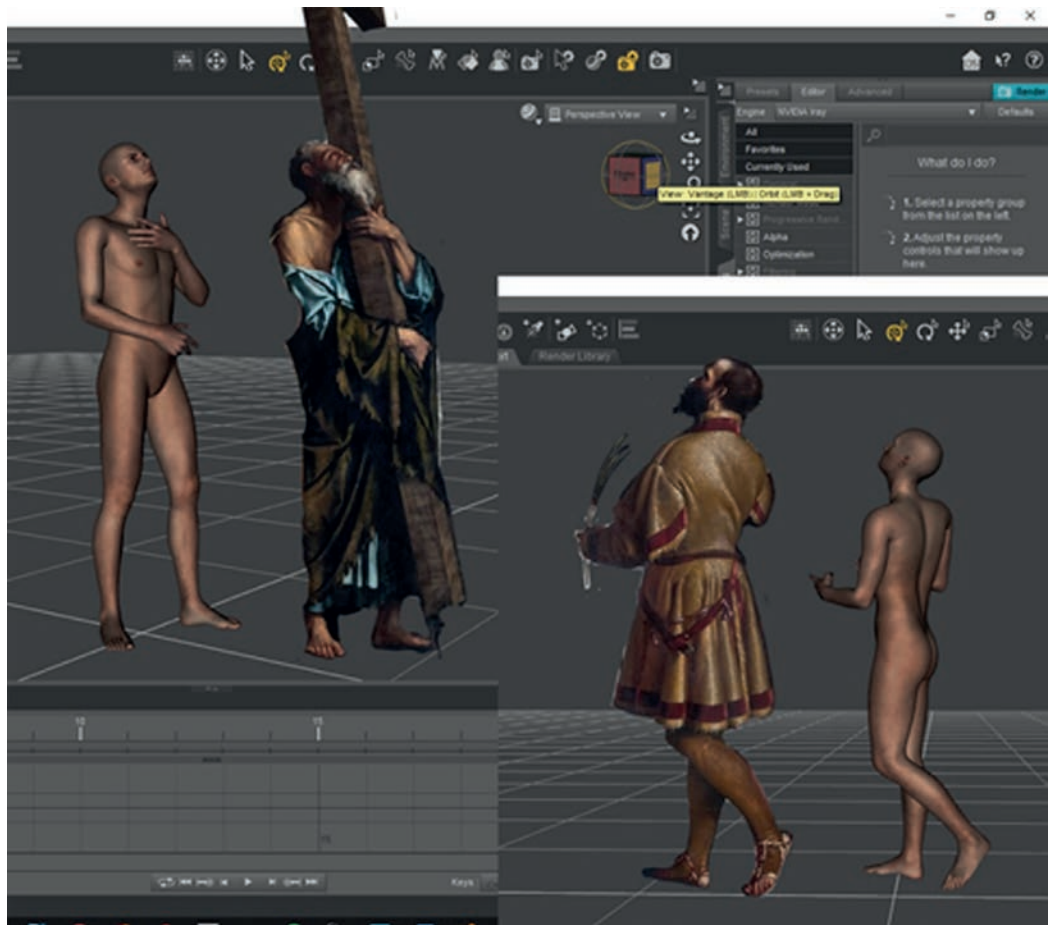


Fig. 6. The construction of the 'posing' characters through the adaptation of the virtual mannequin to the depiction of the painting.

description deepening of the contents. The same choice was made in the flooring because the geometric design would have distracted attention from the prominent characters; the tests conducted with UICI have highlighted how the decorative motif, fundamental to the viewer to read the depth of the scene, is not able to communicate the sense of spatiality to visually impaired or blind people.

The modelling of the characters required a different approach because it was necessary to focus on their expressiveness, to communicate the hierarchy, social and emotional relationship in place between the interpreters. The comprehension of the interactions between the actors, through the recognition of looks and poses, was functional to the narration. This aspect is one of the prerogatives of visual representation, but it is transitory in tactile reading. For this reason, an attempt was made to use, in virtual design, a dimensional scale that could allow two or more subjects to be heard at the same time during the gesture of tactile reading.

This was achieved through a design process that, for each character, was divided into three different and sequential phases: the creation of the pose (with the placement of a virtual mannequin without physiognomy connotations), the characterization (through the expression of the face and dressing with clothes and accessories), the anthropomorphic deformation to accentuate the tactile perception of the most significant elements (fig. 6).

The motives of the characters were possible thanks to the Daz3D software® Daz Studio because it offers a vast sample of virtual mannequins that you can attitude through the movement of the head, trunk and limbs in postures that simulate the human body. The dressing, however, took place with polygonal modelling in Autodesk® 3D Studio Max and was completed in Pixologic® Zbrush. A complex and, so to speak, craft practice which



Fig. 7. The characterization of the characters with 3D modelling of facial expressions and dressing in clothes and accessories.

allowed a greater realism in the definition of drapes. To make the dressing consistent, therefore, with the pictorial representation, it was necessary to merge it with the dummy in such a way that, through free modelling, it could be adapted as a single object (fig. 7). A necessary choice because the realistic rendering of bodies expressed with folds, weaves and effects related to physics is not able to reflect the internal realism of a painting; physical dynamics cannot translate artistic dynamics, developed as language and therefore through a certain level of abstraction (fig. 8).

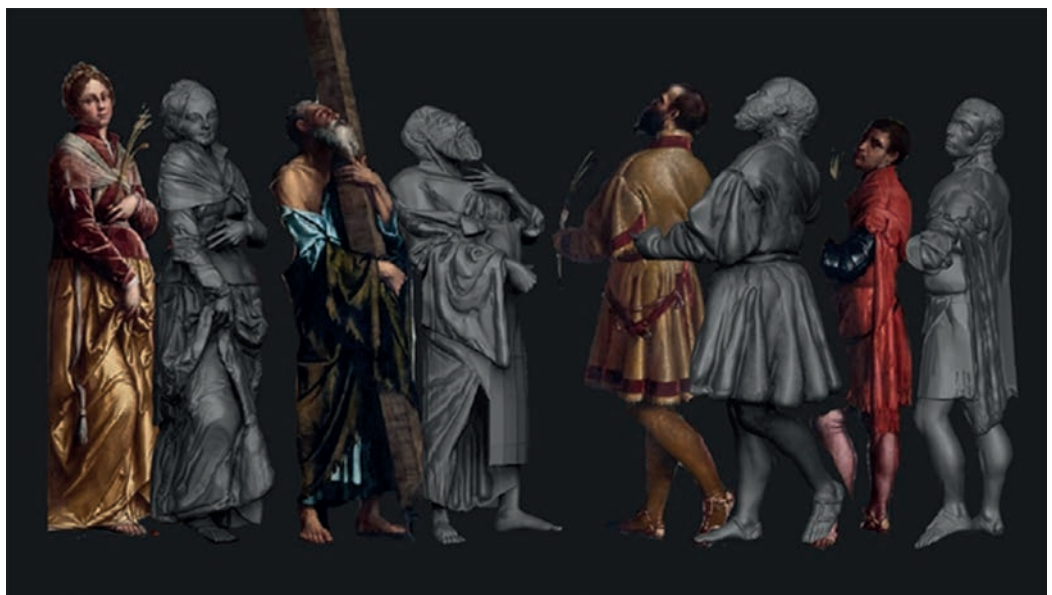
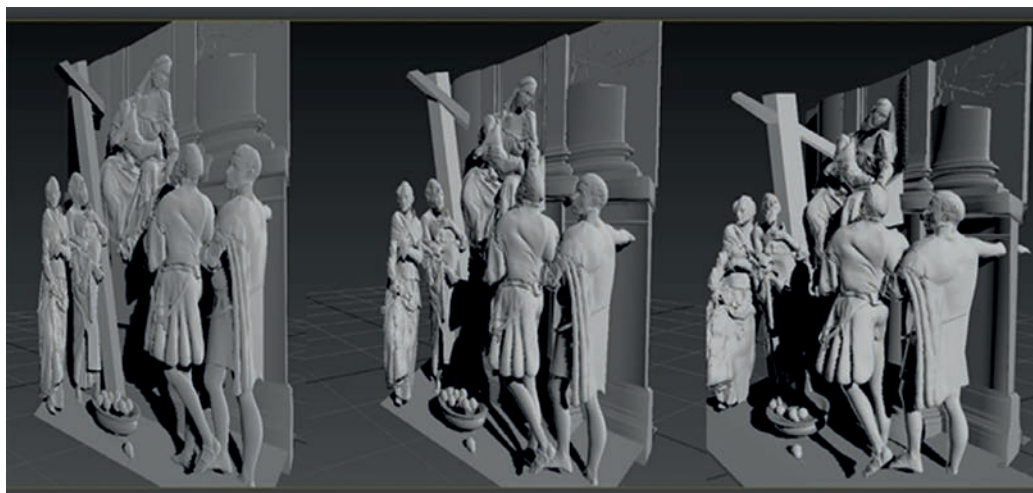


Fig. 8. The characters translate into volumes through digital sculpture.

Fig. 9. The study of the depth of the high relief: examples with different degrees of intensity (high, medium and very low).



3D printing and virtual highrelief

The physical translation of the painting required adapting the image to the dictates of sculptural art; a critical analysis in search of the right relationship between the true correspondence of the geometric-spatial structure of the representation, the obligatory stylization of the form (also due to the technical possibilities of three-dimensional printing), the needs of a conception of hypo-see and /or blind subjects [Riavis 2020].

The space cage has been imagined as the materialization of the perspective image, with the actors and objects positioned and spaced between them; a configuration difficult to read by those who bring a visual handicap because interrupting tactile continuity does not allow to guess the relationships between the various parts of the painting. On the other hand, the authors have abandoned the traditional path of extreme simplification of content in simple relief profiles, common to various museum experiences [Tiberti 2020], which would have caused the loss of the richness of the scene and rendered the research activity vain.

The artistic expression of the high relief appeared the most appropriate choice because it was able to preserve the characteristics of the relief design without sacrificing the richness of the details; a shortening of the depth and inclination of the floor and the scenes was experienced while keeping the overlapping figures detached and highlighting the division between the different draperies. A tactile recreation of perspective fiction that has allowed to reveal the illusion of distance, based on a system of perception linked with sight, declaring it to the touch as if space suffered an uneven reduction in scale and limited to the orthogonal direction only to the painting (fig. 9).

A solution that answered the question of respect for the meaning of the work of art that, despite the constraint of the elements of forced composition within a narrower grid, continued to express the originality of the scene and the idea of the interactions of the actors. An opportunity not granted with the simple embossed schematic design, able to allow visually handicapped people to mentally reconstruct relationships, and enjoy the volumes and contrasts of shadows and lights transposed in distances and depths (fig. 10).

Conclusion

The project was a pragmatic experiment in the materialization of the formal and significant components of a pictorial work; through the transcription in high relief, on the one hand, the expressive peculiarity connected with the use of colour and chiaroscuro has been maintained, on the other hand, the illusory construction of the perspective has been revealed and a reflection on the link between the image and the plastic yield has begun. The

abandonment of colour because it is inscrutable to an audience of visually impaired and blind people, has led to the creation, not of a copy, but a singular and unique sculptural work, autonomous and independent of the original.

The translation carried out did not in fact use the same language of painting, but a totally different semiotic; the reason for fruition through which the model was developed differentiated it from the original, making it a complement that increases its artistic meaning and that can also be used by those who have the incredible gift of sight.



Fig. 10. The final model in a rendered image with ChaosGroup® Vray produced within the Autodesk® 3D Studio Max modelling software.

Credits

The research activity was conducted synergistically by authors who shared objectives, methods and results. The editorial responsibility is also shared: Alessio Cardaci (Introduction, first paragraph and conclusion), Francesco Sala (second, third and fourth paragraphs).

References

- Ansaldo B. (2018). Perspective and the Blind: towards a communication of painted spaces to the visually impaired. In *ICGG 2018 - Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*. Cham: Springer International, pp. 541-552.
- Bellini A. (2000). *Toccare l'arte: l'educazione estetica di ipovedenti e non vedenti*. Roma: Armando Editore.
- Boselli C. (1954). Il Moretto: 1498-1554. In *Commentari dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1954 (Supplemento). Pubblicazione commemorativa nel quarto centenario della morte del Moretto*. Brescia: Tipografia Fratelli Geroldi. <<https://www.ateneo.brescia.it/controlpanel/uploads/supplementi-ai-commentari/S-1954a%20Boselli%20Moretto.pdf>> (accessed 2021, May 10).

Cardaci A. (2019). La Chiesa di Sant'Andrea in via Porta Dipinta a Bergamo: dallo studio critico degli antichi disegni al rilievo per la conoscenza della fabbrica. In *41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. Congresso della unione italiana per il disegno*. Roma: Gangemi Editore, pp. 509-516.

Gombosi G. (1943). *Il Moretto da Brescia*. Basilea: Holbein-Verlag.

Levi F. (2013). *L'accessibilità alla cultura per i disabili visivi: storia e orientamenti*. Torino: Zamorani.

Poscolieri M. (2019). La percezione della pittura: oltre le barriere visive. In Baroni S. Bertini F. (a cura di). *Tradurre la pittura: incisioni e quadri tattili (Giornata di studi, Roma, 3 dicembre 2019)*, pp. 299-317. Roma: Universitalia, .

Riavis V. (2020). *La Chiesa di Sant'Ignazio a Gorizia tra architettura e pittura: analisi geometrica e restituzioni per la rappresentazione tattile*. Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste. <<https://www.openstarts.units.it/handle/10077/31055>> (accessed 2021, May 10).

Rizzi E. (2001). *Percezione e linguaggio: problemi critici*. Firenze: Cadmo Editore.

Rodeschini M. C. (1981). Note sulle due pale del Moretto a Bergamo. In AA.VV. *Notizie da Palazzo Albani: rivista annuale di storia e teoria delle arti*. (10-2). Urbino: Edizioni QuattroVenti.

Romeo K. et al. (2018). Simplification of Painting Images for Tactile Perception by Visually Impaired Persons. In: Miesenberger K., Kouroupetroglou G. (Eds.). *Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 10897. Cham: Springer.

Tiberti V. (2020). *Il museo sensoriale: l'accessibilità culturale e l'educazione artistica ed estetica per le persone con minorazione visiva nei musei del comune di Roma*. Roma: Sapienza Università Editrice.

Uccelli P.A. (1874). *Dei santi martiri Domno Domnion e Eusebia venerati nella Chiesa prepositurale di Sant'Andrea in Bergamo: Commentario*. Bergamo: Tipografia Pagnoncelli.

Authors

Alessio Cardaci, Università di Bergamo, falessio.cardaci@unibg.it

Francesco Sala, Università di Bergamo, f.sala22@studenti.unibg.it

To cite this chapter: Cardaci Alessio, Sala Francesco (2021). La Pala del Moretto della Chiesa di Sant'Andrea: una traduzione 3D per la fruizione di soggetti con disabilità visiva/The Pala del Moretto of the Church of Sant'Andrea: a 3D Translation for People with Visual Disabilities. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2151-2172.



Weaving Thoughts and Reality through Drawing: New Technologies and Emerging Cognitive and Epistemological Paradigms

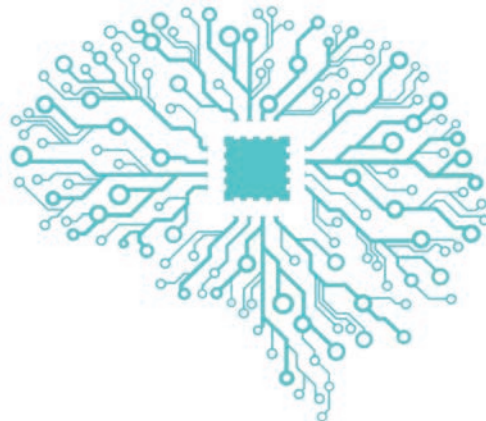
Lorenzo Ceccon
Virginia Vecchi

Abstract

The power of drawing as an effective tool for communicating ideas and to represent reality is a well-known topic. However, drawing has shown a much greater potential for knowledge creation, as it can be purposefully used to link and connect ideas and aspects taken from reality, and according to some Scholars it is at the core of the scientific revolution itself. Recent advancements in digital technologies are further increasing the relevance of drawing as a means to create knowledge, especially as regards the purposeful interplay of humans and machines in devising hypotheses and in testing them across disciplines and data types. Are we at the surge of a new scientific paradigm?

Keywords

drawing, knowledge, graphs, AI, digital twin, epistemology.



Even without referring to Chinese logograms and in general to pictograms along human history, nor to the pictorial origins of our European alphabets, it is everyday experience that drawings are globally used for expressing concepts when we want to reach quickly the widest possible audience beyond language barriers: road signs, instruction leaflets and alike are a clear example thereof.

If we go beyond such rather banal observation, we can widen the discourse about drawing as an overall universal language category. In fact, from the simplest mental maps to the most advanced forms of digital drawing techniques we will analyse hereinafter, drawing seems a necessary language to not only express, but also to structure thoughts in the first place. It has the power of cancelling distances, not only among people and places –allowing for cross-cultural and global communication– but also among thoughts and knowledge domains, allowing for knowledge contamination and accrual, which is in turn a powerful basis for creativity and new knowledge.

In this paper we will analyse the power of drawing, especially as regards new digital tools, in three steps. First, as a way of structuring thoughts and knowledge. Then, as a way to create a two-way connection to reality. Finally, as a fundamental middle pivotal point linking thoughts and reality to better grasp its most relevant features and to effectively act on it.

Drawing/Thoughts

It has been argued that “no scientific discipline exists without first inventing a visual and written language” [Latour 1986, p. 13]. For instance, “Chemistry becomes powerful only when a visual vocabulary is invented that replaces the manipulations by calculation of formulas. Chemical structure can be drawn, composed, broken apart on paper, like music or arithmetic, all the way to Mendeleiev’s table” [Latour 1986, p. 14].

The importance of drawing as the backbone of structured thinking - both at the personal level of mental maps and as a way to effectively communicate those maps - has been gaining momentum over the last years, also based on evidence showing that it corresponds to an enhanced cognitive performance. Indeed, comparing “instructional materials enhanced with textual metaphors versus graphical metaphors [...] graphical metaphors improve participants’ performance” [Mckay 1999, p. 471]. Another recent study [Barmpoutis 2019] has shown that an emoticon-like scripting language has significantly improved students’ performance compared to a purely text-based scripting language.

Moreover, the parallel advancements in the fields of AI and psychology are generating cross-fertilization and spill-overs, whereby the visuo-spatial reasoning –hence the drawing substrate of thinking– lies at the core of such parallelism. “One path for joining psychology and AI is to evaluate computational models in AI as helpful frameworks for constructing computational models in psychology. [...] Building computational models of visuospatial reasoning should help computer scientists create effective AI programs, cognitive scientists understand human reasoning, and educators design effective instruction” [Reed 2020, p. 820]. In fact, “At present, contemporary AI and the mind and brain sciences are converging in an increasing number of areas as machine learning techniques are encroaching into the modelling toolkits of researchers in the mind and brain sciences, and neuroscience is increasingly being used to validate AI Results” [Chaudhary 2020, p. 367].

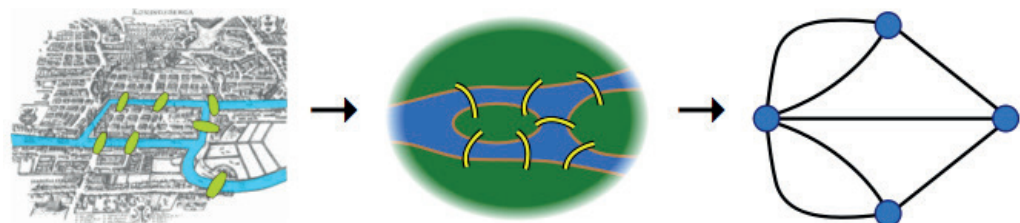


Fig. 1. Map of Königsberg in Euler's time showing the actual layout of the seven bridges, highlighting the river Pregel and the bridges, reaching then the Euler's graph. [CC BY-SA 3.0].

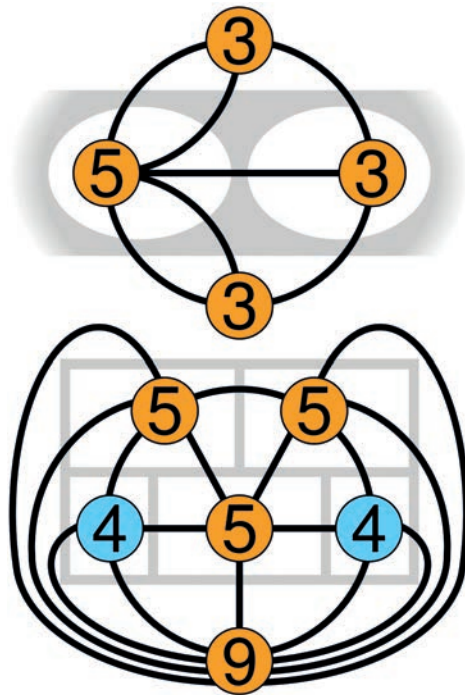


Fig. 2. Comparison of the graphs of the Seven bridges of Königsberg (top) and Five room puzzle (bottom). The numbers denote the number of edges connected to each node. Nodes with an odd number of edges are shaded orange. [Cmglee personal work on Norris F.R. 1985, CC BY-SA 3.0].

While the use of a series of different kinds of drawing categories, ranging from the use of symbols to representation techniques such as perspective, can all help visualize and clarify thoughts, and even simulate imagined realities, a very interesting subset of drawing techniques relating to thought structuring lies in graphs. The use of graphs has been fundamental in tackling a series of scientific topics, as in the famous Königsberg's bridges problem, and newer techniques based thereupon including mind mapping tools and AI techniques have been adopted in many disciplines, such as business strategy, in order to (self-)brainstorm, analyse and communicate complex ideas about complex systems.

In fact, what are the main aspects of drawing underlying such convergence of the human and the artificial mind? Some Scholars have put forward a "proposal of many hundreds of high-dimensional internal cognitive maps through which our perceptions unfold" [Churchland 2012, p. 1]. "Hence, scientific research and theorizing are reconceived of as modifying and amplifying conceptual maps in the neuronal activation space, which, it is believed, may be simulated in computer hardware without the constraints of human neurobiology" [Chaudhary 2020, p. 368]. In other words, drawing –and in particular the Knowledge Graphs underlying some cutting-edge AI systems– can be seen as the most effective way of mapping our own human internal cognitive maps and taking them to the next level.

AI based on Graph Neural Networks has been deployed to not only statically structure a system of pre-defined thoughts. On the contrary, it has been found effective in the creation of an iterative process "assisting in forming causal and conceptual models. In order to utilize the insights gained in this procedure, a crucial step is to formalize, develop & test techniques to channel human-originated feedback back into the automated decision-making process" [Holzinger 2021, p.34]. Indeed, "In many fields the aim is to build systems capable of explaining themselves, engaging in interactive what-if questions. [...] Graph Neural Networks play a major role for multi-modal causability, since causal links between features can be defined directly using graph structures" [Holzinger 2021, p. 1]. The use of Knowledge Graphs is not only a very effective tool to ground AI and AI-assisted conceptual modelling; it is also a major step towards the interpretability of AI "thinking", (partially) overcoming one of the main criticisms about AI, the black-box effect. "The intrinsic characteristics of graph models make them suitable for the analysis of complex systems, while still providing highly interpretable results" [Barbiero 2020, p. 2].

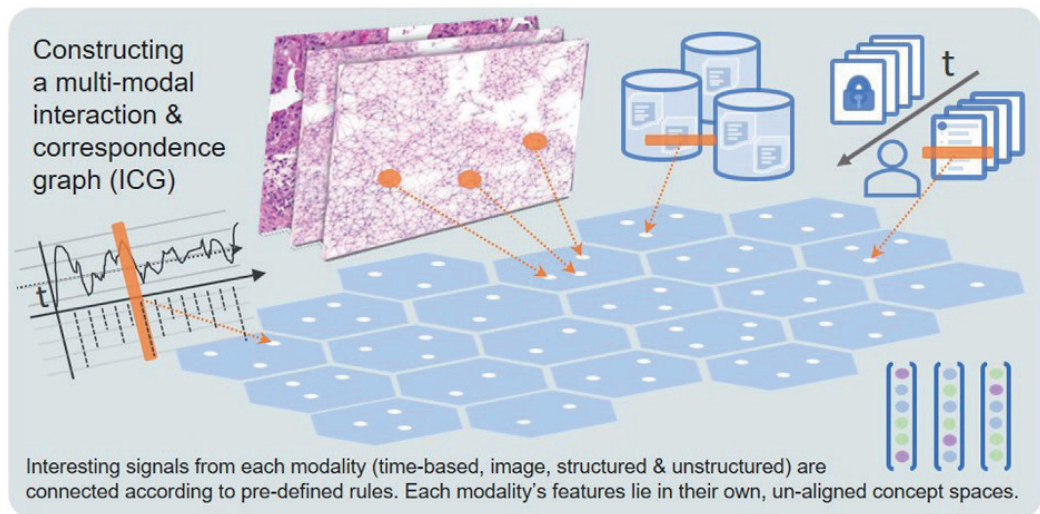


Fig. 3. Graph fusion. Data from four different input modalities – time-series, images, knowledge databases and text – mapped into an interaction & correspondence graph (ICG) can generate positive/negative samples akin to word-cooccurrences. [Holzinger 2021, p.30].

Drawing/Reality

Drawing can be utilized to not only effectively represent thoughts and their connections among themselves, but also as a way to represent reality in a biunivocal relationship. “The rationalization that took place during the so-called “scientific revolution” is not of the mind, of the eye, of philosophy, but of the sight [...] since the picture moves without distortion it is possible to establish, in the linear perspective framework, what he calls a ‘two way’ relationship between object and figure” [Latour 1986, p. 7].

A first important aspect of the two-way relationship between drawing and reality is the concept of “ontologies”, i.e. a categorization of (objects from) reality following a semantic logic. A categorization based on ontologies is at the core of *Knowledge Graphs*, which are hence a powerful tool not only to structure thoughts, but also to represent reality in a semantically structured way. “The knowledge representation experts who specialize in semantics-driven ontologies will make no bones about it: a knowledge graph is necessarily built on semantics. Semantics, they argue, is the basis for creating new inferences from the data

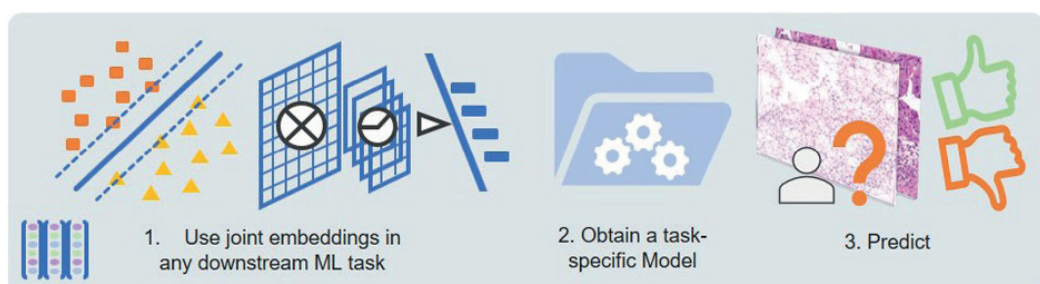
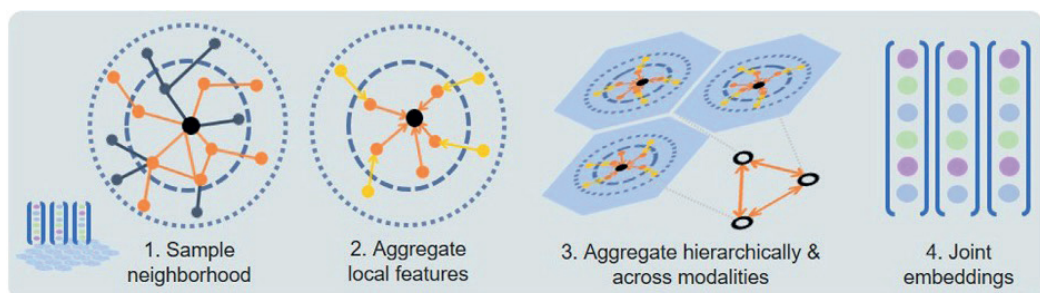


Fig. 4. 5. “Learning hierarchies & logical clusterings of nodes in a graph” [Holzinger 2021, p.32].

which would otherwise go unseen. It's the difference between something that generates new knowledge and a database laying dormant, waiting to be queried. Anything less is just a labelled graph" [Spencer 2018].

Another insightful link between drawing and reality which have emerged following the rise of digital technologies is constituted by Virtual Reality and Digital Twin models. Virtual Reality relies on drawing tools simulating reality based on physical and rendering engines which respectively compute and apply the laws of physics and the laws of perspective, thus achieving a realistic simulation. Yet, another key step allowed by most recent converging technologies –such as IoT sensors combined with AI and with physical and rendering engines, among others– is the possibility to 'close the simulation circle' between reality and the model: similarly to the well-known scientific paradigm advocated by Karl Popper [Popper 1934], the model is not a one-shot hypothesis on how reality works, but it is an ongoing process wherein feedback from reality helps reshape and adjust it, so that it can run in parallel to reality. This is the so-called Digital Twin. It may refer not only to models simulating the physical-geometrical aspects of reality, but also to its more abstract structure, as for instance that contained in Knowledge Graphs extrapolated therefrom. In a recent piece of research about the use of graph models applied to healthcare, "the graph model represents a virtual prototype of patients, a sort of "digital twin" mirroring the actual multiscale biological system, thus providing a general and flexible framework to run probabilistic simulations" [Barbiero 2020, p. 2].

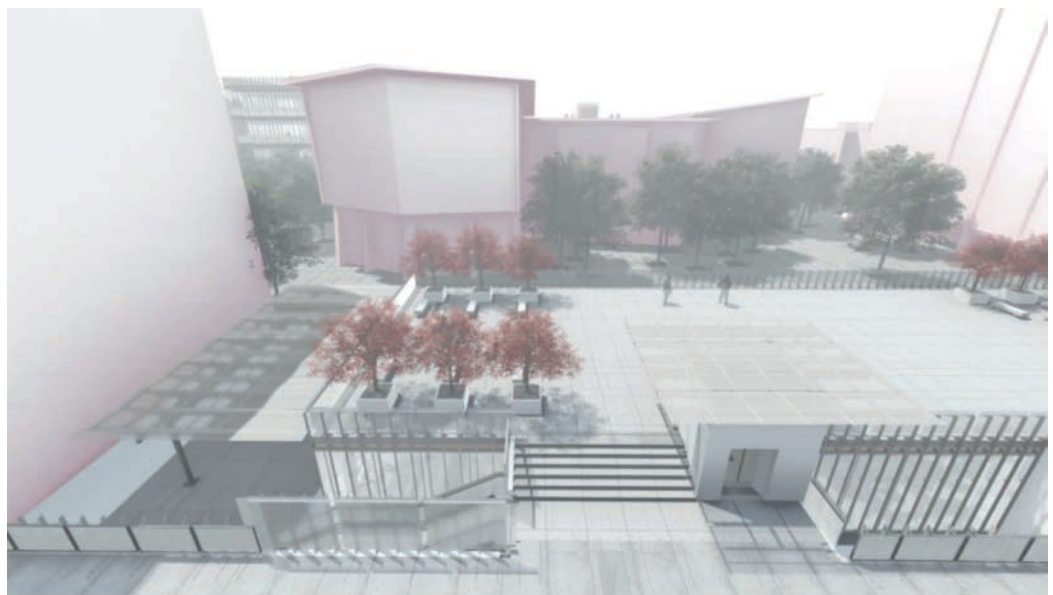


Fig. 6. Virtual Model of the new Campus of Politecnico di Milano before construction in 2018 [by the Author]. The model is now being used as a base for simulating spatial hypothesis as to the fruition by different users categories, and as a basis for an IoT driven Digital Twin.

Thought/Drawing/Reality

After analysing the relationship between drawing and thoughts, and between drawing and reality, we will now propose a combined, organic perspective on how drawing can constitute the main medium bounding together thoughts and reality. The relevance of the link between thought and reality through drawing has been highlighted by Latour who noticed that "By working on papers alone, on fragile inscriptions which are immensely less than the things from which they are extracted, it is still possible to dominate all things, and all people" [Latour 1986, p. 30].

In particular, after establishing the close, two-way bonds drawing/thought and drawing/reality, we can now consider their interplay. On the one hand, drawing can represent a

hypothetical reality, a pure projection of mental worlds. In fact, “Perspective is not interesting because it provides realistic pictures; on the other hand, it is interesting because it creates complete hybrids” [Latour 1986, p. 8]. On the other hand, the availability of data from reality, which are embedded in reality simulations –such as a Digital Twin and Knowledge Graphs– can provide a sound knowledge base not only to mentally grasp reality, but also to test hypotheses about how reality is or might be transformed. Digital Twins can in fact be used as a sort of proxy of reality for testing the cognitive hypotheses formulated by humans, since they contain the explicit or implicit knowledge developed by maintaining them aligned to reality along time, and are supposed to have learned to evolve in line with how reality does or would.

Recently, AI techniques and ‘Knowledge Graphs’ have been used in connection to floor plan drawings to unveil hidden relationships among spaces and their configurations. “The design of floorplans can leverage machine intuition to generate and qualify potential design options. [...] we address a specific abstraction of space: adjacency. Any floorplan carries its own embedded logic, in clear, the relative placement of rooms and their connections is driven by a certain logic of interdependence, and yields varying qualities across space. [...] We later turn to Bayesian modelling to generate adjacency graphs, either freely or under set constraints. By qualifying and generating, our hope is to investigate both sides of the same problem: the understanding of relationships among neighbouring spaces” [Chaillou 2020, p. 2]. In such cases, we see drawings (the graphs) used in connection to other drawings (floorplans), in order to create new floorplans –hence new drawings– which in turn are aimed at designing real world spaces.

The interplay between mind and simulated reality can also operate conversely: the usefulness of a ‘human-in-the-loop’ as regards Digital Twin models based on visual AI has been shown to increase the efficacy and the accuracy of the simulations, and of the decision making based thereupon. “Due to the fact that humans are unable to directly orient themselves in high dimensional data sets, we need to design, develop and evaluate subspace visualization methods [84,85] to let the human expert interactively manipulate automatically generated samples, thereby iteratively assisting in forming causal and conceptual models. In order to utilize the insights gained in this procedure, a crucial step is to formalize, develop & test techniques to channel human-originated feedback back into the automated decision-making process” [Holzinger 2021, p. 34].

As a result of the foregoing intertwining of thoughts, drawings and reality, “This new informational environment subsumes both cyber and physical space into a unified artificially constructed virtual world, which is being transposed over the physical world. This superimposed simulated model of the world is where the activities of artificial agents in various embodiments occur. [...] This leads us to the third reconfiguration, which is the elimination of the dualistic divide between humans and the physical world through the monism of an informational worldview, which entails ontological continuity between humans and artificial agents in a new informational environment” [Chaudhary 2020, pp. 375, 376].

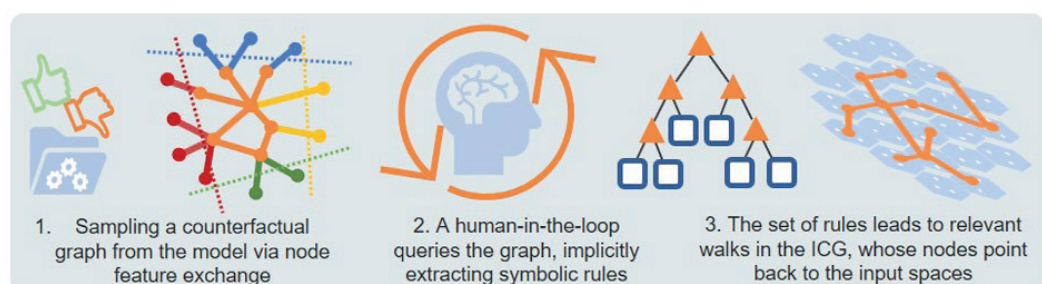


Fig. 7. “Generating a counterfactual graph (CG) by sampling from a trained model. A human-in-the-loop interacts with and refines the CG which is subsequently reduced to an easily-interpretable decision tree translated back to the original multi-modal fusion graph”. [Holzinger 2021, p. 34].

Conclusion

To sum up, drawing –in all its wide-ranging declinations– seems not a tool of the past but is actually gaining and even increased momentum in times of digital revolution. Drawing techniques are helpful to help support our own visual-spatial reasoning, as well as AI based algorithms, making them at the same time more interpretable and more controllable. At the same time, drawing seems now able to capture reality not only in its more traditional geometrical features, but to even incorporate semantic aspects thereof, as well as a series of explicit or implicit data and knowledge-bases stemming from cutting edge IT technologies, leading to (drawn) models running parallel to reality. We then tried to highlight the potential lying in the interplay between such features as a means to increase knowledge about reality, both by testing hypotheses within simulated environments and by interacting with AI tools in the endeavour of making sense of a growing number of data and data categories taken from reality. Hence, the potential impact on the very same epistemological paradigms of knowledge creation cannot be overestimated and will require careful scrutiny over the next years.

References

- Baldin S. (2015). The Fuzzy Logic and the Fuzzy Approach: A Comparative Law Perspective. In *Poliarchie/Polyarchies*, vol.5, p. 22 Trieste: EUT Edizioni Università di Trieste <<http://hdl.handle.net/10077/11842>> (accessed 2021, 5 February).
- Bandemer H., Gebhardt A. (2000). Bayesian fuzzy kriging. In *Fuzzy Sets and Systems*, n.112, pp. 405-418.
- Barbiero P. et al. (2020). *Graph representation forecasting of patient's medical conditions: towards a digital twin*. [Preprint] arXiv:2009.08299v1 [stat.ML] 17 Sep 2020.
- Barmpoutis A., Huynh K. (2019). Name Tags and Pipes: Assessing the Role of Metaphors in Students' Early Exposure to Computer Programming Using Emotocoding. In Nazir S. Teperi AM. Polak-Sopińska A. (Eds.). *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*. AHFE 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 785. Cham: Springer.
- Bijanazadeh E., Marzieh M. (2013). The use of fuzzy- AHP methods to assess fertility classes for wheat and its relationship with soil salinity: east of Shiraz, Iran: A case study. In *AJCS*. n.7(11), pp.1699-1706.
- Chaillou S. (2020). Architecture as a Graph. In *Towards data Science*. <<https://towardsdatascience.com/architecture-as-a-graph-6a835d46f918>> (accessed 2021, May 22).
- Chaudhary M.Y. (2020). The Artificialization of Mind and World in Artificial Intelligence and Robotics: Contributions from the Science and Religion Forum with Gillian K. Straine, Zygon, In *Journal of Religion and Science*, vol. 55, n. 2, pp.361-381.
- Chen T.J., Krishnamurthy V.R. (2020). Investigating a Mixed-Initiative Workflow for Digital Mind- Mapping. In *Journal of Mechanical Design*. vol. 142, pp.101-104.
- Chien L., Buehrer D. (2008). A Visual Lambda-Calculator Using Typed Mind-Maps. In *Computer and Electrical Engineering*, International Conference on. pp. 250-255.
- Čyras V., Lachmayer F. Lapin K. (2015). Structural Legal Visualization. In *Informatica*, vol. 26, n. 2, pp.199-219.
- Da Costa Pereira C. (2017). Combining Fuzzy Logic and Formal Argumentation for Legal Interpretation. In *Proceedings of the 16th Edition of the International Conference on Artificial Intelligence and Law*. London, United Kingdom 2017. pp.49-58. New York: Association for Computing Machinery.
- Euler L. (1736). Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis. In *Comment. Acad. Sci. U. Petrop*, n. 8, pp.128-40. Ed. Nova.
- Gudwin R., Queiroz J. (2005). Towards an introduction to computational semiotics. In *International Conference on Integration of Knowledge Intensive Multi-Agent Systems. 18-21 April 2005*, pp. 393-398. Waltham, MA IEEE.
- Holzinger A. et al. (2021). Towards multi-modal causability with Graph Neural Networks information fusion for explainable AI. In *Information Fusion*. n. 71, pp. 28-37.
- Koyama Y. (2016). *Computational Design Driven by Visual Aesthetic Preference*, A Doctor Thesis Degree of Doctor of Information Science and Technology in Computer Science. Thesis Supervisor Igarashi T. University of Tokyo.
- Latour B. (1986). Visualisation and Cognition: Drawing Things Together. In H. Kuklick (Ed.). *Knowledge and Society Studies in the Sociology of Culture Past and Present*, vol. 6, pp. 1-40. Stamford: Jai Press.
- Legrand J. (1999). Some guidelines for fuzzy sets application in legal reasoning. In *Artificial Intelligence and Law*, n. 7, p. 235.
- Mckay E. (1999). Exploring the Effect of Graphical Metaphors on the Performance of Learning Computer Programming Concepts in Adult Learners: a pilot study. In *Educational Psychology*. n. 19 (4), pp.471-487.

- Mokarram M., Najafi-Ghiri M. (2016). Combination of Fuzzy Logic and Analytical Hierarchy Process Techniques to Assess Potassium Saturation Percentage of Some Calcareous Soils (Case Study: Fars Province, Southern Iran). In *Agriculture*, n. 6(4), p. 59.
- Norris S. (2018). Where Ontologies End and Knowledge Graphs Begin. In *ODSC*. <<https://opendatascience.com/where-ontologies-end-and-knowledge-graphs-begin/>> (accessed 2021, 5 February).
- Ovsjanikov M. (2017). Functional View of Geometry Processing: Operator-based Techniques for Shape Analysis. *Computer Vision and Pattern Recognition [cs.CV]*. In HAL. Université Paris-Sud Orsay <<https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01555591>> (accessed 2021, 5 February).
- Popper K. (1934). *Logik der Forschung*. Vienna: Springer.
- Reed S. K. (2020). Searching for the Big Pictures. In *Perspectives on Psychological Science*, 2020, vol. 15(3), pp. 817-830.
- Runberger J, Lienhard J. (2018). Collaborative Models for Design Computation and Form Finding –New Workflows in Versioning Design Processes. In De Rycke K, et al. (Eds.). *Humanizing Digital Reality*, pp. 463-478. Singapore: Springer.
- Sherwin R. K. (2001). Visualizing Law in the Age of the Digital Baroque: Arabesques & Entanglements. In *Books*, n. 3. Routledge <https://digitalcommons.nyls.edu/fac_books/3> (accessed 2021, 5 February).
- Shields R. (2012). Cultural Topology: The Seven Bridges of Königsburg 1736. In *Theory, Culture & Society*, n. 29 (4-5), pp. 43-57.

Authors

Lorenzo Cecon, Politecnico di Milano, lorenzo.ceccon@polimi.it
Virginia Vecchi, Politecnico di Milano, virginia.vecchi@polimi.it

To cite this chapter: Cecon Lorenzo, Vecchi Virginia (2021). Weaving Thoughts and Reality through Drawing: New Technologies and Emerging Cognitive and Epistemological Paradigms. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2173-2180.



L'interoperabilità tra *software* BIM e *gaming*. Una sperimentazione aperta per l'architettura storica

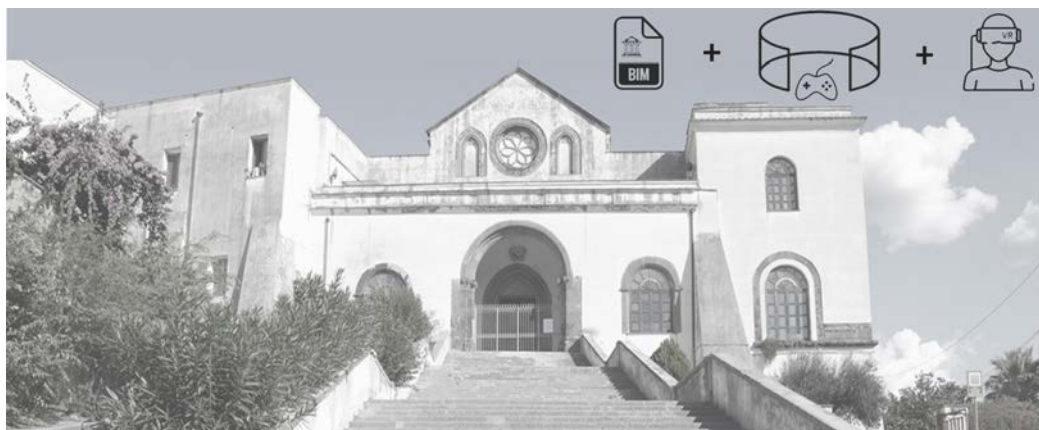
Valeria Cera

Abstract

Il contributo presenta una piccola ricerca condotta nell'ambito di una tesi di laurea sul tema estremamente contemporaneo della interoperabilità tra modelli HBIM, relativi a manufatti del patrimonio storico, e *software* derivanti dal *gaming*, per la loro interrogazione e fruizione. Attraverso l'attuazione di un protocollo che scandisce le attività progressive dalla raccolta dati alla fruizione degli stessi, testato sul campione di studio del complesso di Sant'Antonio a Nocera, l'indagine ha validato l'interoperabilità tra i programmi di *authoring* BIM più accreditati (Autodesk Revit) e il *game engine* Unreal, oggi il più potente del settore. L'interesse dello studio è enucleato nella volontà di dare risposta a tre domande basilari: 1. Quali sono, nella grande quantità e varietà di informazioni che sottendono a un patrimonio storico stratificato, le potenziali risorse da raccogliere e disseminare, in funzione degli obiettivi? 2. In che modo strutturare le informazioni in accordo alle necessità? 3. Perché il connubio tra i sistemi indagati costituisce una risorsa nel processo di conoscenza, analisi e comunicazione del patrimonio?

Parole chiave

interoperabilità, modelli informativi, HBIM, VR, Unreal Engine.



L'interoperabilità tra modello HBIM e software di gaming per il complesso di Sant'Antonio a Nocera.

Introduzione

Secondo i dati riportati dall'Unesco, il 70% del territorio nazionale è classificato Patrimonio Storico il che rende l'Italia il paese con il più grande patrimonio culturale a livello mondiale. Questi dati, lungi dall'essere un banale report pubblicitario, mostrano, al contrario, quanto sia necessario per tutti gli attori che esercitano le proprie competenze nel campo del *Cultural Heritage*, conoscere, conservare, gestire e divulgare il patrimonio quale testimonianza della nostra personalissima civiltà.

Su tale consapevolezza trova fondamento lo sviluppo metodologico di modelli *Heritage-BIM* concepiti come sistemi informativi che strutturano intorno ad oggetti parametrici intelligenti la quantità di informazioni eterogenee che connotano specificamente il tessuto storico. Se da un lato è diffusa la consapevolezza delle difficoltà di codificazione di *smart-objects* precisi per la caratterizzazione dei manufatti storici [Santoni 2021; Brusaporci 2019]; dall'altro, sono manifeste le possibilità sottese alla costituzione di archivi di dati capaci di collezionare, organizzare e gestire livelli conoscitivi molteplici, agganciati alla espressione spaziale digitale del costruito.

Allo stesso tempo, lo sviluppo esponenziale dell'industria 4.0 e la sempre più diffusa familiarità con gli strumenti digitali, ha trasferito l'impiego di tecniche proprie dell'*Extended-Reality* anche al dominio del CH tanto che le stesse piattaforme BIM hanno implementato *plugin* per supportare visualizzazioni in AR e VR. In tal modo, l'applicazione dell'XR ai modelli HBIM [Banfi 2020; Davidson 2020; Emler 2019] è diventato un segmento di ricerca su cui numerosi studi si stanno concentrando, orientati ad individuare i processi più idonei per la visualizzazione e interrogazione delle informazioni che accompagnano la geometria del gemello digitale. La disamina della letteratura specifica evidenzia che non sempre il risultato offerto da codeste applicazioni è coerente con gli obiettivi iniziali laddove per rendere fluida la visione dei contenuti digitali, i sistemi XR impongono una semplificazione geometrica e quindi grafica del modello con conseguente potenziale perdita del contenuto informativo associato. In aggiunta, le modalità di interazione offerte sono spesso basilari e non personalizzabili.

Per questi motivi si sta sempre più diffondendo il ricorso a programmi derivanti dal mondo del *gaming* per beneficiare dell'alto livello di fotorealismo delle scene digitali nonché delle svariate possibilità di conferire un carattere personale e non standardizzato alla interattività [Pulcrano 2020; Di Luggo 2020]. I motori di gioco, come *Unity* o *Unreal Engine*, sono di fatto sistemi che racchiudono dispositivi grafici, fisici e di intelligenza artificiale capaci di simulare la realtà con una aderenza ai processi fisici e percettivi che la connotano tale da far dimenticare, a volte, il confine molto labile tra mondo simulato e mondo reale. Inoltre, a differenza dei tradizionali motori di *rendering*, rendono possibili animazioni, simulazioni, interazioni spinte grazie alla progettazione – mediante i comuni linguaggi di programmazione – della scena che non sarà più statica ma resa dinamica. Questo aspetto è fondamentale perché, in funzione degli obiettivi che portano un utente ad accostarsi ad una espressione del patrimonio costruito e alla sua replica digitale, i livelli di conoscenza 'erogabili' devono necessariamente essere strutturati in modo da adattarsi alle necessità e alle richieste dell'interlocutore che non obbligatoriamente è uno specialista.

Da queste premesse è maturata la ricerca che il contributo presenta [1], incentrata sulla verifica della reale interoperabilità tra modelli HBIM strutturati in *Autodesk Revit*, tra i programmi di *authoring* BIM più accreditati, e il *game engine Unreal*, oggi il più potente del settore. Attraverso l'attuazione di un protocollo che scandisce le attività progressive dalla raccolta dati alla fruizione degli stessi, testato sul campione di studio del complesso di Sant'Antonio a Nocera, lo studio prova a dare risposta a tre domande basilari: 1. Quali sono, nella grande quantità e varietà di informazioni che sottendono a un patrimonio storico stratificato, le potenziali risorse da raccogliere e disseminare, in funzione degli obiettivi? 2. In che modo strutturare le informazioni in accordo alle necessità? 3. Perché il connubio tra i sistemi indagati costituisce una risorsa nel processo di conoscenza, analisi e comunicazione del patrimonio?



Fig. 1. Il complesso di Sant'Antonio a Nocera, oggi. Disegni degli arch. A. Matascioli e M. Loffredo.

Caso studio: il complesso di Sant'Antonio a Nocera

Situato nel comune di Nocera Inferiore (SA), il complesso di Sant'Antonio sorge ai piedi della Collina del Parco, ricadendo nel quartiere Casale della Pietraccetta il cui sviluppo nel tempo è strettamente legato alla presenza del complesso religioso.

La fondazione della fabbrica, inserita in un contesto architettonico di pregio data la presenza nelle immediate vicinanze delle più importanti e antiche emergenze della città, ha origini trecentesche. Il primo impianto fu realizzato tra il 1256 e il 1290 per volontà della famiglia Filangieri e rimase grossomodo lo stesso sino al primo restauro (1563-1580) e ai primi ampliamenti registrati tra il XV e il XVII secolo su commissione della famiglia dei Carafa. Le trasformazioni più significative subite dal complesso sono avvenute a seguito della soppressione dell'Ordine con la conversione del convento in caserma con Regio Decreto del 1808. Con l'avvento delle Grandi Guerre il complesso continuò a mantenere il suo ruolo strategico e ad essere oggetto di numerose modifiche fino a quando, con il ritorno dei frati nel 1951, ritornò a svolgere il suo ruolo di polo religioso e culturale accogliendo anche nuove funzioni come la biblioteca dell'Agro Nocerino. I frati avviarono una serie di restauri volti a liberare il convento dalle alterazioni avvenute nel tempo ma, a seguito del terremoto del 1980, il complesso riportò gravi danni al sistema di coperture. L'evento tragico però diede l'avvio a una serie di operazioni di consolidamento e restauro le quali hanno fatto riaffiorare le antiche tracce stratificate e sepolte nel tempo.

Attualmente il complesso si sviluppa su più livelli.

Il piano posto alla quota stradale ospita il museo, la biblioteca e la pinacoteca.

Al secondo livello è possibile distinguere: la chiesa, a croce tipicamente latina, ad unica navata, con transetto e cappelle laterali nei bracci; il convento vero e proprio con gli alloggi dei frati; il chiostro cinquecentesco dove si svolge la vita dei frati e dei novizi (fig. 1).

Lo sviluppo storico del complesso, con la sua conseguente articolazione e variazione morfologica, ha suggerito, per la validazione della ricerca, di porre l'attenzione sull'ambiente della chiesa monastica. Di tutte le parti del complesso essa, infatti, rappresenta il primo impianto costruttivo e al contempo il nucleo che più di tutti ha subito trasformazioni significative. Un vero e proprio palinsesto che, per le succitate caratteristiche, è risultato essere interessante da indagare poiché fornisce l'occasione di misurarsi con la varietà dei contenuti informativi che è possibile associare ai modelli digitali, anche in rapporto alle diverse epoche storiche, e con le modalità più opportune di trasmissione e consultazione di dati così multilivello.

Dal modello HBIM alla interrogazione della scena virtuale

Come anticipato, le motivazioni della ricerca risiedono nella volontà di testare il fattivo dialogo tra sistemi che di per sé funzionano in maniera autonoma e singola così da originare una 'macchina' più complessa data dalla 'addizione' degli ingranaggi puntuali che la compongono. Per cui, il clone digitale parametrico non è più un modello 3D informativo interrogabile da esperti così come la VR e i motori di gioco non sono più funzionali alla sola e semplice visualizzazione.

Il risultato atteso dalla interconnessione di codesti sistemi è una banca dati grafico-informativa, predisposta per il caso di studio, in cui il modello tridimensionale, strutturato in logica HBIM, è progettato come ambiente virtuale in cui i livelli conoscitivi associati alle componenti spaziali sono fruibili e interrogabili in modo totalmente interattivo e immersivo, declinabili in funzione dell'utente cui si rivolge e agli obiettivi della interrogazione.

Il perseguimento dell'obiettivo è stato condotto impostando un *workflow*, applicato alla chiesa del complesso di Sant'Antonio, articolato nelle fasi di: raccolta dei dati; restituzione dei dati; implementazione dei dati; fruizione dei dati.

La prima fase è stata sostanziata da una ricca ricerca di archivio accompagnata dalla registrazione dei dati morfo-metrici della chiesa condotta con tecniche di rilievo integrate di tipo tradizionale diretto e *image-based*. La disamina critica di tutti i dati eterogenei raccolti, approfondita con il processamento in specifici *software* di SfM di un primo modello discretizza-

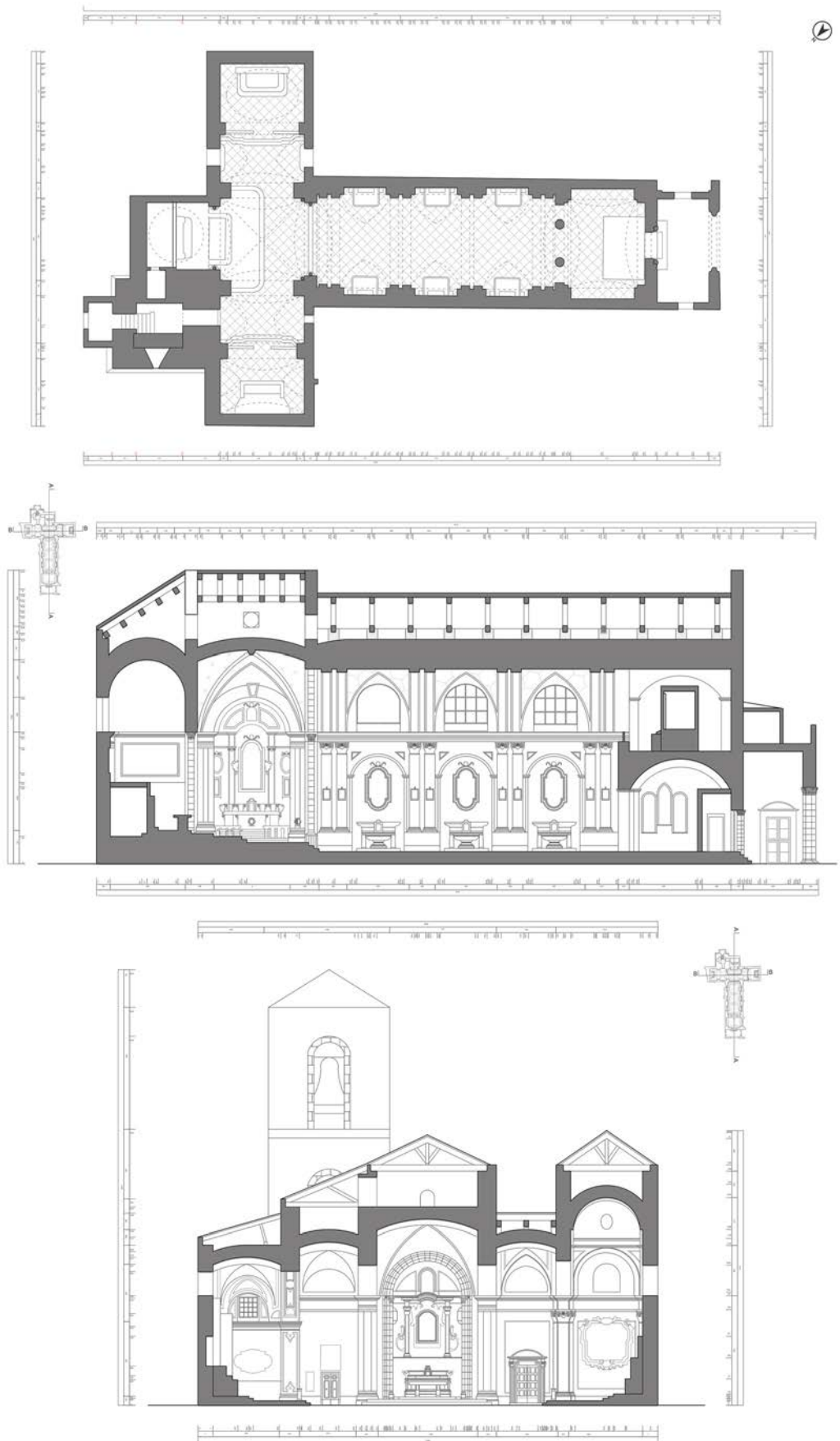
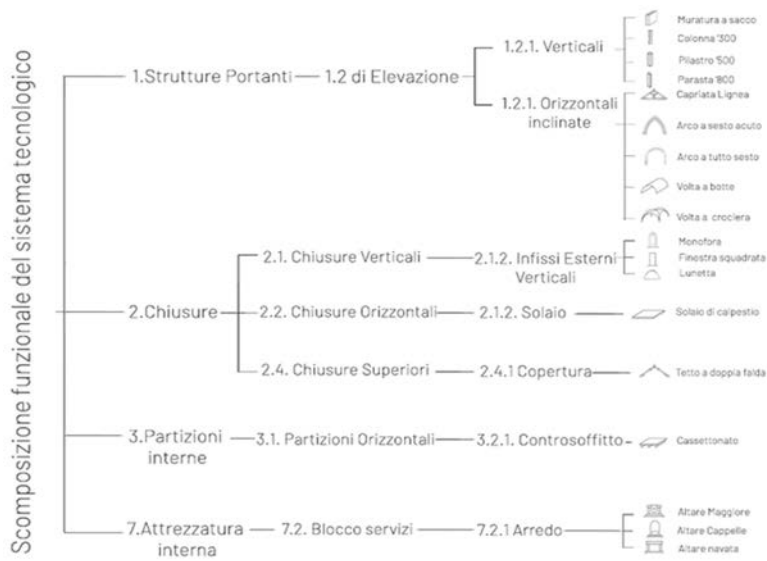


Fig. 2. Alcuni degli elaborati bidimensionali estratti dal rilievo integrato e adoperati come base per la modellazione parametrica. Disegni degli arch. A. Matascioli e M. Loffredo.

Fig. 3. Abaco di scomposizione semantica redatto per la chiesa di Sant'Antonio. Schema a cura degli arch. A. Matascioli e M. Loffredo.



to sottoforma di nuvola di punti da cui sono stati estrapolati anche elaborati bidimensionali di tipo tradizionale (fig. 2), è convogliata nella successiva fase di modellazione parametrica di tipo HBIM in ambiente Revit.

Per la costruzione del *digital twin*, è stato necessario, come oramai ben noto, interrogarsi su quali fossero le unità minime ossia gli elementi significativi in cui è possibile scomporre semanticamente il manufatto. In linea con ricerche condotte con rigore sul tema [Bianchini 2021; Scandurra 2017], è stato redatto un albero di scomposizione semantica che individuasse, anche in ossequio alla UNI8290 del 1981, per la chiesa di Sant'Antonio le forme significanti da restituire come *smart-objects* in BIM (fig. 3). È evidente però che il processo di scomposizione semantica è sempre condotto di pari passo con la scelta del LOD. Le

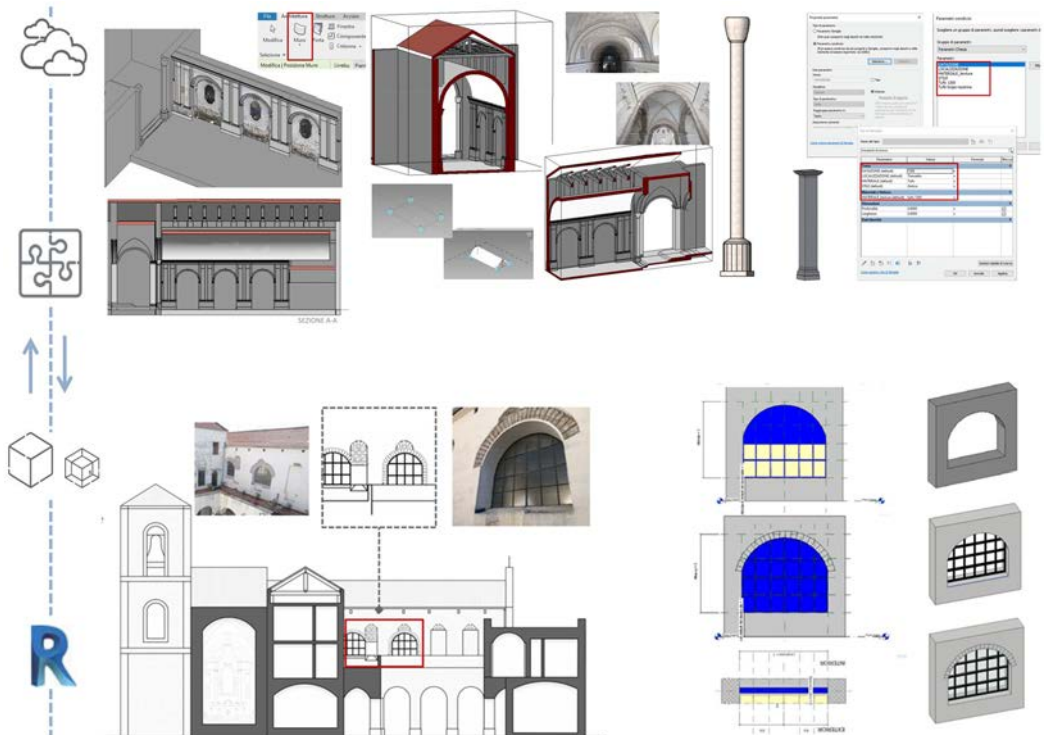


Fig. 4. Processi di modellazione e caratterizzazione degli smart-objects della chiesa, incardinati in famiglie realizzate ad hoc per il tessuto storico. Composizione a cura degli arch. A. Matascioli e M. Loffredo.

due fasi si influenzano, infatti, reciprocamente in quanto la suddivisione in macro e micro-elementi è connessa al livello di dettaglio con cui si vuol rappresentare la geometria e allo stesso tempo questo è dipendente dagli attributi e caratterizzazioni informative (LOI) che si vuole e che si possono collegare. Scelto, per il caso studio in oggetto, un LOD300, la fase di modellazione del dato ha richiesto la predisposizione di famiglie specifiche per gli elementi propri della fabbrica storica laddove non presenti nelle librerie precostituite. Beneficiando degli studi sull'argomento [Bagnolo 2021; Allegra 2020; Di Luggo 2018], sono state realizzate famiglie di sistema e famiglie caricabili rispettivamente per muri, solai, sistemi voltati a crociera, finestre lunettate, colonne gotiche e pilastri cinquecenteschi. Oltre alla geometria, nella definizione degli oggetti parametrici sono state considerate anche proprietà di istanza legate a localizzazione, datazione, materiale ed epoca essendo tali attributi il cuore della verifica di interoperabilità (fig. 4).

La terza fase, di implementazione del dato, si è concentrata nella realizzazione dell'ambiente virtuale. Sfruttando il *plugin Datasmith* per Revit, il modello HBIM è stato importato nell'ambiente di gioco di *Unreal Engine*, settato usando il template *collab viewer* adatto alla navigazione e l'interazione per piattaforme desktop e VR. Tramite *Datasmith*, tutte le proprietà di istanza dei singoli elementi di Revit sono state trasformate in metadati degli *Static Mesh Actors*, al pari delle classiche informazioni di texture e materiale, confermando l'interoperabilità tra le due piattaforme.

Inoltre, attraverso il VPL delle *blueprints* è stato possibile approfondire l'interrogazione informativa di ogni elemento programmando e scegliendo il modo più intuitivo e diretto per visualizzare i metadati. Sfruttando lo scripting visivo, è stata impostata una modalità di consultazione tale che cliccando su ogni elemento che compone il modello è possibile visualizzare i suoi attributi direttamente sullo schermo, senza dover raggiungere l'apposita area del *Detail browser* (fig. 5). Allo stesso tempo, con le *blueprints* è stata progettata una simulazione animata delle evoluzioni morfologiche che la fabbrica ha subito nel tempo, sfruttando la logica del filtro delle fasi comparative presente in Revit (fig. 6).

Infine, ci si è interrogati sulle modalità con cui i dati possano essere fruiti e interrogati. In funzione delle possibili diverse esigenze di studio da soddisfare, l'investigazione ha

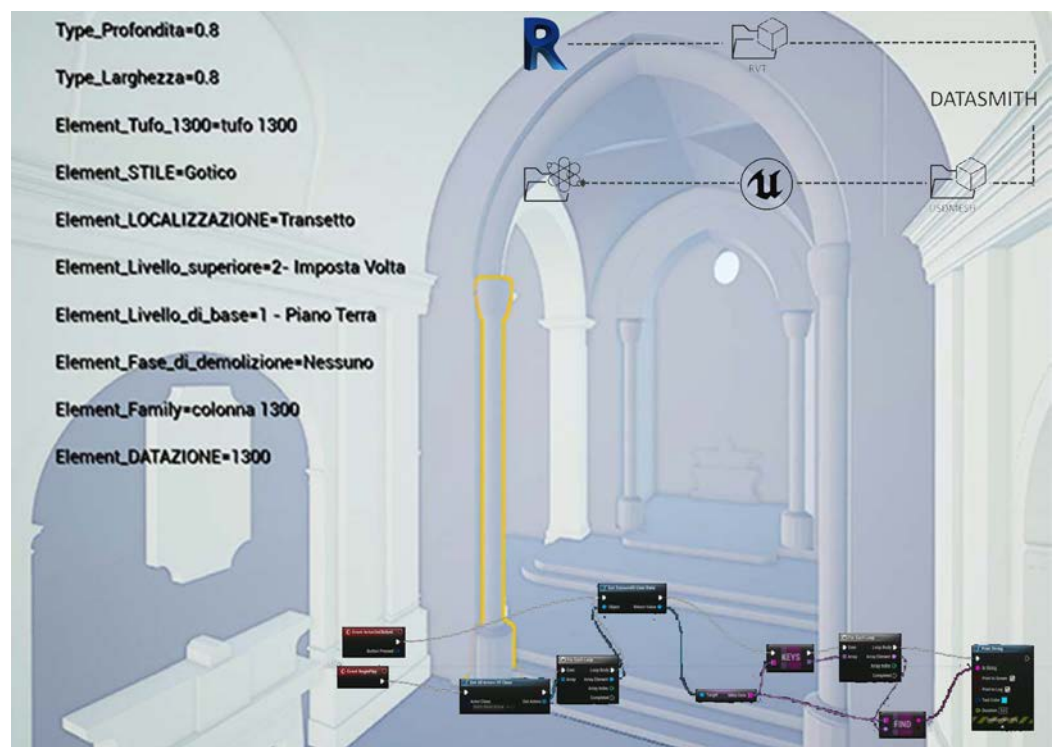


Fig. 5. Visualizzazione degli attributi di istanza in ambiente *gaming* tramite *scripting* visivo. Composizione a cura degli arch. A. Matascioli e M. Loffredo.

ipotizzato la possibilità di consultare i dati attraverso: 1. la lettura di tavole grafiche di tipo tradizionale; 2. la fruizione del modello mediante soluzioni *desktop* con un approfondimento dei dati in modalità 'immersiva parziale' poiché, pur se immersi nella scena in prima persona in modalità 'giocatore', il filtro del monitor non consente la percezione totale dello spazio fisico del modello; 3. l'interazione con il modello mediante visori e manubri VR con cui sperimentare una realtà completamente immersiva e interattiva in tempo reale.

Conclusioni

La ricerca, concentrata sul caso studio del Complesso di Sant'Antonio, ha validato l'interoperabilità tra modelli intelligenti HBIM e motori di gioco, interrogati e fruiti attraverso esperienze immersive in tempo reale. Lo studio ha cercato di dare una risposta ad alcune domande basilari: 1. i dati che è possibile strutturare, gestire e fruire sono metadati ossia un dato che dalla dimensione prettamente geometrica si arricchisce di livelli informativi strettamente connessi con le specificità della stratificazione del tessuto storico; 2. la interrogazione della banca dati grafico-informativa deve necessariamente essere articolata e declinata per adattarsi alla tipologia di utente e quindi, ad esempio, permettere di consultare testi e schede informative tradizionali, foto, video, manipolare modelli 3D in una visione aumentata o in prima persona, immersi in ambienti digitali; 3. la combinazione di sistemi diversi enucleati da modelli HBIM e *game engine* con VR apre nuovi scenari che arricchiscono la disciplina architettonica.

I modelli intelligenti mostrano di essere sempre più strumenti capaci di supportare approcci differenti per la gestione del patrimonio architettonico grazie agli elementi resi disponibili dai *software* del *gaming*. Si pensi alle potenzialità di siffatti sistemi integrati per la definizione di azioni di restauro, di manutenzione, di *facility management* in virtù della possibilità che offrono di simulare azioni, formare esperti per la sicurezza dei cantieri con l'interazione diretta con il modello e altro. Su questi temi evidentemente gli studi devono proseguire, sviscerando ancor più il legame possibile tra HBIM e XR per rendere le componenti oggi accostate tra loro, parte di un unico processo conoscitivo e divulgativo.

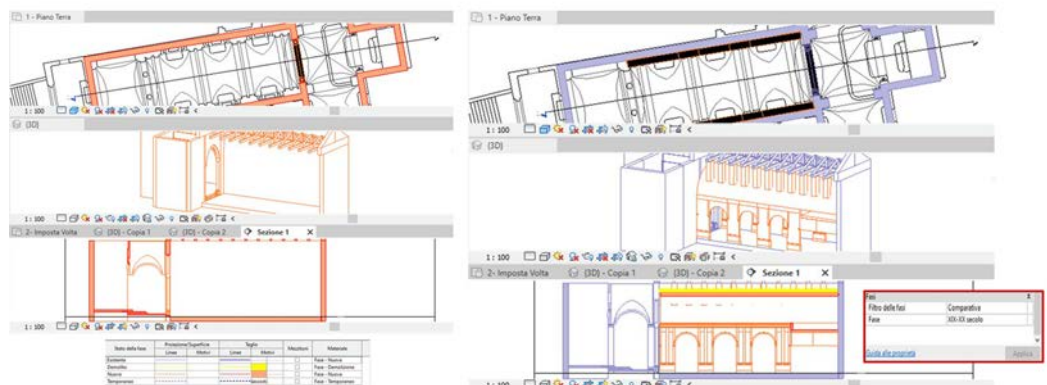


Fig. 6. Simulazione delle trasformazioni storiche della chiesa di Sant'Antonio in ambiente gaming, in ossequio al filtro delle fasi proprio dei *software* di *authoring* BIM. Composizione a cura degli arch. A. Matascioli e M. Loffredo.

Note

[1] La ricerca è stata sviluppata come tesi di laurea degli arch. A. Matascioli e M. Loffredo, relatore prof. M. Campi, correlatore arch. V. Cera. Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli Federico II.

Riferimenti bibliografici

Allegra V. et al. (2020). SCAN-TO-BIM for the management of heritage buildings: the case study of the Castle of Mareolce (Palermo, Italy). In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLIII-B2-2020, pp. 1355-1362.

Bagnolo V., Argiolas R. (2021). Scan-to-BIM Process Versus 3D Procedural Modelling of Gothic Masonry Vaults. In C. Bolognesi, D. Villa (Eds.). *From Building Information Modelling to Mixed Reality*, pp. 17-32. Cham: Springer.

Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review*, n. 11 (23), pp. 16-23.

Bianchini C., Potestà G. (2021). BIM for Built Cultural Heritage: Semantic Segmentation, Architectural Stratification and LOD of the Baptistery of San Giovanni in Florence. In: C. Bolognesi, D. Villa (Eds.). *From Building Information Modelling to Mixed Reality*, pp. 1-15. Cham: Springer.

Brusaporci S. et al. (2019). Per una riflessione teorico-metodologica sulla procedura HBIM di modellazione informativa dei beni architettonici. In P. Belardi (a cura di) *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte*. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. Perugia, 19-20-21 settembre, pp. 449-456. Roma: Gangemi Editore.

Davidson J. et al. (2020). Integration of VR with BIM to facilitate real-time creation of bill of quantities during the design phase: a proof-of-concept study. In *Frontiers of Engineering Management*, n. 7, pp. 396-403.

Di Luggo A. et al. (2018). Sistemi voltati nei processi cloud to BIM. In Empler T., Valenti G. M. (a cura di) *3D Modeling & BIM Nuove frontiere*. Workshop. Roma, 18-19 aprile, pp. 162-177. Roma: DEL.

Di Luggo A. et al. (2020). Theoretical and Methodological Implications in the Information Modelling of Architectural Heritage. In Bolognesi C. M., Santagati C. (Eds.) *Impact of Industry 4.0 on Architecture and Cultural Heritage*, pp. 20-48. USA: IGI Global.

Empler T., Caldarone A., Fusinetti A. (2019). Leonardo da Vinci: divulgazione delle sue opere attraverso i Serious Game. In P. Belardi (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte*. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. Perugia, 19-20-21 settembre, pp. 1553-1562. Roma: Gangemi Editore.

Pulcrano M. (2020). Modelli digitali interconnessi per ampliare la conoscenza e migliorare la fruizione del patrimonio costruito. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers, pp. 2604-2621. Milano: FrancoAngeli.

Santoni A. et al. (2021). HBIM approach to implement the historical and constructive knowledge. The case of the Real Colegiata of San Isidoro (León, Spain). In *Virtual Archaeology Review*, n. 12 (24), pp. 49-65.

Scandurra S. et al. (2017). Modellazione H-BIM e ricostruzione delle trasformazioni del costruito storico. In *Dienne*, n. 1, pp. 7-19.

Autore

Valeria Cera, Università degli Studi di Napoli Federico II, valeria.cera@unina.it

Per citare questo capitolo: Cera Valeria (2021). L'interoperabilità tra software BIM e gaming. Una sperimentazione aperta per l'architettura storica/ Interoperability between BIM and Gaming Software. An Open Experimentation for Historical Architecture. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2181-2198.



Interoperability between BIM and Gaming Software. An Open Experimentation for Historical Architecture

Valeria Cera

Abstract

The paper presents a research conducted as part of a degree thesis on the extremely contemporary theme of the interoperability between HBIM models and software deriving from gaming, for their interrogation and use. Through the implementation of a protocol that marks the progressive activities from data collection to their use, tested on the case study of the Sant'Antonio complex in Nocera, the research has validated the interoperability between the most accredited BIM authoring software (Autodesk Revit) and the Unreal Engine, the most powerful game engine in the industry today. The interest of the study is expressed in the desire to answer three basic questions: 1. What are the potential resources among the large quantity and variety of information that characterize the stratified historical heritage that it is necessary to collect and disseminate, according to the objectives? 2. How to structure information according to needs? 3. Why the combination of the systems investigated constitutes a resource in the process of heritage knowledge, analysis and communication?

Keywords

interoperability, informative models, HBIM, VR, Unreal Engine.



Interoperability between
HBIM model and
software deriving from
gaming: Sant'Antonio
complex in Nocera.

Introduction

According to data reported by Unesco, 70% of the national territory is classified as a Historical Heritage, which makes Italy the country with the largest cultural heritage in the world. These data are not intended to be a trivial advertising report but show how necessary it is for all the actors who exercise their skills in the field of Cultural Heritage to know, preserve, manage and disseminate the heritage as a testimony of our civilization.

The methodological development of Heritage-BIM models is based on this awareness, conceived as information systems that structure the quantity of heterogeneous information that specifically connotes the historical fabric around parametric smart objects. While there is widespread awareness of the difficulties of coding specific smart-objects for the characterization of historical artefacts [Santoni 2021; Brusaporci 2019]; on the other hand, the possibilities underlying the establishment of data archives capable of collecting, organizing and managing multiple levels of knowledge, linked to the digital spatial expression of the built, are evident.

At the same time, the exponential development of industry 4.0 and the increasingly widespread familiarity with digital tools, has transferred the use of techniques of Extended-Reality also to the domain of the CH so that the same BIM platforms have implemented plugins for support visualizations in AR and VR. In this way, the application of XR to HBIM models [Banfi 2020; Davidson 2020; Emler 2019] has become a research segment on which numerous studies are focusing, aimed at identifying the most suitable processes for viewing and querying the information accompanying the geometry of the digital twin. The review of the specific literature highlights that the result offered by these applications is not always consistent with the initial objectives since to make the vision of digital content fluid, the XR systems require a geometric and therefore graphic simplification of the model with consequent potential loss of the associated information content. In addition, the interaction modes offered are often basic and not customizable.

For these reasons, the use of programs deriving from the world of gaming is becoming increasingly widespread to benefit from the high level of photorealism of digital scenes as well as the various possibilities of giving a personal and non-standardized character to interactivity [Pulcrano 2020; Di Luggo 2020]. Game engines, such as Unity or Unreal Engine, are systems that contain graphic, physical and artificial intelligence devices capable of simulating reality with an adherence to the physical and perceptual processes that characterize it such as to sometimes forget the very boundary, labile between the simulated world and the real world. Furthermore, unlike traditional rendering engines, they make possible animations, simulations, advanced interactions thanks to the design - using common programming languages - of the scene that will no longer be static but made dynamic. This aspect is fundamental because, according to the objectives that lead a user to approach an asset of the built heritage and its digital clone, the levels of 'deliverable' knowledge must necessarily be structured in such a way as to adapt to the needs and requests of the interlocutor who is not necessarily a specialist.

From these premises the research presented [1] was born, focused on verifying the real interoperability between HBIM models structured in Autodesk Revit, among the most accredited BIM authoring programs, and the game engine Unreal, today the most powerful in the sector.

Through the implementation of a protocol that marks the progressive activities from data collection to their use, tested on the case study of the Sant'Antonio complex in Nocera, the study tries to answer three basic questions: 1. What are the potential resources among the large quantity and variety of information that characterize the stratified historical heritage that it is necessary to collect and disseminate, according to the objectives? 2. How to structure information according to needs? 3. Why the combination of the systems investigated constitutes a resource in the process of heritage knowledge, analysis and communication?



Fig. 1. The complex of Sant'Antonio in Nocera, today. Drawings by arch. A. Matascioli and M. Loffredo.

Case study: the Sant'Antonio complex in Nocera

Located in the municipality of Nocera Inferiore (SA), the Sant'Antonio complex stands at the foot of the Park Hill, falling into the Casale della Pietraccetta district whose development over time is closely linked to the presence of the religious complex.

The foundation of the building, inserted in a prestigious architectural context given the presence in the immediate vicinity of the most important and ancient emergencies of the city, has fourteenth-century origins. The first structure was built between 1256 and 1290 at the behest of the Filangieri family and remained roughly the same until the first restoration (1563-1580) and the first extensions that took place between the fifteenth and seventeenth centuries commissioned by the Carafa family. The most significant transformations took place following the suppression of the Order with the conversion of the convent into a barracks with the Royal Decree of 1808. With the advent of the Great Wars, the complex continued to maintain its strategic role and to undergo numerous changes. With the return of the monks in 1951, it returned to play its role as a religious and cultural centre, also welcoming new functions such as the Agro Nocerino library. The monks started a series of restorations with the aim of eliminating the alterations that have occurred over time. Due to the 1980 earthquake, the complex suffered serious damage to the roofing system. The tragic event, however, gave rise to a series of consolidation and restoration operations which made the ancient traces layered and buried over time resurface.

Currently the complex is spread over several levels.

The floor at street level includes the museum, the library and the picture gallery.

On the second level it is possible to distinguish:

- the church with a Latin cross plan, single nave, transept and side chapels;
- the actual convent with the priests' cells;
- the sixteenth-century cloister where the life of monks and novices takes place (fig. 1).

For the validation of the research, the historical development of the complex suggested paying attention to the environment of the monastic church due to its consequent articulation and morphological variation. In fact, of all the parts of the complex, it represents the first building system and at the same time the nucleus that has undergone the most significant transformations. A real schedule that turned out to be interesting to investigate due to its aforementioned characteristics. It provides the opportunity to deal with the variety of information content that can be associated with digital models, also in relation to different historical periods, and with the most appropriate ways of communicating and consulting such multilevel data.

From the HBIM model to the virtual scene interrogation

As anticipated, the motivations of the research are the will to test the effective dialogue between systems that in themselves work autonomously and individually so as to originate a more complex 'machine' given by the 'addition' of the precise gears that compose it. Therefore, the parametric digital clone is no longer an informative 3D model that can be interrogated by experts just as VR and game engines are no longer functional for simple and only visualization.

The expected result from the interconnection of these systems is a graphic-informative database, prepared for the case study, in which the three-dimensional model, structured in HBIM logic, is designed as a virtual environment. In it, the cognitive levels associated with the spatial components can be used and interrogated in a totally interactive and immersive way, which can be declined according to the user to whom it is addressed and the objectives of the query. The pursuit of the goal was conducted by setting up a workflow, applied to the church of the Sant'Antonio complex, divided into the phases of: data collection; data restitution; data implementation; use of data.

The first phase was a rich archive research accompanied by the registration of the morpho-metric data of the church conducted with an integration of traditional and image-based

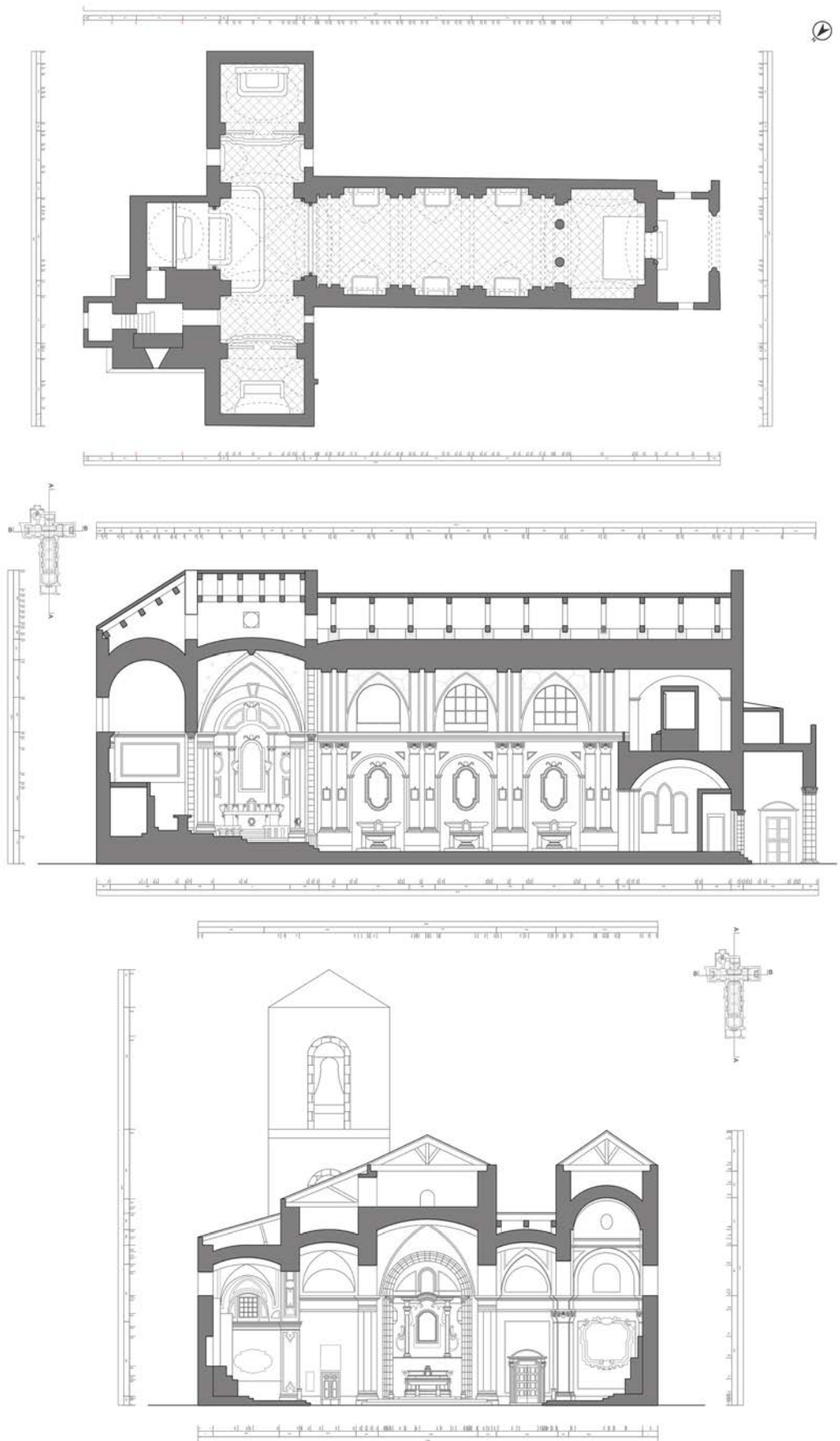


Fig. 2. Some of the two-dimensional drawings extracted from the integrated survey and used as a basis for parametric modelling. Drawings by arch. A. Matascioli and M. Loffredo.

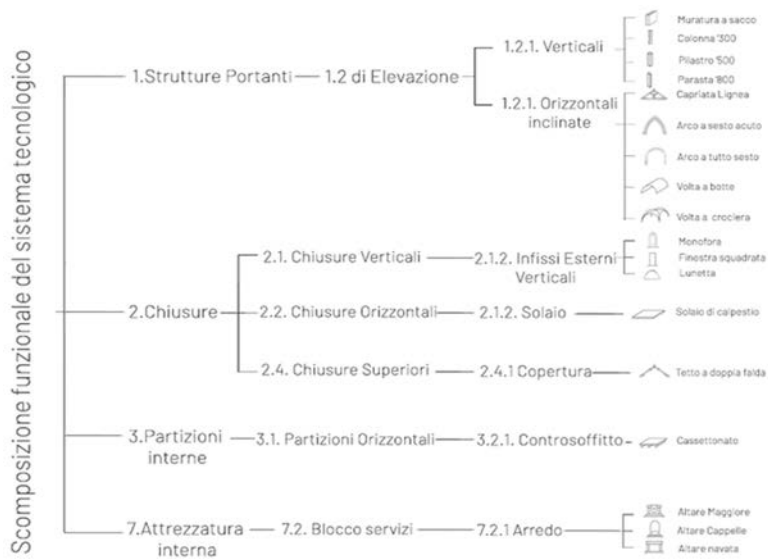


Fig. 3. Abacus of semantic segmentation drawn up for the church of Sant'Antonio. Scheme by the arch. A. Matascioli and M. Loffredo.

survey techniques. The critical examination of all the heterogeneous data collected was deepened with the processing in specific SfM software of a first discretized model in the form of a point cloud. Traditional two-dimensional elaborations have also been extrapolated from it (fig. 2). The materials produced were merged into the subsequent HBIM-type parametric modelling phase in Revit.

As is well known, for the realization of the digital twin, it was necessary to question what were the minimum units, the significant elements into which it is possible to semantically decompose the building. In line with research conducted with rigor on the subject [Bianchini 2021; Scandurra 2017], a semantic segmentation tree was drawn up that identifies the significant forms for the church of Sant'Antonio to be returned as smart-objects in BIM, also taking into

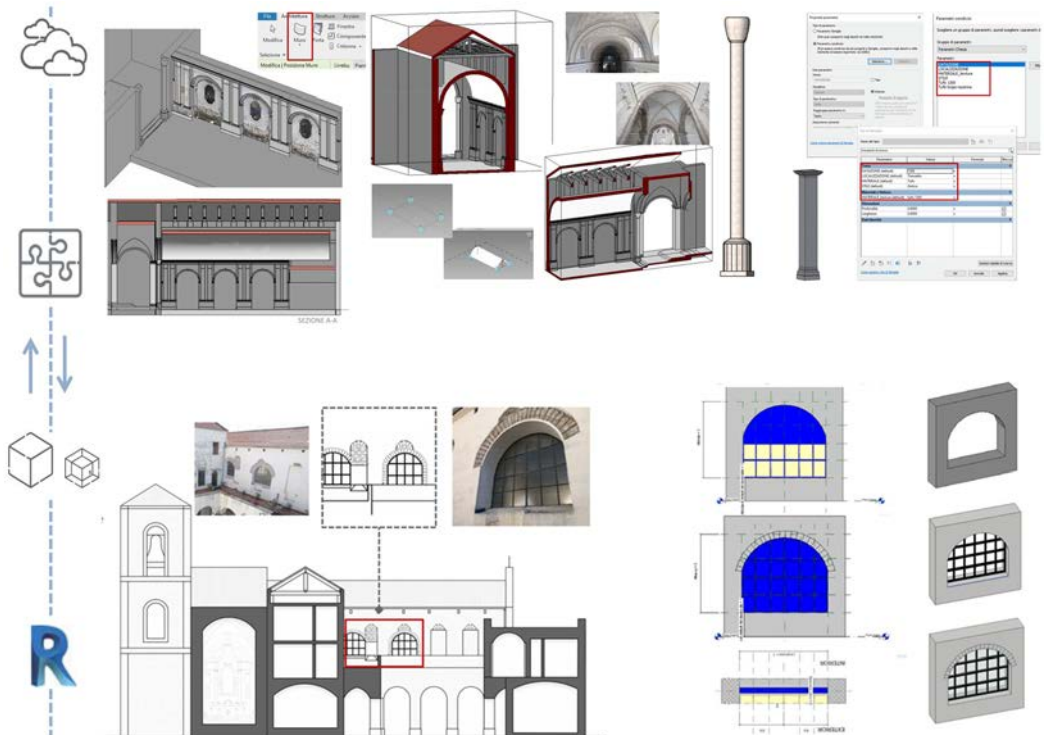


Fig. 4. Modelling and characterization processes of the church's smart-objects, inserted in families created for the historical heritage. Image by the arch. A. Matascioli and M. Loffredo.

consideration the UNI8290 standard of 1981 (fig. 3). It is evident, however, that the semantic decomposition process is always carried out hand in hand with the choice of the LOD. The two phases influence each other, in fact, as the subdivision into macro and micro-elements is connected to the level of detail with which the geometry is to be represented. At the same time this is dependent on the attributes and informative characterizations (LOI) that you want and can connect. Having chosen a LOD300 for the case study in question, the data modelling phase required the preparation of specific families for the elements of the historical complex where not present in the pre-established libraries. Benefiting from studies on the subject [Bagnolo 2021; Allegra 2020; Di Luggo 2018], system families and loadable families were created respectively for walls, slabs, cross vaults, windows with lunettes, Gothic columns and sixteenth-century pillars. In addition to geometry, instance properties linked to location, dating, material and epoch were also considered in the definition of the parametric objects, as these attributes are the heart of the interoperability check (fig. 4).

The third phase, that of data implementation, focused on the creation of the virtual environment. Using the Datasmith plugin for Revit, the HBIM model was imported into the Unreal Engine environment, set up using the collab viewer template suitable for navigation and interaction for desktop and VR platforms. Through Datasmith, all the instance properties of the individual Revit elements have been transformed into Static Mesh Actors metadata, like the classic texture and material information, confirming the interoperability between the two platforms. In addition, through the VPL blueprints it was possible to deepen the information query of each element by programming and choosing the most intuitive and direct way to view the metadata. Taking advantage of the visual scripting, a consultation mode has been set up so that by clicking on each element that makes up the model it is possible to view its attributes directly on the screen, without having to reach the specific area of the Detail browser (fig. 5). At the same time, an animated simulation of the morphological evolutions that the church has undergone over time was designed with the blueprints, using the logic of the Revit comparative phases filter (fig. 6).

Finally, the question was raised about the ways in which the data can be used and interrogated. Depending on the possible different study needs to be met, the investigation hy-

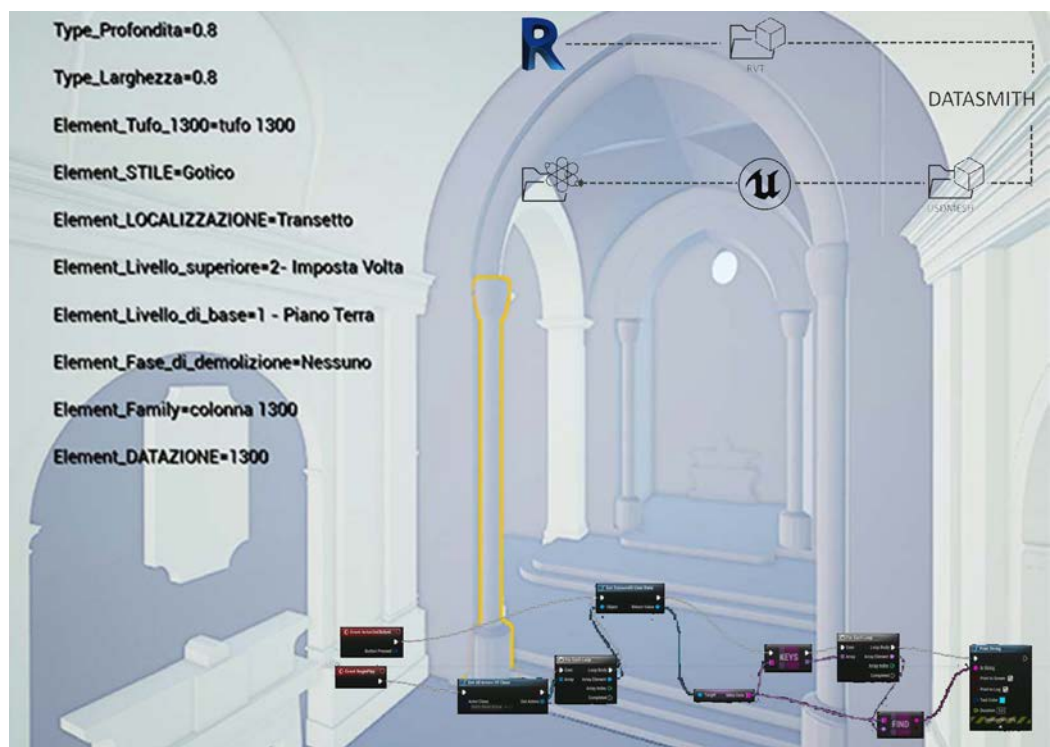


Fig. 5. Visual scripting of the instance attributes in a gaming environment. Image by the arch. A. Matascioli and M. Loffredo.

pothesized the possibility of consulting the data through: 1. reading traditional drawings; 2. the use of the model through desktop solutions with an in-depth analysis of the data in a “partial” immersive mode due to the fact that, even if immersed in the first-person scene in “player” mode, the monitor filter does not allow total perception the physical space of the model; 3. the interaction with the model through VR viewers and handlebars with which to experience a completely immersive and interactive reality in real time.

Conclusions

The research, focused on the case study of the Sant’Antonio Complex, has validated the interoperability between HBIM models and game engines, interrogated and enjoyed through immersive experiences in real time. The study has tried to answer some basic questions: 1. the data that can be structured, managed and used are metadata, i.e. a data that from the purely geometric dimension is enriched with information levels strictly connected with the specificities of the stratification of the built historical; 2. the query of the graphic-informative database must necessarily be articulated and declined to adapt to the type of user and therefore, for example, allow to consult traditional texts and information sheets, photos, videos, manipulate 3D models in an augmented or in first person, immersed in digital environments; 3. the combination of different systems, HBIM models and game engine with VR, opens up new scenarios that enrich the architectural discipline.

Smart models show that they are increasingly tools capable of supporting different approaches for the management of architectural heritage thanks to the elements made available by gaming software. Think of the potential of such integrated systems for defining restoration, maintenance and facility management actions thanks to the possibility they offer to simulate actions, train construction site safety experts with direct interaction with the model and more. On these issues, studies must obviously continue, delving even further into the possible link between HBIM and XR to make the components nowadays placed side by side, part of a single cognitive and dissemination process.

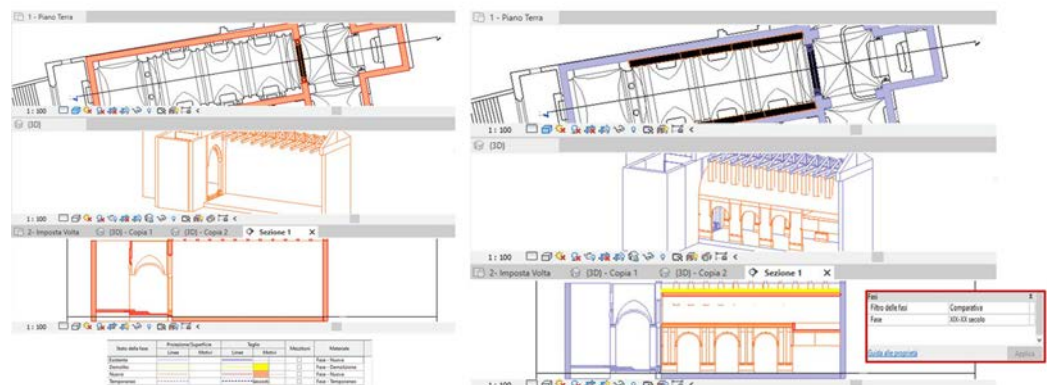


Fig. 6. Simulation of the historical transformations of the church of Sant’Antonio in a gaming environment, in accordance with the phase filter of BIM authoring software. Image by the arch. A. Matascioli and M. Loffredo.

Notes

[1] The research was developed as a master's degree thesis by arch. A. Matascioli and M. Loffredo, supervisor prof. M. Campi, co-supervisor arch. V. Cera. Department of Architecture of the University of Naples Federico II.

References

- Allegra V. et al. (2020). SCAN-TO-BIM for the management of heritage buildings: the case study of the Castle of Maredolce (Palermo, Italy). In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLIII-B2-2020, pp. 1355-1362.
- Bagnolo V., Argiolas R. (2021). Scan-to-BIM Process Versus 3D Procedural Modelling of Gothic Masonry Vaults. In C. Bolognesi, D. Villa (Eds.). *From Building Information Modelling to Mixed Reality*, pp. 17-32. Cham: Springer.
- Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review*, n. 11 (23), pp. 16-23.
- Bianchini C., Potestà G. (2021). BIM for Built Cultural Heritage: Semantic Segmentation, Architectural Stratification and LOD of the Baptistery of San Giovanni in Florence. In: C. Bolognesi, D. Villa (Eds.). *From Building Information Modelling to Mixed Reality*, pp. 1-15. Cham: Springer.
- Brusaporci S. et al. (2019). Per una riflessione teorico-metodologica sulla procedura HBIM di modellazione informativa dei beni architettonici. In P. Belardi (a cura di) *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte*. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. Perugia, 19-20-21 settembre, pp. 449-456. Roma: Gangemi Editore.
- Davidson J. et al. (2020). Integration of VR with BIM to facilitate real-time creation of bill of quantities during the design phase: a proof-of-concept study. In *Frontiers of Engineering Management*, n. 7, pp. 396-403.
- Di Luggo A. et al. (2018). Sistemi voltati nei processi cloud to BIM. In Empler T., Valenti G. M. (a cura di) *3D Modeling & BIM Nuove frontiere*. Workshop. Roma, 18-19 aprile, pp. 162-177. Roma: DEI.
- Di Luggo A. et al. (2020). Theoretical and Methodological Implications in the Information Modelling of Architectural Heritage. In Bolognesi C. M., Santagati C. (Eds.) *Impact of Industry 4.0 on Architecture and Cultural Heritage*, pp. 20-48. USA: IGI Global.
- Empler T., Caldarone A., Fusinetti A. (2019). Leonardo da Vinci: divulgazione delle sue opere attraverso i Serious Game. In P. Belardi (a cura di) *Riflessioni. L'arte del disegno/il disegno dell'arte*. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione. Perugia, 19-20-21 settembre, pp. 1553-1562. Roma: Gangemi Editore.
- Pulcrano M. (2020). Modelli digitali interconnessi per ampliare la conoscenza e migliorare la fruizione del patrimonio costruito. In Arena A. et al. (a cura di) *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. *Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2604-2621. Milano: FrancoAngeli.
- Santoni A. et al. (2021). HBIM approach to implement the historical and constructive knowledge. The case of the Real Colegiata of San Isidoro (León, Spain). In *Virtual Archaeology Review*, n. 12 (24), pp. 49-65.
- Scandurra S. et al. (2017). Modellazione H-BIM e ricostruzione delle trasformazioni del costruito storico. In *Dienne*, n. 1, pp. 7-19.

Author

Valeria Cera, Università degli Studi di Napoli Federico II, valeria.cera@unina.it

To cite this chapter: Cera Valeria (2021). L'interoperabilità tra software BIM e gaming. Una sperimentazione aperta per l'architettura storica/Interoperability between BIM and Gaming Software. An Open Experimentation for Historical Architecture. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di) *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. *Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2181-2198.



La rappresentazione grafico-tecnica al tempo del 4.0. Una riflessione sulla transizione digitale

Pierpaolo D'Agostino

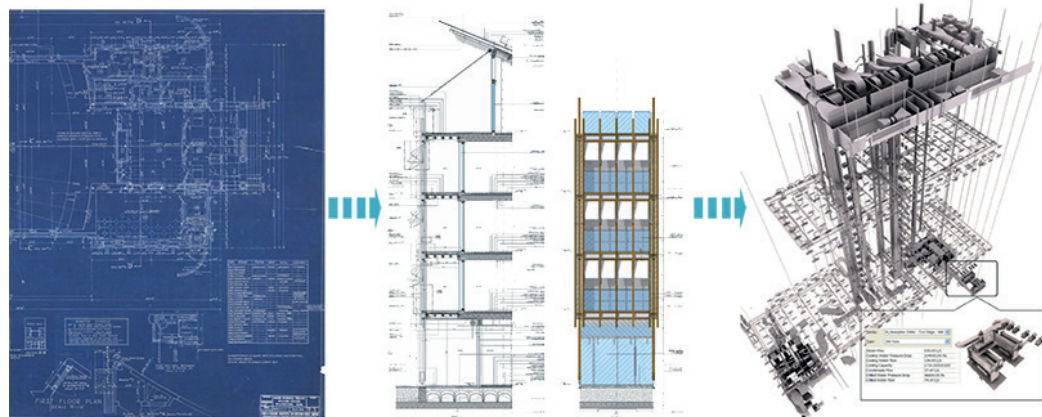
Abstract

Le note nel seguito tratteggiate vogliono porsi come contributo nel dibattito culturale e sui ragionamenti propositivi nel tema delle mutazioni che la disciplina del Disegno sta vivendo nell'epoca dell'affermazione delle tecnologie digitali nel mondo della progettazione architettonica e edilizia, su quali siano i confini culturali che definiscono la loro presenza e la loro collocazione nell'alveo della rappresentazione grafica di carattere tecnico nella maturità del dominio digitale.

Nel discutere sulla reciprocità che interviene tra scienza e tecnologia, con uno sguardo specifico alla lettura di alcuni fenomeni che con la disciplina in discussione ha trovato conferma, si intende sottolineare come l'obsolescenza tecnologica possa rappresentare il momento di abbandono se non di una scienza, certamente di un approccio che si sostanziasse in uno specifico status quo. La sua variazione, il suo equilibrio diviene instabile in particolare quando l'abbandono di modalità consolidate deve lasciare spazio definitivamente a nuovi metodi e strumenti, incidendo significativamente nella ri-articolazione dell'impalcatura formativa, di livello accademico in particolare. Comprendere come possa iniziarsi a delineare un simile ragionamento per quanto attiene al permanere delle teorie e delle pratiche utili alla rappresentazione grafica a carattere tecnico, nel suo affiancamento ad altre branche della Scienza della Rappresentazione, vuole essere uno degli scopi del presente lavoro.

Parole chiave

scienza, tecnologia, rappresentazione digitale, semiologia grafica.



Comunicare il progetto:
dalla cianografia al
modello interattivo.

Introduzione

Tra le molteplici occasioni di confronto che pure si è riusciti a creare nel fronteggiare una situazione inedita e complessa che alternativamente, quest'ultimo anno ha generato riflessioni rispetto al ruolo della disciplina del disegno, al suo riferirsi quale scienza nella sua più ampia accezione, nel cogliere nuove opportunità di contesto e nell'affrontare relative sfide di ordine culturale che ne derivano, ha sollecitato come mai prima d'ora il personale bisogno di condividere alcune opinioni e riserve. Il tal senso, le note che nel seguito tratteggerò vogliono porsi come circoscritto contributo nel dibattito sul confronto culturale e sui ragionamenti propositivi nel tema delle mutazioni che la disciplina del Disegno sta vivendo nell'epoca dell'affermazione delle tecnologie digitali nel mondo della progettazione architettonica ed edilizia, su quali siano i confini culturali che definiscono la loro presenza e la loro collocazione nell'alveo della rappresentazione grafica di carattere tecnico nella maturità del dominio digitale, nelle more di una verifica sull'adeguatezza di una simile locuzione. In particolare, nell'affacciarsi della modellazione parametrica orientata agli oggetti nello scenario operativo dei tecnici, ciò che si intende sottolineare riguarda il ruolo della tecnologia sui mutamenti della disciplina, sulle opportunità di indirizzarne la metabolizzazione nei processi formativi, segnatamente per quei processi inediti che la maturità digitale imporrà a chi si muoverà nella gestione e nella comunicazione dei contenuti informativi oggi veicolati da regole integrate in seno alla Scienza della Rappresentazione.

Gli strumenti della rappresentazione e le innovazioni tecnologiche

Come per molte scienze applicate, la scienza della rappresentazione si è strutturata nel corso dei secoli per rispondere a problemi concreti. In particolare, essa, sin dalla formazione dei profili e dei percorsi culturali di matrice politecnica del XIX secolo, e si è costituita per dare risposta all'esigenza di costruire, tra l'altro, modi coerenti e rigorosi per la rappresentazione a carattere tecnico, adeguati alla graficizzazione delle forme, alla loro riproducibilità e riconoscibilità nel concreto, per essere poi in grado di comunicare un sistema segnico adeguato a dare corpo a idee e a manifestazioni del reale. Per fare ciò, l'ingegno umano ha dovuto produrre strategie che sono state dettate dalle tecnologie che ogni epoca ha posto a disposizione, coerentemente con il tema del legame tra scienza e tecnologia e che trova riscontro nelle loro stesse definizioni: se infatti è possibile accettare che una scienza rappresenta un sistema di conoscenze e di metodi da utilizzare per raggiungere ed espandere la conoscenza, è altrettanto possibile accettare che la tecnologia è l'uso e l'applicazione della conoscenza per risolvere problemi pratici. Scienza e tecnologia condividono l'agire sulla conoscenza: e una nuova scienza nasce anche quando si massimizzano strumenti inediti per nuove forme di conoscenza. Una scienza applicata, poi, può affermarsi se si diffonde una relativa tecnologia.

A tal proposito, è opportuno richiamare le teorie di Rogers [Rogers 1983], che estese le teorie di Bael sugli avanzamenti tecnologici in campo agrotecnico alle tecnologie che coinvolgono hardware e software. Definendo la diffusione come il processo con il quale un'innovazione viene comunicata attraverso determinati canali nel tempo tra i membri di un sistema sociale, Rogers ha graficizzato il modo in cui una comunità reagisce ad una tecnologia, crescendo con essa e in relazione alla sua diffusione nel mercato (fig. 1).

Suddividendo l'utenza in sezioni di utilizzatori che adottano la nuova tecnologia, che vanno distribuendosi secondo una campana gaussiana. La curva di Rogers è rappresentativa dell'utenza che intende e può fruire di una tecnologia. Ma la stessa utenza può disporre della tecnologia in funzione della sua reperibilità nel mercato. Un mercato che si potenzia all'aumentare della domanda: evidentemente ciò significa incidere su una sua maggiore reperibilità, a costi accessibili, per una più ampia fetta fruitori di un settore specifico che della tecnologia si nutre per produrre le proprie attività.

Al raggiungimento del livello di saturazione, alla piena affermazione di una tecnologia nel mercato, l'utenza è quasi interamente confidente con essa, permanendo una residua resistenza in una quota di utenza che non riesce a votarsi alla nuova tecnologia.

Fig. 1. Le curve di Rogers: valutazione della diffusione di una tecnologia (elaborazione dell'autore).

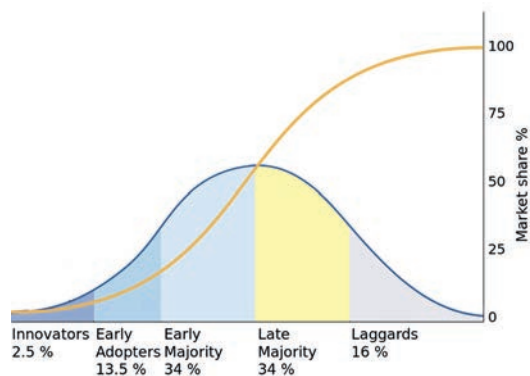
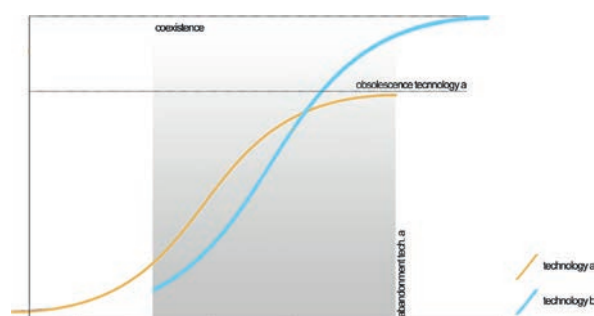


Fig. 2. L'obsolescenza di una tecnologia e relativo abbandono (elaborazione dell'autore).

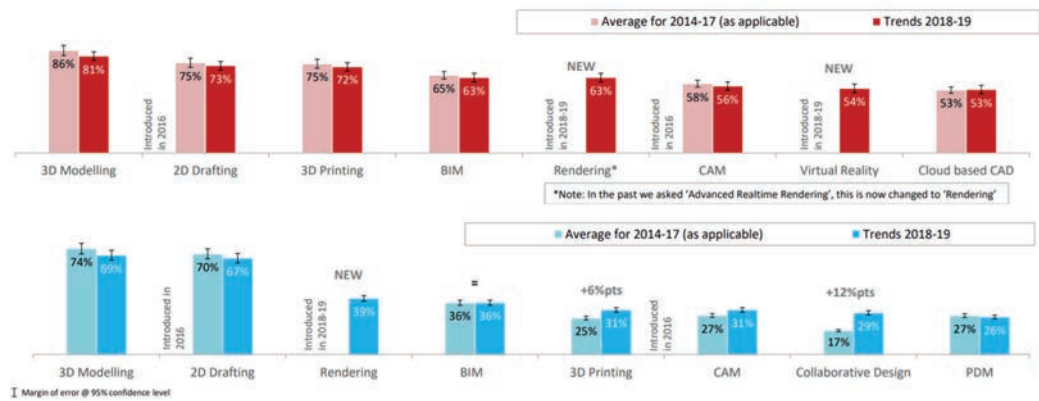


Nei nostri settori, le curve di Rogers sono coerenti con l'affermazione del *Computer-Aided Drafting* (CAD). Oggigiorno, la possibilità di ricorrere ad una rappresentazione vettoriale del progetto di un manufatto è intesa come una condizione basilare in chiunque operi nel settore dell'AEC (*Architectural Engineering and Construction*) ed il residuo di quanti manifestino un ritardo nell'adozione del *drafting* vettoriale nella pratica progettuale è limitato. Ed è anche come dire che, in questo settore, lo status quo è tale da accettare inequivocabilmente il possesso di *skills* basilari e dotazioni culturali che dimostrino il dominio di questo tipo di strumenti digitali. Sempre in accordo a Rogers e a studi che da questo prendono le mosse (fig. 2), accade che al nascere di una nuova tecnologia, si può verificare la coesistenza di due tecnologie.

Se ambo le tecnologie sono funzionali al medesimo dominio operativo, accadrà che la prima giocoforza sarà destinata a soccombere nel tempo, tendendo all'obsolescenza, per lasciare pieno campo alla seconda. Il che avverrà quando la seconda avrà raggiunto la piena maturità e diffusione di mercato presso la maggioranza dell'utenza.

Nello specifico di questa trattazione, ciò è quanto è avvenuto con il graduale abbandono del disegno analogico, che ha lasciato il campo alla rappresentazione progettazione assistita dal computer, che ha trovato la maturità all'inizio degli anni '90 del Novecento, senza però che questo abbia inciso sulle modalità di comunicazione del progetto, restando pressoché invariati i codici grafici alla base del linguaggio referenziale per la progettazione e la produzione architettonica ed edilizia, cosa che sta mutando nel costante affermarsi della modellazione parametrica e con la crescente interazione diretta con l'artefatto digitale per il recupero informativo. Ad esempio, nel tema della comunicazione e condivisione di scelte progettuali, continua a vivere il veicolare l'informazione tecnica in forma di elaborato informativo e non pienamente di modello informativo, perseverando nella logica della rappresentazione del manufatto e mettendo in subordine la logica della virtualizzazione del relativo clone digitale. Questa considerazione si riverbera sul ritardo nell'acquisizione diffusa di tecnologie nel capitale umano dell'AEC. Non è esigua la fetta di attori della filiera delle costruzioni che intravede nel perseverare con l'approccio tradizionale al *2D drafting* come esito del processo progettuale, una condizione di abitudine e di inabilità al cambiamento, dettato da una certa lentezza nell'adeguamento dei rapporti tra domanda e risposta, tra prescrizioni inderogabili e adeguamento operativo. Questa affermazione, tuttavia, sarebbe pienamente fondata se si verificasse, nell'*overlay* tra i

Fig. 3. Awareness e trend delle tecnologie basate sul CAD (elaborazione da CAD Trends 2018-2019).



due approcci tecnologici, che ci si trovasse nella condizione di comprovata obsolescenza per una forma di rappresentazione digitale ancora surrogata ad una tradizionale comunicazione del progetto rispetto a quella più innovativa basata sulla modellazione parametrica. A riprova di ciò, è possibile rilevare come dal *Business Advantage Group* sulle tendenze CAD più significative degli ultimi anni, il mercato si trovi significativamente concentrato sulla modellazione 3D combinata alla progettazione dei dettagli in 2D, come fotografato dal Report del 2019 (fig. 3). In tal senso, tra le prime otto tendenze del mondo del CAD, è lieve tanto il calo del grado di conoscenza tecnologico (*awareness*) quanto l'uso del *3D modelling* come del *2D drafting*, che mantengono il loro primato anche rispetto a tecnologie che, seppur in crescita nelle proiezioni dei prossimi anni, risultano meno pervasive rispetto a quanto una percezione diffusa sembrerebbe suggerire (fig. 4). Che è come dire che l'obsolescenza dell'approccio tradizionale non è stata ancora raggiunta.

La rappresentazione grafico-tecnica tra conoscenze e nuove competenze

Certo, seppur permanga l'importanza di possedere capacità e competenze legate ai temi della comunicazione del progetto incardinata sui principi tradizionali della semiologia grafica, è anche vero che il confrontarsi con un approccio che definisce un nuovo paradigma, che vede nella simulazione digitale del progetto la propria essenza, impone che non venga tralasciato di guardare ad una integrazione culturale nelle nuove generazioni di tecnici anche in termini di come simulazione e virtualizzazione imporranno un mutamento nel confrontarsi con l'informazione tecnica insita nell'oggetto modellato, un tema che la crescente presenza dell'interattività posta dalla diffusione di *device* digitali e dell'Information Technology applicata alla progettazione e alla gestione del manufatto architettonico ed edilizio, potrebbe scardinare del tutto. Queste tendenze stanno imponendo da tempo una intensa riflessione, nei singoli e nella comunità scientifica, circa il come andare incontro a questa nuova sfida alla definizione di una impalcatura robusta e coerente mirata alla definizione – o ridefinizione – di strategie educative, a supporto al contempo della necessità di un'affermazione di identità e autonomia culturale. Per far sì che ciò accada, è necessario che si attui la consapevole metabolizzazione e l'integrazione tecnologica nella dotazione culturale che conduca a un riequilibrio tra mantenimento dello status quo e proposta alternativa e innovativa nella trasmutazione disciplinare. Se questa consapevolezza comporta inedite attenzioni per la comprensione degli spazi residui della rappresentazione grafica a carattere tecnico nell'epoca del 4.0, un simile approccio non è nuovo nel dibattito culturale della comunità scientifica, posto che simili processi virtuosi hanno già investito altri rami della nostra disciplina, che ha efficacemente reagito a rammagliare conoscenze consolidate ed innovazione tecnologica: viene da pensare, ad esempio, a quanto avvenuto nell'ultimo decennio nel rilevamento dell'architettura e del territorio, che ha visto una massimizzata integrazione tra conoscenze tradizionali e tecnologie digitali, che oggi vede rare resistenze, peraltro, nella proposta educativa di livello accademico. Se si tentasse un analogo ragionamento per lo specifico della rappresentazione a caratte-

Fig. 4. Rapporti Uso-Rilevanza delle Tecnologie CAD (da CAD Trends 2018-2019).



re tecnico, le resistenze si manifestano pur diversificate, andando ad incidere comunque sull'auspicabile equilibrio prima citato, sulla comprensione di quale sia il ruolo di questi nuovi assetti culturali all'interno della proposta formativa, nel confermare o meno l'esigenza che essa sia di piena pertinenza disciplinare e patrimonio culturale destinato alla formazione di base o se invero debba trovare spazi di specializzazione.

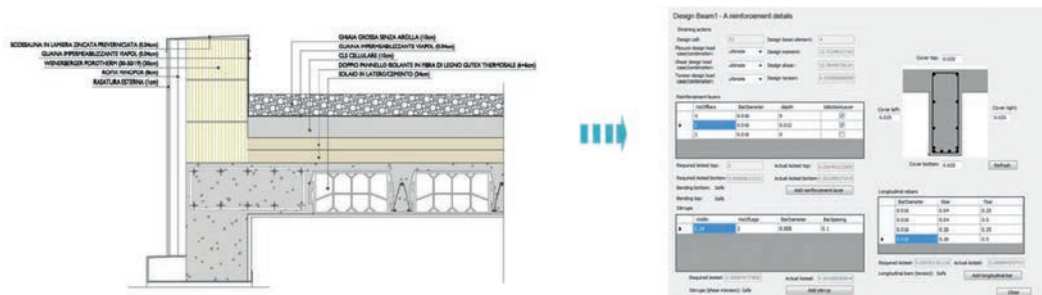
Una criticità, in particolare, pare significativamente concentrarsi sul verificare l'opportunità di un progressivo abbandono dell'addestramento cognitivo alla geometria descrittiva, al rapporto tra semiologia grafica e addestramento al *coding* nelle sue varie forme, ossia sulla costruzione di una nuova impalcatura culturale per passare dalla scienza della rappresentazione ad una analoga della simulazione.

Un dibattito è nato e si è portato avanti sul ruolo e sull'evoluzione della geometria descrittiva, nel formare all'inedita cardinalità dei processi di modellazione digitale e nel recuperare i suoi profondi rapporti con altre scienze matematiche pure. Similmente non si può affermare per quanto riguarda la presa di coscienza di appropriazione culturale delle conoscenze informatiche che stanno incidendo sulla codifica del segno grafico, sul suo ruolo superstita che otterrebbe alla fine del processo di instradamento dettato dalle tecnologie in affermazione. Conoscenze che richiederebbero pertanto di essere approfondite oltre l'opportunità della mera vettorializzazione del segno stesso. Si parla del come integrare dinamiche culturali che potrebbero indirizzare all'andare oltre l'interfaccia grafica, per dominare oltre che nell'adattarsi alle modalità di interazione col modello digitale, sempre più associato ad una sua articolazione parametrica che vincola alle possibilità informatiche di back-end e di architettura software di basso livello che assume, in settori culturali affini al nostro in parola, un ruolo sempre più fondativo (fig. 5). E proprio il concetto di interattività, che diverrà a ben guardare sempre più preminente nel relazionarsi ai contenuti informativi che si manterranno legati al modello anche oltre la selezione semantica del segno digitale, imporrà un rafforzamento della capacità di astrazione da un approccio puramente sintetico incentivando la tendenza alla comunicazione analitica dell'artefatto digitale.

Conclusioni preliminari per sviluppi futuri

Si è appena avuto lo spazio per domandarsi se sia giunto il tempo in cui la spinta innovatrice dell'integrazione mimetica di strategie comunicative dell'artefatto digitale in visualizzazioni tridimensionali nello spazio digitale, suscettibile di costituirsi quale strumento tecnico per la figurazione dell'idea progettuale o per la comunicazione di contesto, deve interessare chi è chiamato ad una integrazione dell'indagine scientifica con nuove strutture formative sullo stimolo delle scienze cognitive. Scienze che hanno peraltro oramai confermato come sia cambiato il modo in cui le nuove generazioni visualizzano e comprendono lo spazio e recuperano l'informazione grafica nel digitale e che, di contro, dovranno mediare nuove tendenze con saperi consolidati. Ciò, tuttavia, non è scontato che si collochi in un'equazione che preveda tra le variabili anche un altrettanto significativo salto culturale che induca al

Fig. 5. Dall'elaborato grafico al modello informativo: la comunicazione grafo-simbolica contro l'informazione acquisita attraverso l'interazione con l'artefatto digitale.



diretto addestramento alla disciplina attraverso strumenti basati sull'esclusione della scienza della rappresentazione per come ancora oggi la conosciamo. È opportuno iniziare un percorso indirizzato a comprendere quali siano i confini entro i quali la trasmutazione culturale si indirizzi nel dare una risposta dettata dall'evoluzione del mercato, con prontezza per quando l'interazione diretta con l'artefatto digitale imporrà nuove codifiche dell'informazione grafica. Diviene prioritario, in tal senso, interrogarsi su cosa sarà necessario mantenere dello status quo affinché una certa autoreferenzialità culturale non rischi di vanificare pratiche che non solo permangono nella richiesta del mercato, ma dovrebbero mantenersi vive nel trasferimento culturale per formare ad un uso sapiente degli strumenti più evoluti sul piano tecnologico. Non è ancora adeguatamente chiaro quali conseguenze sorgerebbero nell'affermarsi di una obsolescenza nelle modalità di erogazione del sistema di conoscenze e competenze, per immaginare a pieno un reindirizzamento culturale di natura disciplinare. Anche se i segnali ci sono, la definitiva selezione di quanto da associare all'obsolescenza e quanto utile alla sopravvivenza per partecipare a nuove capacità cognitive e operative è forse solo all'inizio di un processo lungo, che certamente impegnerà tutto il periodo della transizione digitale che stiamo vivendo.

Riferimenti bibliografici

- Cardone V. (2015). *Modelli grafici dell'architettura e del territorio*. Terza edizione a cura di Salvatore Barba. S. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore.
- D'Agostino P. (2016). Il codice nell'era digitale. Riflessioni su nuovi bisogni e necessità della rappresentazione grafica a carattere tecnico. In: Bertocci S., Bini M., (a cura di). *Le Ragioni Del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità. The Reasons Of Drawing. Thought, Shape and Model in the Complexity Management*, pp. 265-270. Roma: Gangemi Editore.
- Luellen E. (9 gennaio 2019). *The Golden AI Glacier: Rethinking Roger's Bell Curve for Healthcare* <<https://towardsdatascience.com/the-golden-ai-glacier-rethinking-rogers-bell-curve-for-healthcare/>> (consultato il 20 febbraio 2021).
- Migliari R. (a cura di). (2004). *Disegno come Modello*. Roma: Edizioni Kappa.
- Mingucci R. (2003). *Disegno Interattivo*. Quarto Inferiore (BO): Patron Editore.
- Pavan A., Mirarchi C., Gianì M. (2017). *BIM: Metodi e strumenti. Progettare, costruire e gestire nell'era digitale*. Milano: Tecniche nuove.
- Rogers E. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd Ed.). New York: The Free Press.
- Rogers E. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th Ed.). New York: Simon and Schuster.
- Ross Scheer D. (2014). *The death of drawing: Architecture in the Age of Simulation*. New York: Routledge, Taylor and Francis.
- Sacchi L. (1994). *L'idea di rappresentazione*. Roma: Edizioni Kappa.
- Worldwide CAD Trends 2018/19 Survey Results (s.d.) <<https://www.business-advantage.com/CAD-Trends-Results-2018.php>> (consultato il 20 febbraio 2021).

Autore

Pierpaolo D'Agostino, Università degli Studi di Napoli Federico II, pierpaolo.dagostino@unina.it

Per citare questo capitolo: D'Agostino Pierpaolo (2021). La rappresentazione grafico-tecnica al tempo del 4.0. Una riflessione sulla transizione digitale/Technical Graphic Representation in the 4.0 Era. A Reflection about the Digital Transition. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2199-2110.



Technical Graphic Representation in the 4.0 Era. A Reflection about the Digital Transition

Pierpaolo D'Agostino

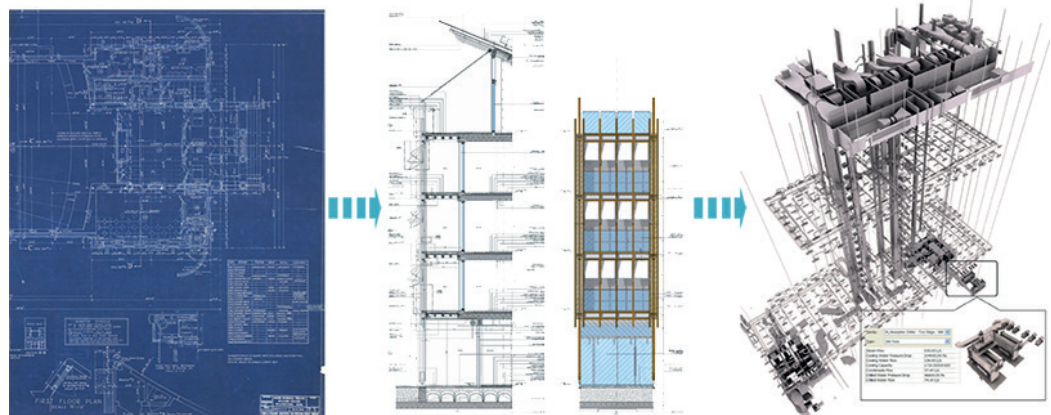
Abstract

The paper is shown as a contribution to the cultural debate and on propositional reasoning in the issue of the mutations that the branch of knowledge of 'Disegno' is experiencing in the era of the affirmation of digital technologies in the world of architectural and building design, on what are the cultural boundaries that define their presence and their position in the context of the technical graphic representation in the maturity of the digital domain.

Discussing about the reciprocity that intervenes between science and technology, with a specific look at the reading of some phenomena that have been confirmed with the discipline discussed, the intent is to emphasize how technological obsolescence can represent the moment of abandonment if not of a science, certainly of an approach that is substantiated in a specific status quo. Its variation, its balance becomes unstable, when the abandonment of established methods must leave filed for new methods and tools, significantly affecting the rearticulation of the training framework, specifically of an academic level. Understanding how a similar reasoning can begin to emerge as regards the persistence of theories and practices useful for technical graphical representation, alongside other branches of the 'Scienza della Rappresentazione', wants to be one of the aims of this work.

Keywords

science, technology, digital representation, graphic semiology.



Communicating
the project: from
the blueprint to the
interactive model.

Introduction

Among the many opportunities for discussion that have also been managed to create in facing an unprecedented and complex situation, this last year has generated reflections on the role of the discipline of drawing, on its referring as a science in its broadest sense, in grasping new opportunities of context and in addressing the related cultural challenges that derive from it. What was offered for reflection has urged the own need as never before to share some opinions and reservations. In this sense, the notes that I will outline below are intended as a limited contribution in the debate on cultural confrontation and on propositional reasoning in the theme of the mutations that the discipline of Drawing is experiencing in the era of the affirmation of digital technologies in the world of architectural design and building. And, at the same time, they try to wonder about what are the cultural boundaries that define the presence and the position of such technologies in the field of technical graphic representation in the maturity of the digital domain, pending a verification of the adequacy of such a term. In particular, in the appearance of object-oriented parametric modelling in the operational scenario of technicians, what to emphasize concerns the role of technology on changes in the discipline, on the opportunities to direct its metabolization in training processes, especially for those unprecedented processes that digital maturity will impose on those who move in the management and communication of information content today conveyed by rules integrated within the science of representation.

The tools of representation and technological innovations

As with many applied sciences, the science of representation has been structured over the centuries to answer to concrete problems. Since the formation of the polytechnic cultural profiles and paths of the nineteenth century, it was set up to respond to the need to build, among other things, coherent and rigorous ways for technical representation, adequate to the graphitisation of forms, to their reproducibility and recognisability in the real world, to then be able to communicate a system of signs to give substance to ideas and manifestations of reality. To do this, human genius has had to produce strategies that have been dictated by the technologies that each era has made available, consistent with the issue about the link between science and technology and which is reflected in their own definitions: if, in fact, it is possible to accept that a science represents a system of knowledge and methods to be used to reach and expand knowledge, it is equally possible to accept that technology is the use and application of knowledge to solve practical problems. Science and technology share action on knowledge: and a new science is born even when new tools are maximized for new forms of knowledge. An applied science, then, can be stated itself if a relative technology is spread.

In this regard, it is appropriate to recall the theories of Rogers, who extended Bael's theories on technological advances in the agrotechnical field to technologies involving hardware and software [Rogers 1983]. Defining diffusion as the process by which an innovation is communicated through such channels over time between the members of a social system, Rogers has graphed the way in which a community reacts to a technology, growing with it and in relation to its diffusion in the market (fig. 1).

By dividing the users into sections of who adopt the new technology, which are distributed according to a Gaussian bell, the Rogers curve is representative of the users who intend and can benefit from a technology. But the same user can dispose of the technology according to its availability on the market. A market that strengthens as demand increases: obviously, this means affecting its greater availability, at affordable costs, for a wider slice of users of a specific sector that feeds on technology to produce their activities.

Upon reaching the level of saturation, at the full affirmation of a technology in the market, users are almost entirely confident with it, remaining a residual resistance in a share of users who are unable to devote themselves to the new technology.

Fig. 1. Rogers' curves: evaluation of spread of a technology (drawn up by the author).

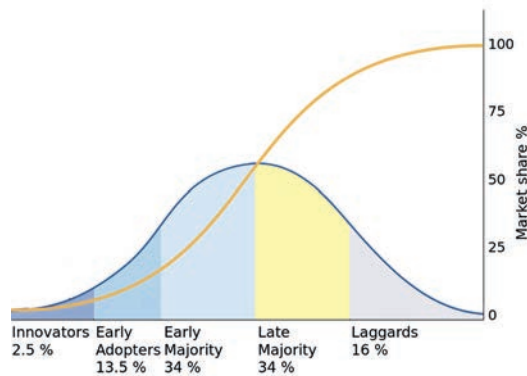
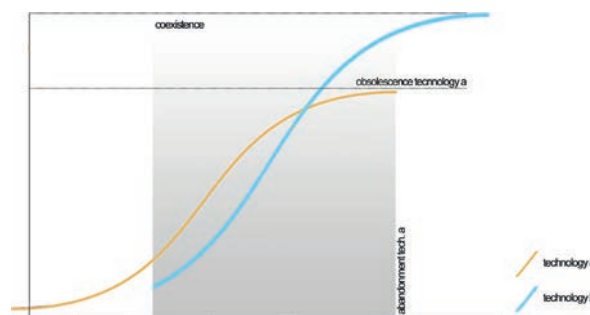


Fig. 2. The obsolescence of a technology and relative abandonment (drawn up by the author).



In our fields, Rogers' curves are consistent with the affirmation of Computer-Aided Drafting (CAD). Nowadays, the possibility of resorting to a vector representation of the project of an artifact is understood as a basic condition in anyone working in the AEC (Architectural Engineering and Construction) context and the residue of those who show a delay in the adoption of vector drafting in the design practice is limited. And it is also like saying that, in this subject matter, the status quo is such as to unequivocally accept the possession of basic skills and cultural endowments that demonstrate the dominance of this type of digital tools. Again, according to Rogers and to studies that take their starting point (fig. 2), it happens that when a new technology is born, the coexistence of two technologies can occur.

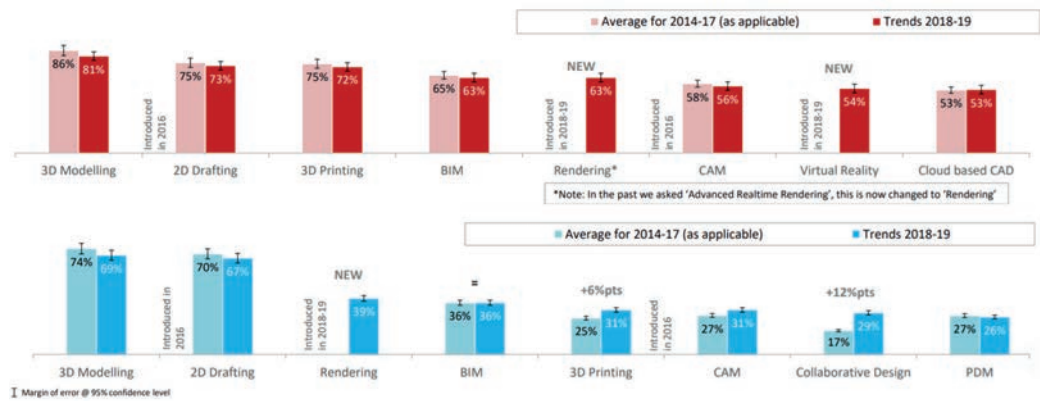
If both technologies are functional to the same operational domain, it will happen that the first one will be destined to succumb over time, tending to obsolescence, to leave the second open field. This will happen when the second will have reached full maturity and market diffusion among most users.

Specifically in this discussion, this is what happened with the gradual abandonment of analogue drawing, which gave way to computer-aided design, which reached maturity in the early 1990s, without however this having engraved on the communication methods of the project. Moreover, the graphic codes based on the referential language for architectural and building design and production have been almost unchanged, which is changing in the constant affirmation of parametric modelling and with the growing direct interaction with the digital artefact for information retrieval.

For example, in the theme of communication and sharing of design choices, the conveying of technical information in the form of an information document and not fully an information model continues to live, persevering in the logic of the representation of the artifact and subordinating the logic of the virtualization of its digital clone. This consideration reverberates on the delay in the widespread acquisition of technologies in the human capital of the AEC.

The slice of users in the construction supply chain that sees persevering with the traditional approach to 2D drafting as an outcome of the design process is not small, a condition of habit and inability to change, dictated by a certain slowness in adapting the relationships between question and answer, between mandatory requirements and operational adaptation.

Fig. 3. Technologies Awareness e trend based on CAD (readjusted from CAD Trends 2018-2019).



This assertion, however, would be fully founded if, in the overlay between the two technological approaches, we were in the condition of proven obsolescence for a form of digital representation still substituted for a traditional communication of the project, compared to the more innovative one based on parametric modelling. As evidence of this, from the 'Business Advantage Group' on the most significant CAD trends of recent years, the market is significantly focused on 3D modelling combined with 2D detail design, as highlighted by the 2019 Report (fig. 3).

In this sense, among the top eight trends in the CAD world, there is a slight decline in the degree of technological awareness as well as the use of 3D modelling and 2D drafting, which maintain their primacy even with respect to technologies that, although growing in the projections for the next few years, they are less pervasive than a widespread perception would seem to suggest (fig. 4). Which is to say that the obsolescence of the traditional approach has not yet been reached.

Graphic-technical representation between knowledge and new skills

Of course, although the importance of possessing skills and competences linked to the issues of design communication based on the traditional principles of graphic semiology remains, it is also true that dealing with an approach that defines a new paradigm, which sees in the digital simulation of the project the its very essence, requires that not neglecting to look at a cultural integration in the new generations of technicians also in terms of how simulation and virtualization will impose a change in dealing with the technical information inherent in the modelled object. A remark that the growing presence of interactivity posed by the spread of digital devices and Information Technology applied to the design and the management of architectural and building artifacts could completely undermine.

For some time, these trends have been requiring intense thought, in individuals and in the scientific community, on how to face this new challenge in order to define a robust and coherent framework aimed at defining - or redefining - educational strategies, at the same time supporting the need for an affirmation of cultural identity and autonomy.

To make this happen, it is necessary to implement the conscious metabolization and technological integration in the cultural endowment that leads to a rebalancing between maintaining the status quo and an alternative and innovative proposal in disciplinary transmutation. If this awareness involves unprecedented attention to the understanding of the residual spaces of the technical graphic representation in the 4.0 era, such an approach is not new in the cultural debate of the scientific community, given that similar virtuous processes have already invested other branches of our discipline, which has effectively reacted to gathering consolidated knowledge and technological innovation: that is what happened, for example, in the last decade in architectural and territorial survey, which has seen a maximized integration between traditional knowledge and digital technologies, which today is accepted without resistance in the educational proposal of an academic level.



Figure 4. Relations Usage-Importance of CAD Technologies (by CAD Trends 2018-2019).

If an analogous reasoning was to be attempted for the specifics of the technical representation, the resistances exist even if diversified, affecting in any case the desirable balance mentioned above, on the understanding of the role of these new cultural assets within the training proposal, confirming or not the need for it to be of full disciplinary relevance and cultural heritage aimed to basic education or whether it should indeed find spaces for specialization.

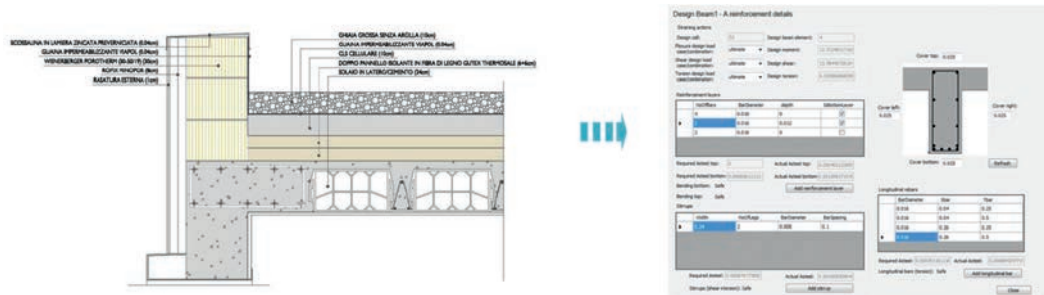
A criticality, in particular, seems significantly to focus on verifying the opportunity of a progressive abandonment of cognitive training in descriptive geometry, the relationship between graphic semiology and coding training in its various forms, i.e. on the construction of a new cultural framework to pass from the science of representation to an analogue science of simulation.

A debate was born and continued about the role and evolution of descriptive geometry, in forming the unprecedented cardinality of digital modelling processes and in recovering its deep relationships with other mathematical sciences as well. Similarly, we cannot affirm as regards the awareness of the cultural appropriation of computer knowledge that is affecting the coding of the graphic symbolism, its high role that it would obtain at the end of the routing process dictated by the technologies in affirmation. Knowledge that would therefore require to be deepened beyond the opportunity of the mere vectorization of the sign itself. We talk about how to merge cultural dynamics that could lead to going beyond the graphic interface, in order to dominate as well as to adapt to the methods of interaction with the digital model, increasingly associated with its parametric articulation that binds to the IT possibilities end and low-level software architecture which assumes, in similar cultural sectors, an increasingly foundational role (fig. 5). And it is precisely the concept of interactivity, which will become increasingly prominent in relating to the information contents that will remain linked to the model even beyond the semantic selection of the digital sign, will require a strengthening of the ability to abstraction from a purely synthetic approach, encouraging the trend to the analytical communication of the digital artefact.

Preliminary conclusions for future developments

We have just had the space to ask ourselves if the time has come when the innovative thrust of the mimetic integration of communication strategies of the digital artefact in three-dimensional visualizations in the digital space, able to become a technical tool for the figuration of the design idea for context communication, it must interest those who are called to integrate scientific investigation with new training structures on the stimulation of cognitive sciences. Sciences that have now confirmed how the way in which the new generations visualize and understand space and retrieve graphic information in digital has changed and which, on the other hand, will have to mediate new trends with consolidated knowledge. This, however, cannot be taken for granted that it is placed in an equation that also includes an equally significant cultural leap among the variables that leads to direct

Fig. 5. From graphics to information model: the symbolic communication against the information obtained from interaction with the digital model.



training in the discipline through tools based on the exclusion of the science of representation as we still know it today.

It is appropriate to start a path aimed at understanding what are the boundaries within which cultural transmutation is addressed in giving an answer dictated by the evolution of the market, with readiness for when the direct interaction with the digital artefact will impose new informative graphical coding. In this sense, it becomes a priority to ask ourselves what it will be necessary to maintain the status quo so that a certain cultural self-referentiality does not risk nullifying practices that not only remain in the market demand but should remain alive in the cultural transfer; to train in a wise use of tools more technologically advanced. It is not yet adequately clear what consequences would arise in the affirmation of an obsolescence in the methods of supplying the system of knowledge and skills, to fully imagine a cultural reorientation of a disciplinary nature. Even if the signs are there, the definitive selection of what to associate with obsolescence and what is useful for survival to participate in new cognitive and operational skills is perhaps only the beginning of a long process, which will certainly involve the entire period of the digital transition that we are experiencing.

References

- Cardone V. (2015). *Modelli grafici dell'architettura e del territorio*. Terza edizione a cura di Salvatore Barba. S. Santarcangelo di Romagna (RN): Maggioli Editore.
- D'Agostino P. (2016). Il codice nell'era digitale. Riflessioni su nuovi bisogni e necessità della rappresentazione grafica a carattere tecnico. In: Bertocci S., Bini M., (a cura di). *Le Ragioni Del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità. The Reasons Of Drawing. Thought, Shape and Model in the Complexity Management*, pp. 265-270. Roma: Gangemi Editore.
- Luellen E. (9 gennaio 2019). *The Golden AI Glacier: Rethinking Roger's Bell Curve for Healthcare* <<https://towardsdatascience.com/the-golden-ai-glacier-rethinking-rogers-bell-curve-for-healthcare/>> (accessed 2021, February 20).
- Migliari R. (a cura di). (2004). *Disegno come Modello*. Roma: Edizioni Kappa.
- Mingucci R. (2003). *Disegno Interattivo*. Quarto Inferiore (BO): Patron Editore.
- Pavan A., Mirarchi C., Giani M. (2017). *BIM: Metodi e strumenti. Progettare, costruire e gestire nell'era digitale*. Milano: Tecniche nuove.
- Rogers E. (1983). *Diffusion of innovations* (3rd Ed.). New York: The Free Press.
- Rogers E. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th Ed.). New York: Simon and Schuster.
- Ross Scheer D. (2014). *The death of drawing: Architecture in the Age of Simulation*. New York: Routledge, Taylor and Francis.
- Sacchi L. (1994). *L'idea di rappresentazione*. Roma: Edizioni Kappa.
- Worldwide CAD Trends 2018/19 Survey Results (s.d.) <<https://www.business-advantage.com/CAD-Trends-Results-2018.php>> (accessed 2021, February 20).

Author

Pierpaolo D'Agostino, Università degli Studi di Napoli Federico II, pierpaolo.dagostino@unina.it

To cite this chapter: D'Agostino Pierpaolo (2021). La rappresentazione grafico-tecnica al tempo del 4.0. Una riflessione sulla transizione digitale/ Technical Graphic Representation in the 4.0 Era. A Reflection about the Digital Transition. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2199-2110.



Il disegno dei mosaici dell'ambulacro della Grande Caccia nella villa Philosophiana di Piazza Armerina

Giuseppe Di Gregorio

Abstract

La villa romana di Pilosohiana o del Casale è la più estesa villa del periodo tardo antico in Sicilia con i suoi 3500 mq di superficie, in prevalenza realizzati tramite apparati musivi in buono stato di conservazione, con un trend di visitatori in continua crescita che ha visto nel 2019 circa 310.550 ingressi. A seguito dei lavori di restauro completati nello scorso decennio per gli apparati musivi, per gli affreschi e per la realizzazione della nuova copertura, rimane una delle mete più ambite per turismo e dei luoghi più studiati con approcci multidisciplinari tra archeologia, architettura, rilievo 3D, idraulica, geologia e ingegneria. Tra tutte le pavimentazioni musive spicca per estensione, decori, fastosità e ricchezza dei temi rappresentati l'ambulacro della grande caccia. Nel presente lavoro si danno i primi risultati ottenuti, attraverso le metodiche del rilievo con Lasers Scanner 3D e fotogrammetria SFM, delle restituzioni grafiche ottenute per alcuni dei contenuti rappresentati nell'apparato musivo dell'impianto pavimentale finalizzati ad una nuova lettura, atteso che recenti studi hanno portato all'attenzione il significato mistico, misterico e velato di alcune parti del mosaico. Tramite metodi e tecnologie viene descritto il percorso del rilievo digitale per ottenere la restituzione grafica del più grande mosaico pavimentale della villa, nonché i primi risultati dell'analisi grafica: segni e gerarchie comunicano un codice investigabile solo con lo strumento grafico del disegno.

Parole chiave

rilievo 3D, rilievo digitale, SFM, fotogrammetria, VR/AR.



La villa del Casale,
l'ambulacro della grande
caccia.

Motivazioni e metodologia

Nella seconda metà del XX secolo, lungo la costa settentrionale sono state rinvenute diverse ville, riconducibili al III-IV secolo d.C., disposte lungo l'antica via consolare Valeria. Altre tra l'entroterra e la costa sud-orientale, ville con caratteristiche di lussuose residenze suburbane destinate ad esponenti dell'aristocrazia, oggi sono identificate in base alla località: Patti Marina (ME), Bagnoli a Capo d'Orlando (ME), Terme Vigliatore (ME), Settefrati a Cefalù (PA), Lilibeo a Marsala (TP), Durruei (AG), Geraci (EN), Rasalgone (EN), Tellaro a Noto (SR), Orto Mosaico a Giarratana (RG). La maggior parte in condizioni di ruderi, alcune con apparati musivi parzialmente visibili, altre con apparati traslati in luoghi confinati, non tutte aperte al pubblico. In questo quadro si colloca e spicca la villa romana del Casale con i suoi oltre 3500 mq di superficie, in prevalenza mosaicati, con tutti gli ambienti leggibili nelle loro funzioni (fig. 1). Parlando delle ville romane, M. Docci ci dice: "un esempio tipico di questo edificio è rappresentato dalla villa di Piazza Armerina in Sicilia, ove il tema della domus viene ripreso e ampliato.", e più avanti: "lo sfarzo della villa oltre al suo grandioso impianto planimetrico è documentato da preziosi mosaici con scene di vita quotidiana che ornavano i pavimenti di alcune sale" [Docci 1987, p. 117]. In alcuni ambienti gli apparati musivi sono realizzati con motivi geometrici, in altri con scene monotematiche, ma fra tutti emerge per dimensione, ricchezza formale, sfarzo e molteplicità degli argomenti trattati il mosaico dell'ambulacro bi-absidato della grande caccia con una lunghezza pari a circa 66 m e una larghezza di circa 6 m, il più esteso apparato musivo in Sicilia per le ville romane e forse non solo per esse. Ancora M. Docci afferma: "Un eccezionale complesso musivo, risalente al IV secolo, è conservato nella villa di Piazza Armerina, in Sicilia. Tra i più notevoli del mondo antico, per la straordinaria ricchezza e varietà delle figurazioni, questi mosaici pavimentali dall'accesa cromia, furono probabilmente opera di maestranze africane" [Docci 1987, p. 122]. Studi recenti hanno affrontato il significato mistico e simbolico della villa, una lettura puntuale viene fornita da R. Giangreco: "sala per sala i soggetti mitologici appartengono a correnti mistiche differenti: questo è l'aspetto più interessante perché è assai raro trovare un così forte sincretismo filosofico-religioso, in un edificio a vocazione apparentemente privata" [Giangreco 2012, p. 43]. Attraverso il rilievo digitale, con tecniche di fotogrammetria *structure from motion* (SfM), laser scanner 3D, sono stati creati modelli tridimensionali su cui potere disegnare le figure dell'apparato musivo, indagano con il disegno le figure, il tipo di proiezione, comprendere le conoscenze degli artefici e ancor di più messaggi mistici, presenti nell'ambulacro della grande caccia.

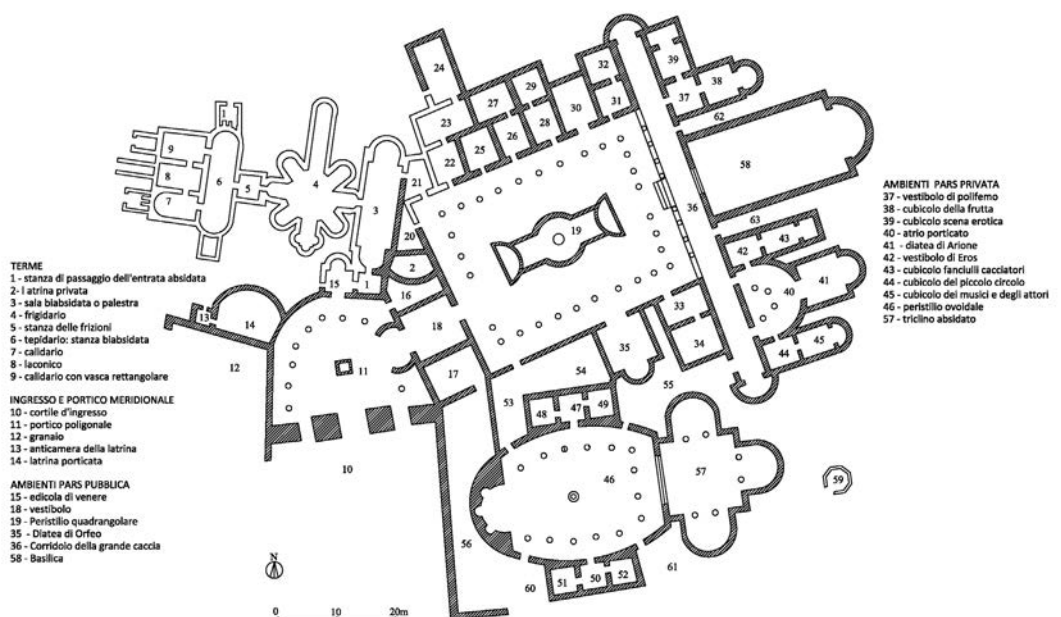
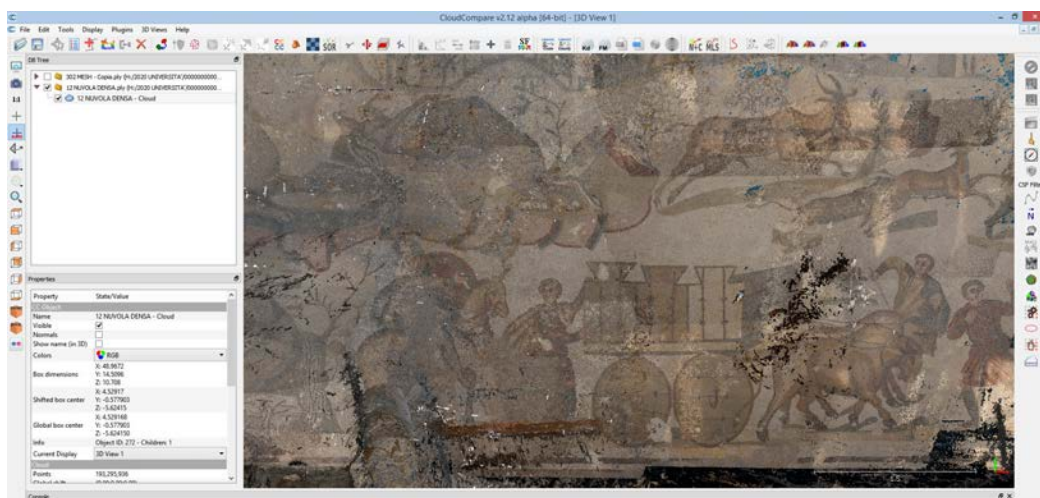


Fig. 1. La villa del Casale, la pianta.

Fig. 2. Ambulacro della grande caccia, dettaglio di ortofoto con CloudCompare.



Le campagne degli scavi

Le vicende del rinvenimento prendono avvio nel 1881, con la parte centrale del triclinio e il rinvenimento del mosaico delle fatiche d'Ercole, nel 1929 si ha la ripresa in direzione del ninfeo del portico ovoidale, negli anni '40 si inizia a comprenderne la complessità, la ricchezza dei mosaici e degli affreschi, con il rinvenimento della sala *tricora*. Nel 1941 si ha il ritrovamento di altri apparati musivi nel settore nord, nel 1950 la più vasta campagna di scavi che riguarda il portico ovoidale, il rinvenimento del portale monumentale, la zona ad ovest della corte porticata d'ingresso, l'ambulacro della grande caccia e gli ambienti a sud del peristilio. Nel 1951 viene concluso lo scavo dell'ambulacro, viene rinvenuto il vestibolo e i portici situati ad est e ad ovest del peristilio. Nel 1952 si concludono i rinvenimenti del portico quadrangolare nel settore nord e prende avvio l'esplorazione della zona termale, seguita da un approfondimento dei rilievi archeologici nella zona a est dell'ambulacro e della basilica. Nel 1955 il rinvenimento e lo studio degli elementi verticali consentono le ipotesi storiche. Tra il 1955 e il 1963 l'area viene messa in sicurezza, e prende avvio il processo di musealizzazione. Nel 1970 una campagna di scavi che contribuisce a stabilire le fasi diacroniche della villa, seguono le campagne tra il 1983 e il 1988, con risultati sulla successione stratigrafica della preesistente villa rustica. Nel 2004 il rinvenimento a sud di parte dell'abitato medievale. Tra il 2007 e il 2010 il restauro dei mosaici, attualmente sono in corso diversi studi pluridisciplinari.

Fig. 3. Ambulacro della grande caccia, punti di controllo, la restituzione grafica di alcune figure con Zephyr.



La villa nei secoli

Il primo impianto risale al I secolo d.C., ed era comprensivo di una zona produttiva e di una abitativa con una struttura termale successiva, riconducibile al III secolo, posizionata nello strato sottostante l'apparato musivo della palestra. La disposizione della preesistente villa rustica ha inciso sull'orientamento delle terme, della sala triabsidata e del peristilio ovoidale. Altre parti della villa preesistente sono state rinvenute sotto il mosaico dell'ambulacro della grande caccia, ubicato ad est della residenza tardo antica. Altri rinvenimenti nella parte sottostante l'ambiente ad ovest dell'ingresso monumentale e nell'angolo di sud ovest del cortile definito come vestibolo alla latrina del peristilio, ulteriori resti sono visibili all'interno del peristilio. La successiva villa tardoantica è l'impianto di massimo splendore e rappresenta l'apice del suo sviluppo. Appartiene a questo periodo l'imponente apparato decorativo e i fastosi ambienti di rappresentanza nonché l'articolata struttura termale. Molteplici le ipotesi e gli studi ad oggi effettuati, plausibile la teoria che la villa non sia coeva, ma realizzata in più fasi ravvicinate e frutto della stessa concezione architettonica. Si possono distinguere tre fasi edilizie: la prima fase della villa tardo antica coincide con il peristilio quadrangolare e con gli ambienti che si affacciano su di esso; in seguito viene aggiunto l'impianto termale, disposto in direzione nord-ovest, rivolto verso il fiume Gela; successivamente la residenza assume un carattere pubblico: le terme vengono dotate di un nuovo ingresso dall'esterno, viene realizzato il grande ingresso monumentale, in asse con il nuovo ingresso delle terme, con una geometria regolare con il portico ovoidale e la grande sala *triabsidata*.

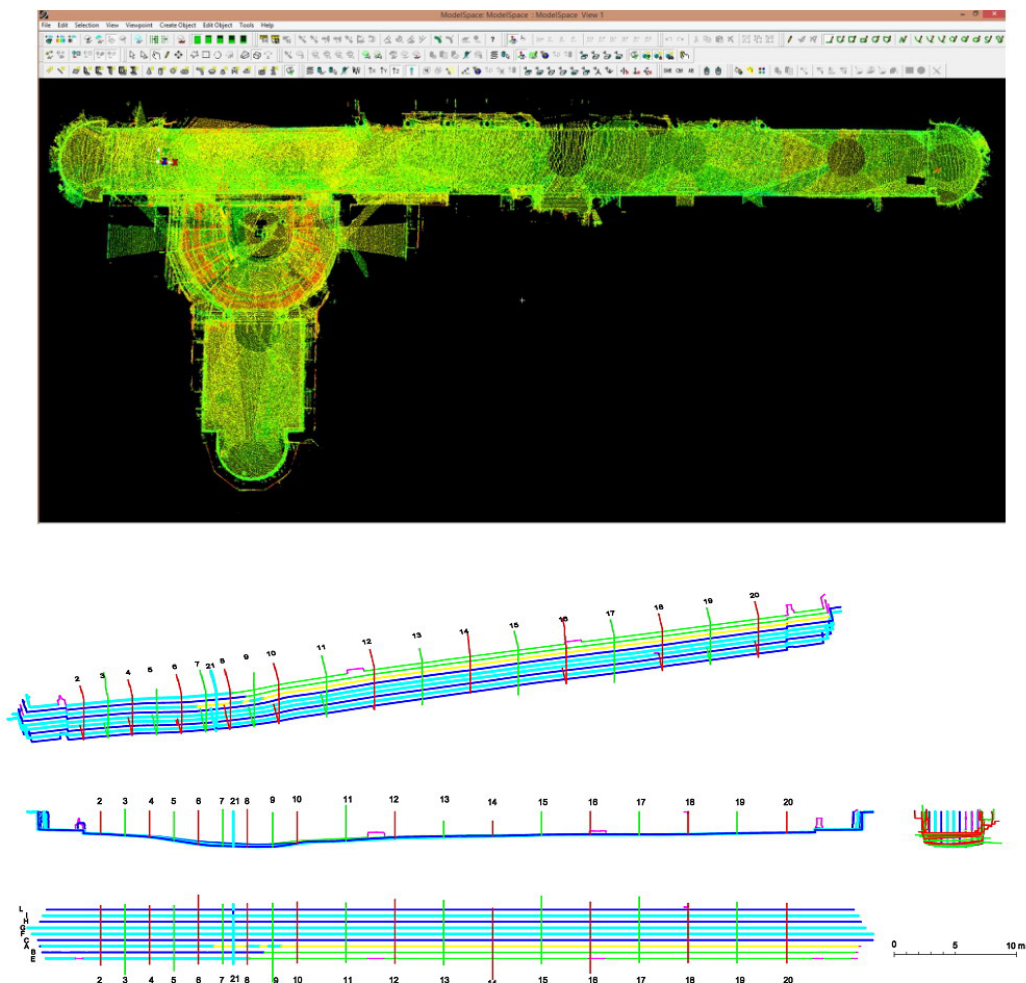


Fig. 4. La scansione dell'ambulacro con la *diateia* di Anione in posizione ortogonale, il tracciamento manuale dei profili nelle due direzioni del pavimento.

Probabilmente nella terza fase viene anche ampliata la basilica. L'evoluzione lascia intuire che la villa nel corso del IV secolo abbia assunto un ruolo significativo e particolarmente importante, in linea con la natura del committente. L'organizzazione funzionale degli spazi è quella tipica dell'architettura romana tardo-antica, la disposizione su una vasta superficie di un insieme di corpi di fabbrica, disposti a ventaglio [Pellegrino 2007, pp. 33-39]: cinquanta ambienti, raggruppati in quattro complessi distinguibili per le loro funzioni: la palestra con le terme, il peristilio, varie camere adibite a soggiorno con la foresteria, gli ambienti privati con la basilica, la sala *tricora* e il cortile ellittico.



Fig. 5. Ambulacro della grande caccia, dettaglio di un carro rappresentato con la profondità.

Il rilievo

La tipologia del rilievo è stata determinata dalle condizioni e dall'importanza degli ambienti, per quelli regolari si è ritenuto di utilizzare il rilievo diretto. La fotogrammetria e il laser scanner 3D per quelli con geometrie particolari, quali l'atrio porticato con la *diatea* di Arione, la basilica, il portico ovoidale, il triclinio *triabsidato* e l'ambulacro della grande caccia, per quest'ultimo la scelta è derivata dalla necessità di approfondire le variazioni di quota del piano di calpestio su cui poggiano i mosaici (fig. 4). Sono stati poi approfonditi alcuni aspetti, tra cui la rappresentazione dei mosaici e la creazione di modelli di VR.

Le rappresentazioni dell'apparato musivo pavimentale dell'ambulacro *biabsidato* della grande caccia.

È collocato lungo la parte orientale del peristilio, ad una maggior quota tramite quattro alzate. Il nome deriva dal tema del suo mosaico, l'aggettivo per distinguerlo dalla sala della piccola caccia [Sposito 2007, pp. 40-53]. Il collegamento con la basilica è ad oltre la metà del suo sviluppo e il loro rapporto non è inscindibile: l'ambulacro rappresenta un elemento di cerniera tra vita pubblica e privata, un preludio all'ambiente più autorevole della villa. Il mosaico è impostato su tre registri, di cui il superiore descrive il paesaggio naturale e l'ambiente costruito, l'intermedio descrive alcune scene di caccia e quello inferiore descrive soggetti particolari. Nel presente lavoro verificata la resa grafica del modello SFM dell'intero corridoio rispetto alle dimensioni della pagina si è preferito mostrare solo dettagli di figure e una parte pari a circa un terzo dell'intero sviluppo (fig. 11). Le rappresentazioni contenute risultano divise in 7 scene e 18 riquadri, la lettura procede da nord

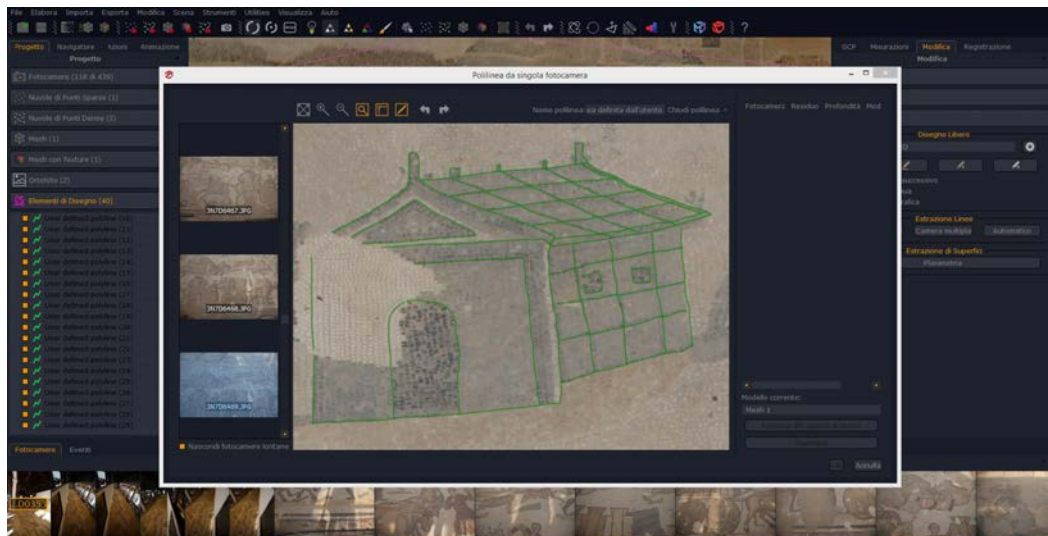


Fig. 6. Ambulacro della grande caccia, restituzione di manufatto con ricerca della profondità.

verso l'asse della basilica e da sud verso lo stesso asse. Le rappresentazioni accompagnano il visitatore, con un percorso figurativo fino all'ingresso della basilica, scandito da due colonne poste ad una maggior quota. Le scene da nord verso la basilica possono essere così sintetizzate: 1. l'africa, forse la Mauritania, soldati con scudo e la lancia, il leopardo e il leone; 2. le catture di una pantera, dell'antilope, del leone e del cinghiale; 3. struzzi e antilopi, una città (forse Cartagine); 4. il carico di una nave, lo scarico di un elefante in una terra. Nella direzione opposta, da sud, ovvero dall'abside di destra, verso la basilica: 5. l'India con l'elefante asiatico, la tigre femmina; 6. la cattura del grifone con esca umana; 7. la cattura della tigre con la sfera di metallo; 8. una nave che solca il mare; 9. gli animali, belve che divorano un'antilope; 10. un carro trainato dai buoi; 11. la caccia al leone con tre soldati; 12. un rinoceronte e un ippopotamo; 13. un bufalo ed un'antilope nelle paludi del Nilo; 14. l'Egitto con il porto di Alessandria; 15. un elefante una tigre ed un dromedario; 16. una nave che carica un elefante ed attracca in una terra; 17. una terra tra due mari; 18. un'isola: la Sicilia.



Fig. 7. Ambulacro della grande caccia, dettaglio di restituzione di polilinea del mosaico.

Fig. 8. Ambulacro della grande caccia, i due dignitari con copricapo pannonico e bastone, all'ingresso della basilica, le dimensioni delle figure umane proporzionate alla gerarchia.



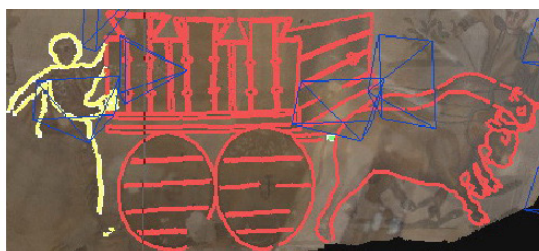
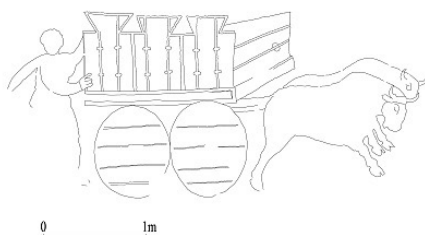
Il rilievo dell'ambulacro della grande caccia e la rappresentazione dell'apparato musivo

La fotogrammetria utilizzata è quella multimagine (SFM) validata per una migliore visualizzazione degli apparati musivi, invece con il laser scanner sono state eseguite cinque stazioni (fig.4). Sono stati analizzati diversi workflow:

- utilizzare la nuvola da laser scanner 3D per: eseguire *mesh* e *texture* con le immagini del laser scanner; caricare delle foto esterne con un buon dettaglio.
- eseguire il raddrizzamento da singola immagine e comporre un fotomosaico
- eseguire un'elaborazione fotogrammetrica multimagine SFM, scalata con punti di controllo: disegnare sul modello 3D; generare una *ortofoto* scalata sui cui disegnare.
- eseguire un'elaborazione fotogrammetrica multimagine SFM, scalare il modello 3D ottenuto tramite l'unione con la nuvola da laser scanner: disegnare sul modello 3D; generare una *ortofoto* su cui disegnare.

È stata scartata la prima soluzione in quanto le foto da laser scanner presentano sempre un grado di definizione basso, così pure la procedura di raddrizzamento fotogrammetrico in quanto le dimensioni dell'ambulacro comportano un ricoprimento fotografico notevole, inoltre l'abbassamento del piano di calpestio nella parte meridionale misura valori negativi fino a 1,30 metri, situazione poco consona a un raddrizzamento fotografico. Più in generale si è preferito impostare una metodologia automatica accettabile per tempi e precisione, che consentisse un controllo delle fasi di elaborazione, caratteristica tipica delle metodologie SFM. Sono stati utilizzati in prevalenza tre programmi: Zephyr della 3Dflow, Metashape della Agisoft e CloudCompare (fig. 2) [1], ottenendo risultati diversi. L'orientamento preliminare di diversi modelli ha richiesto l'intervento sui parametri per ottenere risultati ottimizzati, coniugati all'allineamento di un maggior numero di fotografie orientate. I risultati migliori hanno visto 118 immagini orientate, poi 130 infine 140 su un set di 452. Si è verificato il GSD medio delle foto panoramiche che è risultato pari a 2,57 cm/pixel, che costituisce un buon compromesso tra scala grafica dei dettagli delle figure e la dimensione delle tessere pari a circa 5-6 mm nella zona nord e 6-8 mm in quella sud. Quindi è stata elaborata la nuvola densa, la *mesh* con 1.342.237 vertici e 2.672.786 triangoli, infine la *texture*. Per la scalatura del modello sono stati inseriti 11 punti di controllo, sono state inserite le distanze tra alcuni di essi e poi verificati gli errori residui. La fase successiva è stata quella di unire

Fig. 9. Ambulacro della grande caccia, restituzione grafica di carro trainato da buoi.



la nuvola SFM ricavata dalle foto con quella del laser scanner 3D, tramite il software Zephyr. Sono stati registrati 10 punti di controllo (fig. 3) omologhi ai primi dieci della nuvola fotogrammetrica elaborata in precedenza. È stato eseguito l'allineamento grezzo tra le due nuvole mediante i punti di controllo omologhi, quindi l'allineamento di precisione ICP, l'errore residuo massimo tra le due nuvole è risultato pari a 2 mm.



Fig. 10. Ambulacro della grande caccia, la ricerca della profondità nella rappresentazione del costruito.



Fig. 11. Ambulacro della grande caccia, il modello SFM di circa un terzo del corridoio a partire dal lato nord.

La restituzione grafica

La restituzione è stata impostata sul modello tridimensionale (fig. 3), piuttosto che su ortofoto, in quanto l'*edit* grafico di Zephyr consente di disegnare sia sul modello tridimensionale elaborato come *mesh* con *texture*, che sulle singole foto (fig. 6), opportunità molto utile che consente di seguire i contorni secondo la qualità dell'immagine. La modalità di tracciamento su Zephyr prevede la creazione di una polilinea, per cui si è seguito il bordo delle figure in due modalità differenti, quanto si è presentato irregolare, il tracciamento ha seguito la singola tessera del mosaico, nel caso di un bordo regolare gli *step* di registrazione sono stati maggiori (fig. 7). La restituzione è stata organizzata in *layer* per distinguere le varie figure umane (fig. 8) e gli oggetti, tra questi sono stati restituiti inizialmente i carri con gli animali da traino (figg. 5, 9) e dei semplici manufatti (figg. 6, 10). Dalla nuvola ottenuta mediante laser scanner sono stati tracciati diversi profili per studiare le variazioni di quota del piano di calpestio (fig. 4).

I risultati ottenuti

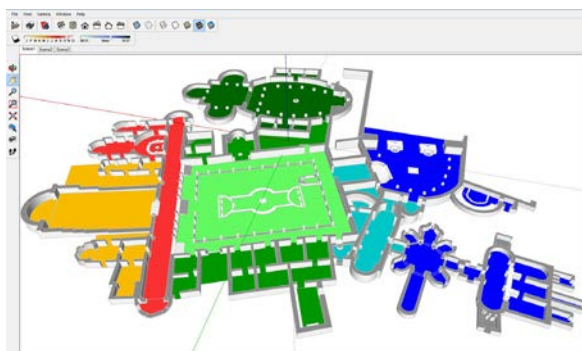
Nella villa romana di Philosophiana tutto è legato ai riti misterici, tutto è simbolo, in ogni ambiente viene trattato uno dei diversi misteri. Nella *diatea* di Orfeo il tema dell'iconografia musiva è centrata sull'orfismo, nel triclinio il rito di Dionisio, Eros e Pan nel vestibolo, così nell'ambulacro della grande caccia il tema dominante è il mitraismo legato al culto orientale di Mitras. Inoltre si possono individuare dei particolari da collegare solo a fiduciarî o comunque membri del seguito imperiale, recenti studi condotti in occasione del XVI Convegno dell'AISSCOM [2], hanno ipotizzato che i proprietari della villa potrebbero essere stati due prefetti romani, padre e figlio, l'ipotesi deriva da un attentissimo studio del mosaico, in cui comparirebbe un anziano personaggio con un copricapo pannonicò, simbolo di potere e un altro accanto adornato allo stesso modo, entrambi all'ingresso alla basilica. Si tratterebbe di *Ceionius Rufus Volusianus, praefectus urbis* e console, al tempo di Massenzio e Costantino, e il figlio *Ceionius Rufus Albinus* (fig. 8), noto per le proprie qualità intellettuali, tanto da meritare l'epiteto di *philosophus*. Oltre al copricapo, uno dei due reca in mano il bastone a tau, simbolo di comando autorità oltre che di predestinazione, che trova un'analogia semantica in un

personaggio di un'altra villa, quella del Tellaro nel territorio di Noto (SR). Il bastone ricorda i misteri eleusini, esempio di sincretismo culturale tra misteriosofie differenti come l'antico-smico orfismo e il mitraismo. Ancora la clamide con all'altezza del braccio destro un rombo inscritto in una circonferenza con ben otto punti scanditi dai lati del rombo che indicano il raggiungimento della perfezione: l'ottava porta oltre le sette sfere. Al personaggio più anziano viene attribuita la caratteristica del proprietario, una sorta di sacerdote, maestro, filosofo che una volta ricordate, attraverso le allegorie della caccia, le traversie superate per raggiungere l'elevazione spirituale si preparava ad entrare nella basilica per celebrare solenni liturgie da condividere con i membri dell'*elite* intellettuale e spirituale. Senza voler oltre disquisire su altri personaggi e simbolismi pur presenti si comprende come l'analisi grafica di quest'apparato musivo consenta una lettura finora inusitata. I primi risultati hanno consentito di stabilire: l'esistenza di una gerarchia dei personaggi descritta tramite differenti misure delle figure umane, la ricerca della terza dimensione in alcuni manufatti architettonici (fig. 10) piuttosto che in altri, un aspetto che da significato ai luoghi, una ricerca di profondità che esalta alcuni oggetti. La differenza dimensionale tra le figure umane si basa sulla gerarchia sociale, le dimensioni sono crescenti secondo il rango, ma anche la cura dei dettagli e la sontuosità degli ornamenti. Sono tre le gerarchie (fig. 8): i servili, i soldati e gli aristocratici, anche i rapporti fra le varie parti del corpo rientrano in dei parametri di armonie dimensionali. Le figure umane sono rappresentate in prevalenza in posizioni dinamiche, nell'atto di compiere un'azione, il corpo in vista frontale per dare più spazio possibile alla rappresentazione dell'abbigliamento, il viso per alcune in vista frontale per altre di profilo. Riguardo al costruito, il senso della profondità nel disegno predilige alcuni oggetti che sono rappresentati in una sorta di assonometria con il prospetto non deformato (fig. 10), altri solo in proiezione frontale. Tra quelli in assonometria in alcuni vi è un'attenzione per l'attacco a terra nel senso della profondità, per altre rappresentazioni la questione è risolta in maniera sbrigativa, diverse potrebbero essere le ipotesi di questo dualismo: un rifacimento tardivo, diverse maestranze con differenti conoscenze. Altra rispondenza grafica è stata la dimensione e la posizione dei due personaggi aristocratici rispetto la scalinata d'accesso alla basilica, nonché la corretta geometria del rombo sul braccio destro delle due figure aristocratiche e di altri personaggi. In approfondimenti futuri saranno studiati gli aspetti materici e colorimetrici delle tessere, si cercheranno analogie e differenze con mosaici coevi nella medesima aerea tra cui la villa del Tellaro, nonché la restituzione grafica degli altri ambienti della villa per le analogie dimensionali e formali delle figure e dei simboli esoterici. A partire dalle piante è stato creato un modello digitale tridimensionale della villa con SketchUp (fig. 12), navigabile da PC e utilizzabile con visori e smartphone, è in corso lo sviluppo di un modello su Oculus Quest 2 e la creazione di una realtà immersiva tramite due cave differenti con due *workflow* differenti. La prima cave è a tre pareti, è gestita da IEMEST [3] ed è in corso di costruzione prevede l'utilizzo di Meshlab e Unity3D, superandone i problemi con il plugin Uni-CAVE. La seconda cave già operativa è stata sviluppata da SWING IT [4], è due pareti in corso di ampliamento per la terza parete e prevede l'utilizzo di TechViz oltre l'utilizzo di periferiche indossabili per un'interazione immersiva.

Conclusioni

L'attività di ricerca della villa romana di Philosophiana, coinvolge sempre più saperi e settori disciplinari, indagando nuovi aspetti. Nel più grande apparato musivo della villa sono rappresentate scene di caccia nel rapporto con i tre continenti del mediterraneo, nel cui centro si trova l'isola di Sicilia, nel cui centro si trova la villa, nel cui centro si trova il mosaico. La lettura di questo apparato musivo che cattura da sempre l'attenzione, svela dei messaggi sottesi leggibili attraverso lo strumento grafico. L'attività di ricerca sopra descritta è ancora in corso con ulteriori sviluppi tra cui l'intenzione di una ripresa con drone per una migliore qualità del ricoprimento fotogrammetrico e l'avvio della stessa indagine nei mosaici tra i più ambiziosi degli altri ambienti. Ulteriori iniziative di virtualizzazione dei mosaici e dell'intera villa sono stati intrapresi per l'elaborazione di realtà virtuale (VR) e realtà aumentata (AR), nell'ambito di un progetto finanziato dalla regione Sicilia.

Fig. 12. La villa del casale il modello 3D creato con SketchUp, navigabile con PC e utilizzabile con smartphone e visori.



Crediti

Questo lavoro è stato sostenuto dal progetto "Creazione di una rete regionale per l'erogazione di servizi innovativi basati su tecnologie avanzate di visualizzazione" (3DLab-Sicilia), n.08CT4669990220, finanziato dal Programma Operativo 2014-2020 del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) della Regione Siciliana.

Note

[1] Il software Zephyr è della 3Dflow, Metashape della Agisoft e sono marchi registrati. CloudCompare è definito da una GNU General Public License (GPL).

[2] Associazione Italiana per lo studio e la conservazione dei Mosaici.

[3] I.E.M.E.S.T. - Istituto Euro Mediterraneo di Scienza e Tecnologia di Palermo, è uno dei partner del progetto 3DLAB SICILIA.

[4] SWING IT è l'acronimo o l'abbreviazione di Software Engineering con sede a San Giovanni La Punta (CT), è uno dei partner del progetto 3DLAB SICILIA.

Riferimenti bibliografici

Benedetti B., Gaiani M., Remondino F. (2010). *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*. Pisa: EAN.

Cammarata E. (2016). *L'antica Villa Romana del Casale di Piazza Armerina Verità Storiche e Curiosità*. Messina: Edizione Avvenire.

Docci M. (1987). *Disegno e Analisi Grafica, Preistoria Grecia Roma*. Bari: Laterza.

Farella E.M.R.Torresani A., Remondino F., (2019), Quality Features for integration of and UAV Images, *Int. Arch. Photogramm. In Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W9, pp. 339-346.

Giangureco R. (2012). *Villa Romana del Casale Viaggio tra i misteri*. Assoro (EN): NovaGraf.

Grilli E., Remondino F. (2019). Classification of 3D Digital Heritage. In *Remote Sens.*, n.11, p.847.

Meli G. (a cura di). (2007). *La villa e gli apparati decorativi, Progetto di recupero e conservazione della Villa Romana del casale di Piazza Armerina, Centro Regionale per la progettazione e il Restauro*. Palermo: CIP.

Pensabene P., Barresi P. (a cura di). (2019). *Piazza Armerina Villa del Casale, scavi e studi nel decennio 2004-2014*. Roma: «L'ERMA» di BRETSCHNEIDER.

Settis S. (1975). Per l'interpretazione di Piazza Armerina. In *Melange de l'Ecole française de Rome*, n.87(2) LXXXVII, pp.873-994. <https://www.persee.fr/doc/mefr_0223-5102_1975_num_87_2_5460> (consultato il 5 February 2021).

Sposito A. (2007), L'Architettura della Villa del Casale, L'Ambulacro Biabsidato della grande Caccia. In Meli G. (a cura di). *La villa e gli apparati decorativi. Progetto di recupero e conservazione della Villa Romana del casale di Piazza Armerina*. Centro Regionale per la progettazione e il Restauro, CIP - Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace", Palermo.

Autore

Giuseppe Di Gregorio, Università degli Studi di Catania, giuseppe.digregorio@unict.it

Per citare questo capitolo: Di Gregorio Giuseppe (2021). Il disegno dei mosaici dell'ambulacro della Grande Caccia nella villa Philosophiana di Piazza Armerina/ The Drawing of the Mosaic Ambulatory of the Great Hunt in the Philosophiana Villa in Piazza Armerina. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2211-2230.



The Drawing of the Mosaic Ambulatory of the Great Hunt in the Philosophiana Villa in Piazza Armerina

Giuseppe Di Gregorio

Abstract

The Roman villa of *Pilosohiana* or del *Casale* is the largest villa of the late antique period in Sicily with its 3500 square meters of surface, mainly made with mosaic apparatuses in a good state of conservation, with a growing trend of visitors that has seen approximately 310,550 admissions in 2019. Following the restoration work completed in the last decade for the mosaic apparatus, for the frescoes and for the construction of the new roof, it remains one of the most sought-after destinations for tourism and the most studied places with multidisciplinary approaches between archeology, architecture, 3D relief, hydraulics, geology and engineering. Among all the mosaic floors, the ambulatory of the great hunt stands out for its extension, decorations, splendor and richness of the themes represented. In this work, the first results obtained, through the methods of surveying with 3D Lasers Scanner and SFM photogrammetry, are given of the graphic returns obtained for some of the contents represented in the mosaic apparatus of the floor system aimed at a new reading, given that recent studies have brought to attention the mystical, mysterious and veiled meaning of some parts of the mosaic. Using methods and technologies, the path of the digital survey is described to obtain the graphic rendering of the largest floor mosaic of the villa, as well as the first results of the graphic analysis: signs and hierarchies communicate a code that can only be investigated with the graphic tool.

Keywords

3D survey, digital survey, SFM, photogrammetry, VR/AR.



The villa del Casale,
the ambulatory
of the great hunting.

Motivations and methodology

In the second half of the twentieth century, several villas were found along the northern coast, dating back to the III-IV century AD, arranged along the ancient consular road Valeria. Others between the hinterland and the south-eastern coast, villas with the characteristics of luxurious suburban residences intended for members of the aristocracy, are today identified by location: Patti Marina (ME), Bagnoli in Capo d'Orlando (ME), Terme Vigliatore (ME), Settefrati in Cefalù (PA), Lilibeo in Marsala (TP), Durruei (AG), Geraci (EN), Rasalgone (EN), Tellaro in Noto (SR), Orto Mosaico in Giarratana (RG). Most of them are in ruins, some with partially visible mosaic arrays, others with arrays moved to confined places, not all open to the public. The Roman villa of *Casale* stands out in this context with its over 3500 square meters of surface, mainly mosaics, with all the rooms legible in their functions (fig.1). Speaking of the Roman villas, M. Docci tells us: "a typical example of this building is represented by the villa in Piazza Armerina in Sicily, where the theme of the *domus* is taken up and expanded.", and further on: "the splendor of the villa in addition to its grandiose planimetric layout is documented by precious mosaics with scenes of daily life that adorned the floors of some rooms" [Docci 1987, p.117]. In some rooms the mosaic arrangements are made with geometric motifs, in others with monothematic scenes, but among all the mosaic of the double apsidal ambulatory of the great hunt emerges in terms of size, formal richness, splendor and multiplicity of the topics covered, with a length of about 66 m and a width of about 6 m, the largest mosaic apparatus in Sicily for Roman villas and perhaps not only for them. Again M. Docci affirms: "An exceptional mosaic complex, dating back to the 4th century, is preserved in the villa in Piazza Armerina, in Sicily. Among the most notable of the ancient world, for the extraordinary richness and variety of the figurations, these floor mosaics with their bright colors, were probably the work of African craftsmen" [Docci 1987, p.122]. Recent studies have dealt with the mystical and symbolic significance of the villa, a precise reading is provided by R. Giangreco: "room by room the mythological subjects belong to different mystical currents: this is the most interesting aspect because it is very rare to find such a strong philosophical-religious syncretism, in a building with an apparently private vocation" [Giangreco 2012, p.43]. Through digital survey, with structure from motion (SfM) photogrammetry techniques, 3D laser scanner, three-dimensional models have been created on which to draw the figures of the mosaic apparatus, investigate the figures with the drawing, the type of projection, understand the knowledge of the makers and even more mystical messages, present in the ambulatory of the great hunt.

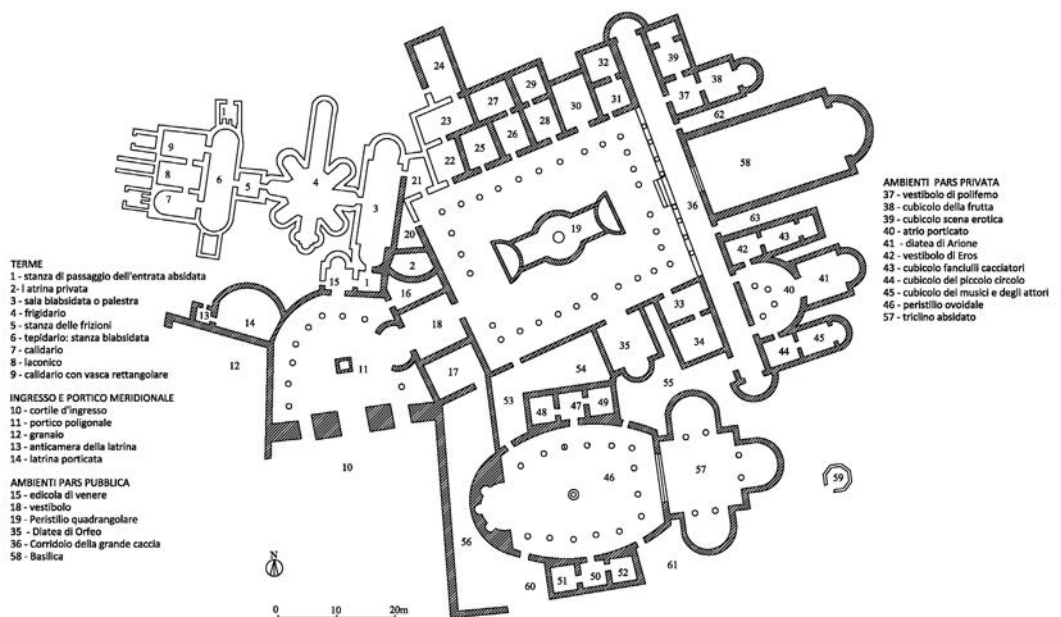


Fig. 1. The villa del Casale, the plan.

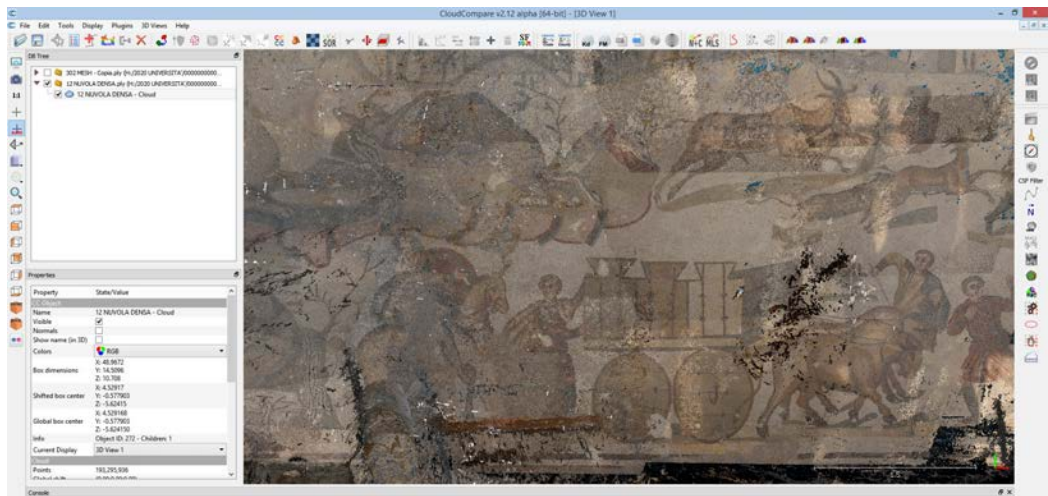


Fig. 2. Ambulacrum of the great hunt, orthophoto by Cloudcompare.

The excavation campaigns

The events of the discovery began in 1881, with the central part of the triclinium and the discovery of the mosaic of the labors of Hercules, in 1929 there was the resumption of the ovoid portico in the direction of the nymphaeum, in the 40s we began to understand its complexity, the richness of the mosaics and frescoes, with the discovery of the *tricora* room. In 1941 other mosaic artifacts were found in the northern sector, in 1950 the largest excavation campaign involving the ovoid portico, the discovery of the monumental portal, the area to the west of the *porticoed* entrance court, the ambulatory of the large hunting and the rooms south of the peristyle. In 1951 the excavation of the ambulatory was completed, the vestibule and arcades located east and west of the peristyle were found. In 1952 the findings of the quadrangular portico in the northern sector were completed and the exploration of the spa area began, followed by an in-depth study of the archaeological findings in the area east of the ambulatory and the basilica. In 1955 the discovery and study of the vertical elements allow historical hypotheses. Between 1955 and 1963 the area was made safe, and the *museumization* process began. In 1970 an excavation campaign that helps establish the diachronic phases of the villa followed the campaigns between 1983 and 1988, with results on the stratigraphic succession of the pre-existing rustic villa. In 2004, the discovery of part of the medieval town to the south. Between 2007 and 2010 the restoration of the mosaics, several multidisciplinary studies are currently underway.



Fig. 3. Ambulacrum of the great hunt, graphic restitution of some figures with Zephyr.

The villa through the centuries

The first plant dates back to the 1st century AD, and included a production area and a residential area with a subsequent spa structure, attributable to the 3rd century, positioned in the layer below the mosaic apparatus of the gymnasium. The layout of the pre-existing rustic villa has affected the orientation of the baths, the *triapsidal* room and the ovoid peristyle. Other parts of the pre-existing villa were found under the mosaic of the ambulatory of the great hunt, located east of the late antique residence. Other findings in the part below the room west of the monumental entrance and in the southwest corner of the courtyard defined as the vestibule to the latrine of the peristyle, further remains are visible inside the peristyle. The subsequent late antique villa is the plant of maximum splendor and represents the apex of its development. The imposing decorative apparatus and the sumptuous representative rooms as well as the articulated spa structure belong to this period. Numerous hypotheses and studies carried out to date, the theory that the villa is not contemporary, but built in several close phases and the result of the same architectural concept.

Three building phases can be distinguished: the first phase of the late ancient villa coincides with the quadrangular peristyle and with the rooms that overlook it; later, the thermal plant is added, arranged in a north-west direction, facing the Gela river; subsequently the residence takes on a public character: the baths are equipped with a new entrance from the outside, the large monumental entrance is created, in line with the new entrance to the baths, with a regular geometry with the ovoid portico and the large *triapsidal* hall.

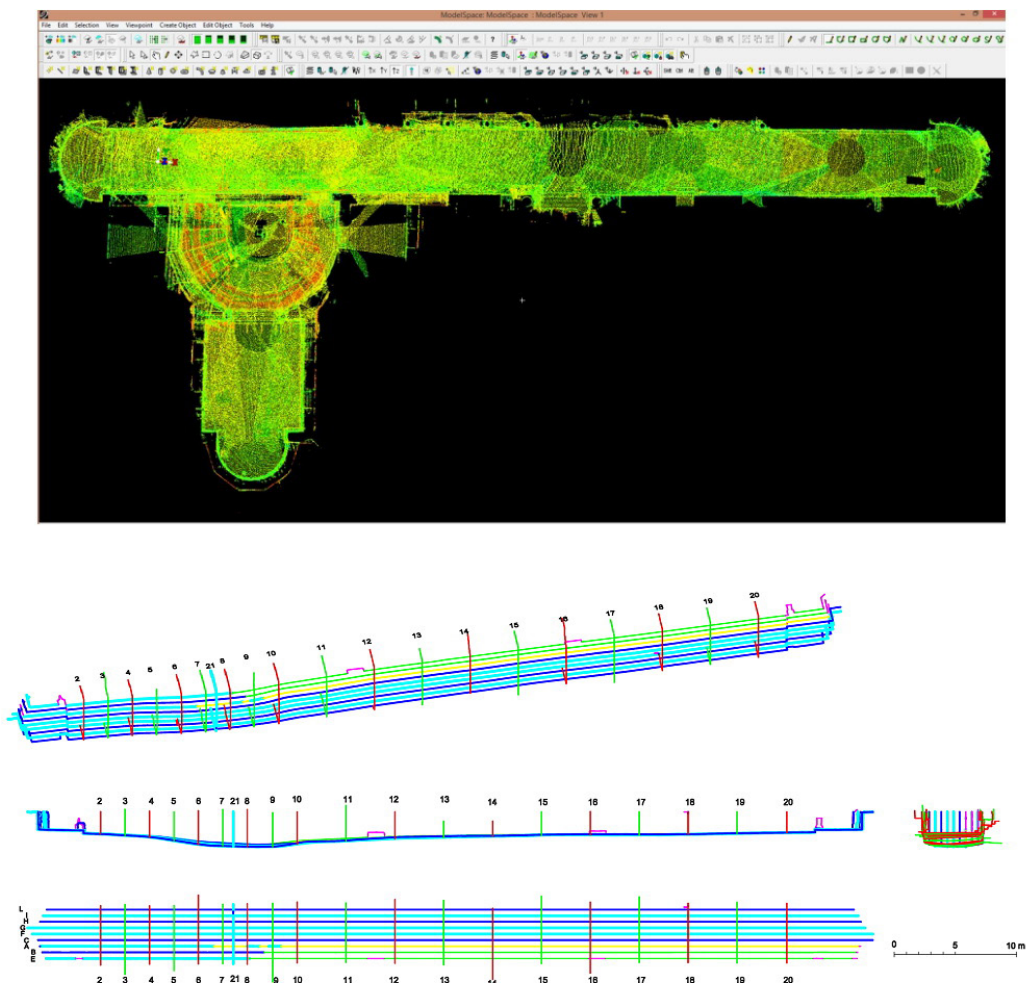


Fig. 4. The scanning of the ambulatory with Arione's dialea in an orthogonal position, the manual tracing of the profiles in the two directions of the floor.

Probably in the third phase the basilica is also enlarged. The evolution suggests that the villa during the fourth century assumed a significant and particularly important role, in line with the nature of the client. The functional organization of the spaces is typical of late ancient Roman architecture, the arrangement over a large area of a set of buildings, arranged in a fan shape [Pellegrino 2007, pp. 33-39], fifty rooms, grouped into four complexes distinguished by their functions: the gym with the baths, the peristyle, various rooms used as living rooms with the guesthouse, the private rooms with the basilica, the *tricora* room and the elliptical courtyard.



Fig. 5. *Ambulacrum* of the great hunt, detail of a chariot depicted with depth.

The survey

The typology of the survey was determined by the conditions and importance of the environments, for regular ones it was decided to use the direct survey. Photogrammetry and 3D laser scanner for those with particular geometries, such as the *porticoed atrium* with Arione's *diatea*, the basilica, the ovoid portico, the *triapsidal* triclinic and the ambulatory of the great hunt, for the latter the choice is derived from the need to investigate the variations in height of the floor on which the mosaics rest. Some aspects were then investigated, including the representation of the mosaics and the creation of VR models.

The representations of the mosaic floor of the two-apsidal ambulatory of the great hunt

It is located along the eastern part of the peristyle, at a higher altitude through four elevations. The name derives from the theme of its mosaic, the adjective to distinguish it from the small hunting room [Sposito 2007, pp. 40-53]. The connection with the basilica is over half of its development and their relationship is not inseparable: the ambulatory represents a hinge element between public and private life, a prelude to the most authoritative environment of the villa. The mosaic is set on three registers, of which the upper one describes the natural landscape and the built environment, the middle one describes some hunting scenes and the lower one describes particular subjects. The representations contained are divided into 7 scenes and 18 panels, the reading proceeds from the north towards the axis of the basilica and from the south towards the same axis. The representations accompany the visitor, with a figurative path up to the entrance of the basilica,

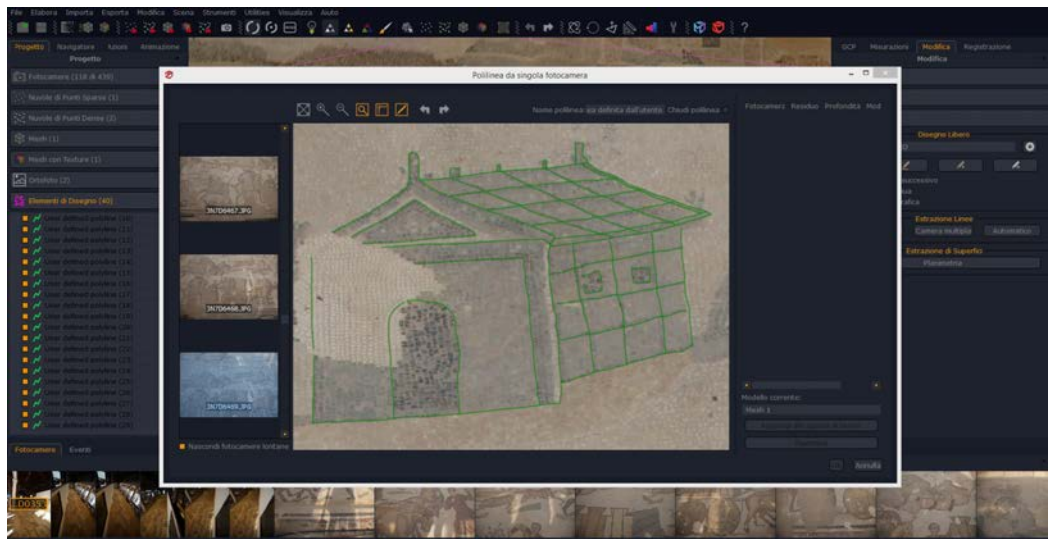


Fig. 6. *Ambulacrum* of the great hunt, restitution of artefact with exaltation of depth.

marked by two columns placed at a greater altitude. The scenes from the north towards the basilica can be summarized as follows: 1. Africa, perhaps Mauritania, soldiers with shields and spears, the leopard and the lion; 2. the captures of a panther, antelope, lion and of the wild boar; 3. ostriches and antelopes, a city (possibly Carthage); 4. the loading of a ship, the unloading of an elephant in a land. In the opposite direction, from the south, i.e. from the right apse, towards the basilica: 5. India with the Asian elephant, the female tiger; 6. the capture of the griffin with human bait; 7. the capture of the tiger with the metal sphere; 8. a ship plowing the sea; 9. animals, beasts devouring an antelope; 10. an ox cart; 11. lion hunting with three soldiers; 12. a rhino and a hippopotamus; 13. a buffalo and an antelope in the Nile swamps; 14. Egypt with the port of Alexandria; 15. an elephant a tiger and a dromedary; 16. a ship that loads an elephant and docks in a land; 17. a land between two seas; 18. an island: Sicily.



Fig. 7. *Ambulacrum* of the great hunt, detail of polyline restitution of the mosaic.

Fig. 8. *Ambulacrum* of the great hunt, the two dignitaries with Pannonian headgear and staff, at the entrance to the basilica, other human figures proportionate to the hierarchy.



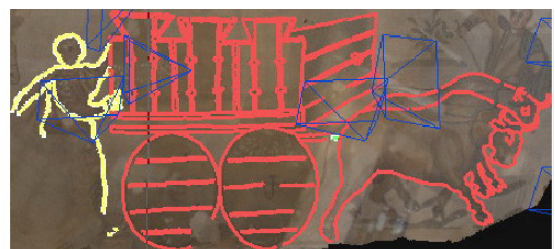
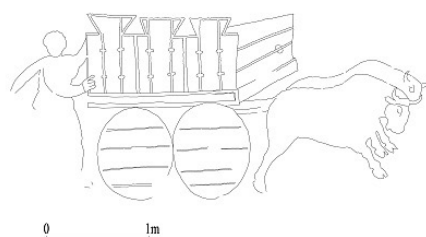
The survey of the ambulatory of the great hunt and the representation of the mosaic apparatus

The photogrammetry used is the multi-image one (SFM) validated for a better visualization of the mosaic apparatus, while five stations were performed with the laser scanner (fig. 4). Several workflows were analyzed:

- use the 3D laser scanner cloud for: mesh and texture with laser scanner images; upload some exterior photos with good detail.
- perform the straightening from a single image and compose a photomosaic,
- perform SFM multi-image photogrammetric processing, scaled with control points: draw on the 3D model; generate a scaled *ortho-photo* on which to draw
- create a multi-image photogrammetric SFM processing, scale the 3D model obtained by joining the laser scanner cloud: draw on the 3D model; generate an *ortho-photo* to draw on.

The first solution was discarded as the laser scanner photos always have a low degree of definition, as well as the photogrammetric straightening procedure as the dimensions of the ambulatory involve considerable photographic coverage, furthermore the lowering of the walking surface in the southern part measures negative values up to 1.30 meters, a situation not suited to photographic straightening. More generally, it was preferred to set up an automatic methodology acceptable in terms of time and precision, which would allow a control of the processing phases, a typical characteristic of SFM methodologies. Three programs were mainly used: 3Dflow's Zephyr, Agisoft's Metashape and CloudCompare (fig. 2) [1], obtaining different results. The preliminary orientation of several models required intervention on the parameters to obtain optimized results, combined with the alignment of a greater number of oriented photographs. The best results saw 118 oriented images, then 130 and finally 140 on a set of 452. The average GSD of the panoramic photos was verified which was equal to 2.57cm / pixel, which constitutes a good compromise between the graphic scale of the details of the figures and the size of the tiles equal to about 5-6 mm in the north and 6- 8 mm in the south. Then the dense cloud was processed, the mesh with 1,342,237 vertices and 2,672,786 triangles, finally the texture. For the scaling of the model 11 control points were inserted, the distances between some of them were entered and then residual errors were checked. The

Fig. 9. *Ambulacrum* of the great hunt, graphic representation of a cart.



next phase was to combine the SFM cloud obtained from the photos with that of the 3D laser scanner; using the Zephyr software. Ten control points homologous to the first ten of the photogrammetric cloud processed previously were recorded. The rough alignment between the two clouds was performed using the homologous control points, then the ICP precision alignment, the maximum residual error between the two clouds was equal to 2 mm.



Fig. 10. Ambulacrum of the Great Hunt, the depth in the representation of the built.



Fig. 11. Ambulacrum of the great fighter, the SFM model of about one third of the corridor starting from the north side.

The graphic restitution

The restitution was set on the three-dimensional model (fig. 3), rather than on *orthophotos*, as the zephyr graphic edit allows you to draw both on the three-dimensional model processed as a textured mesh, and on individual photos (fig. 6), a very useful opportunity that allows you to follow the contours according to the image quality. The tracing mode on Zephyr provides for the creation of a polyline, for which the edge of the figures was followed in two different modes, what appeared irregular; the tracing followed the single mosaic tile, in the case of a regular edge the registration steps were greater (fig. 7). The restitution was organized in layers to distinguish the various human figures (fig. 8) and objects, among which the wagons with the towed animals (figs. 5, 9) and simple artefacts were returned (figs. 6, 10). Different profiles were traced from the cloud obtained by laser scanner to study the variations in height of the walking surface (fig. 4).

The results achieved

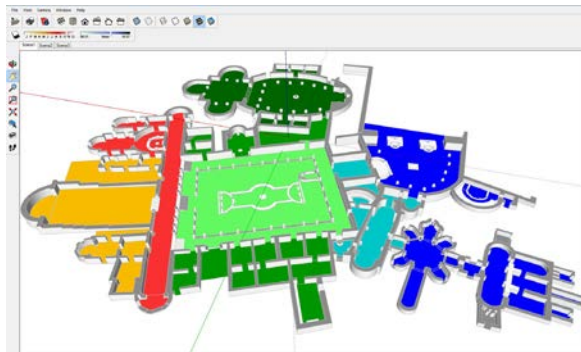
In *philosophiana's* Roman villa everything is linked to the mystery rites, everything is a symbol, in every environment one of the different mysteries is treated. In the Orpheus *diathe* the theme of mosaic iconography is centered on orphism, in the triclinium the rite of Dionysus, Eros and Pan in the vestibule, so in the ambulatory of the great hunt the dominant theme is Mithraism linked to the oriental cult of Mitras. Furthermore, it is possible to identify some details to be connected only to trustees or in any case members of the imperial entourage, recent studies conducted on the occasion of the XVI AISCOM [2] Conference, have hypothesized that the owners of the villa may have been two Roman prefects, father and son, the This hypothesis derives from a very careful study of the mosaic, in which an elderly person appears with a Pannonian headdress, a symbol of power and another one next to it decorated in the same way, both at the entrance to the basilica. It would be *Ceionius Rufus Volusianus*, *praefectus urbis* and consul, at the time of Maxentius and Constantine, and his son *Ceionius Rufus Albinus* (fig. 8), known for his intellectual qualities, so much so as to deserve the epithet of *philosophus*. In addition to the headdress, one of the two carries a tau stick in his hand, a symbol of command authority as well as predestination,

which finds a semantic analogy in a character from another villa, that of Tellaro in the territory of Noto (SR). The stick recalls the Eleusinian mysteries, an example of cultural syncretism between different mysterious philosophies such as the anticosmic orphism and Mithraism. Again the chlamys with at the height of the right arm a rhombus inscribed in a circumference with eight points marked on the sides of the rhombus that indicate the achievement of perfection: the octave leads beyond the seven spheres. The older character is attributed the characteristic of the owner, a sort of priest, teacher, philosopher who once remembered, through the allegories of hunting, the troubles overcome to reach spiritual elevation, prepared to enter the basilica to celebrate solemn liturgies from share with members of the intellectual and spiritual elite. Without wishing to discuss other characters and symbolisms even though they are present, we understand how the graphic analysis of this mosaic apparatus allows for a hitherto unusual reading. The first results made it possible to establish: the existence of a hierarchy of characters described through different measures of human figures, the search for the third dimension in some architectural artefacts (fig. 10) rather than in others, an aspect that gives meaning to places, a search for depth that enhances some objects. The dimensional difference between the human figures is based on the social hierarchy, the dimensions are increasing according to rank, but also the attention to detail and the sumptuousness of the ornaments. There are three hierarchies (fig. 8): the *serviles*, the soldiers and the aristocrats, even the relationships between the various parts of the body fall within the parameters of dimensional harmonies. Human figures are mainly represented in dynamic positions, in the act of performing an action, the body in front view to give as much space as possible to the representation of clothing, the face for some in front view for others in profile. Regarding the built, the sense of depth in the drawing favors some objects that are represented in a sort of axonometry (fig. 10), others only in frontal projection. Among those in axonometry in some there is an attention to the attack on the ground in the sense of depth, for other representations the question is resolved in a hasty way, different the hypotheses of this dualism could be: a late makeover; different workers with different knowledge. Another graphic correspondence was the size and position of the two aristocratic characters with respect to the stairway leading to the basilica, as well as the correct geometry of the rhombus on the right arm of the two aristocratic figures and other characters. In future investigations the material and colorimetric aspects of the tiles will be studied, similarities and differences with contemporary mosaics in the same area will be sought, including the Villa del Tellaro, as well as the graphic rendering of the other rooms of the villa for the dimensional and formal analogies of the figures and esoteric symbols. Starting from the plants, a three-dimensional digital model of the villa was created with SketchUp (fig. 12), navigable from a PC and usable with viewers and smartphones, a model is being developed on Oculus Quest 2 and the creation of an immersive reality through two different quarries with two different workflows. The first cave has three walls, is managed by I.E.M.E.S.T. [3] and is under construction and involves the use of Meshlab and Unity3D, overcoming the problems with the Uni-CAVE plugin. The second quarry already operational was developed by SWING IT [4], it is two walls being expanded for the third wall and involves the use of TechViz as well as the use of wearable peripherals for immersive interaction.

Conclusions

The research activity of the Roman villa of *Philosophiana* involves more and more knowledge and disciplinary sectors, investigating new aspects. The largest mosaic of the villa depicts hunting scenes in the relationship with the three continents of the Mediterranean, in the center of which is the island of Sicily, in the center of which is the villa, in the center of which is the mosaic. The reading of this mosaic apparatus that has always captured the attention, reveals underlying messages that can be read through the graphic tool. The research activity described above is still ongoing with further developments including the intention of a drone shooting for a better quality of the photogrammetric coverage and the launch of the same investigation in the most ambitious mosaics of the other environments. Further virtualization initiatives of the mosaics and of the entire villa were undertaken for the processing of virtual reality (VR) and augmented reality (AR), as part of a project funded by the Sicily region.

Fig. 12. The villa of the farmhouse the 3D model created with SketchUp, navigable with a PC and usable with smartphones.



Credits

This work was supported by the project "Creazione di una rete regionale per l'erogazione di servizi innovativi basati su tecnologie avanzate di visualizzazione" (3DLab-Sicilia), Grant No. 08CT4669990220, funded by Operational Program 2014-2020 of the European Regional Development Fund (ERDF) of the Sicilian Region.

Notes

[1] Zephyr software is from 3Dflow, Metashape from Agisoft and are registered trademarks. CloudCompare is defined by a GNU General Public License (GPL).

[2] Italian Association for the Study and Conservation of Mosaics.

[3] I.E.M.E.S.T. - Istituto Euro Mediterraneo di Scienza e Tecnologia di Palermo, is one of the partners of the 3DLAB SICILIA project.

[4] SWING IT is the acronym or abbreviation of Software Engineering based in San Giovanni La Punta (CT), it is one of the partners of the 3DLAB SICILY project.

References

- Benedetti B., Gaiani M., Remondino F. (2010). *Modelli digitali 3D in archeologia: il caso di Pompei*. Pisa: EAN.
- Cammarata E. (2016). *L'antica Villa Romana del Casale di Piazza Armerina Verità Storiche e Curiosità*. Messina: Edizione Avvenire.
- Docci M. (1987). *Disegno e Analisi Grafica, Preistoria Grecia Roma*. Bari: Laterza.
- Farella E.M.R., Torresani A., Remondino F. (2019). Quality Features for integration of and UAV Images, *Int. Arch. Photogramm. In Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W9, pp. 339-346.
- Giangreco R. (2012). *Villa Romana del Casale Viaggio tra i misteri*. Assoro (EN): NovaGraf.
- Grilli E., Remondino F. (2019). Classification of 3D Digital Heritage. In *Remote Sens.*, n. 11, p. 847.
- Meli G. (a cura di). (2007). *La villa e gli apparati decorativi, Progetto di recupero e conservazione della Villa Romana del casale di Piazza Armerina, Centro Regionale per la progettazione e il Restauro*. Palermo: CIP.
- Pensabene P., Barresi P. (a cura di). (2019). *Piazza Armerina Villa del Casale, scavi e studi nel decennio 2004-2014*. Roma: «L'ERMA» di BRETSCHNEIDER.
- Settis S. (1975). Per l'interpretazione di Piazza Armerina. In *Melange de l'Ecole française de Rome*, n. 87(2) LXXXVII, pp. 873-994. <https://www.persee.fr/doc/mefr_0223-5102_1975_num_87_2_5460> (accessed 2021, February 5).
- Sposito A. (2007). L'Architettura della Villa del Casale, L'Ambulacro Biabsidato della grande Caccia. In Meli G. (a cura di). *La villa e gli apparati decorativi. Progetto di recupero e conservazione della Villa Romana del casale di Piazza Armerina*. Centro Regionale per la progettazione e il Restauro, CIP - Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace", Palermo.

Author

Giuseppe Di Gregorio, Università degli Studi di Catania, giuseppe.digregorio@unict.it

To cite this chapter: Di Gregorio Giuseppe (2021). Il disegno dei mosaici dell'ambulacro della Grande Caccia nella villa Philosophiana di Piazza Armerina/The Drawing of the Mosaic Ambulatory of the Great Hunt in the Philosophiana Villa in Piazza Armerina. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2211-2230.



Virtual Plein Air. Quando il disegno dal vero diventa virtuale: l'esperienza del Parco del Colle Oppio di Roma

Alekos Diacodimitri

Abstract

La tecnologia si è definitivamente dimostrata in grado di colmare le distanze e riconnette tra loro non solamente le persone, ma anche i luoghi. In questo periodo caratterizzato da *lockdown*, lontananza forzata e distanziamento sociale dovuti alla pandemia di Covid-19, anche la pratica del disegno si è dovuta in qualche maniera riadattare a queste nuove condizioni. Questo contributo vuole raccontare una piccola esperienza di disegno dal vero interamente svolta senza uscire dalle quattro pareti di casa, attraverso un sopralluogo virtuale messo in atto grazie a *Google Street View*. Questa ricerca prende spunto dalla pratica del *Virtual Plein Air*, una realtà nata su internet quasi per gioco e che oggi raccoglie sui social network una comunità molto attiva, che ha visto recentemente un notevole accrescimento di partecipazione proprio nel periodo del *lockdown*. Attraverso gli strumenti tecnologici e metodologici del disegno digitale è stato affrontato il caso studio del Parco del Colle Oppio di Roma, realizzando un'analisi grafica della Fontana delle Anfore, uno studio percettivo su un percorso di avvicinamento al Colosseo e infine un approfondimento sulle persone, su come vivono e si rapportano a questo specifico spazio urbano. Ne è risultata un'applicazione che, pur non potendo surrogare l'esperienza completa del disegno dal vero, presenta diversi spunti interessanti nella gestione del flusso digitale di lavoro.

Parole chiave

disegno, virtual plein air, pittura digitale, analisi grafica, visione seriale.



Pittura digitale della Fontana delle Anfore e studio sulle gestualità delle figure.

Introduzione: una finestra virtuale sul mondo

Nei giorni della pandemia, la mobilità delle persone, le distanze e la possibilità di esplorare nuove forme di interconnessione sono state al centro della vita quotidiana e della produzione scientifica. Il disegno dal vero inteso come strumento di conoscenza e comprensione critica degli spazi urbani, è stato costretto a porsi le medesime problematiche. L'esperienza di disegno dal vero non è in realtà pienamente surrogabile: attraverso l'osservazione e il disegno, la realtà si svela a noi senza filtri intermedi, in un processo diretto di scoperta ed assimilazione, che si tramuta poi in comunicazione, poiché "...chi non disegna non può capire lo spazio, né quel che significa comprendere lo spazio, e di conseguenza chi non disegna non può neppure capire il ruolo del disegno nella formazione di questa capacità intellettuale che tanta parte ha nel mestiere dell'architetto" [Migliari 2000, p. 6]. L'esperienza di ricerca che si porta in questo contributo vuole quindi raccontare il tentativo di sviluppare un'esperienza di disegno dal vero "alternativa", capace di affrontare una condizione di emergenza grazie a quegli stessi strumenti tecnologici che hanno permesso agli uomini di rimanere a contatto ed annullare le distanze, cercando attraverso un'esperienza virtuale di tornare in qualche maniera ad esplorare lo spazio urbano e poter studiare tramite gli strumenti del disegno gli spazi, le architetture, i luoghi, il paesaggio.

Ci si è appoggiati a *Google Street View* per trovare una nuova interfaccia con il mondo, con tutti gli evidenti limiti che questa soluzione comporta. Attraverso programmi di disegno digitale si è realizzato un vero e proprio taccuino virtuale relativo ad un luogo scelto come caso studio, ovvero il parco romano di Colle Oppio. Questo taccuino virtuale si configura secondo tre esperienze distinte: due percorsi espressi con modalità differenti e un approfondimento sulla figura umana. Le tecniche di pittura digitale con le quali si è scelto di lavorare si rifanno alla pratica del *virtual plein air*. Attraverso tali pratiche è stata realizzata un'operazione di sintesi grafica con l'obiettivo di valorizzare le potenzialità prettamente digitali degli elaborati.

Virtual plein air e disegno digitale

Il *virtual plein air* è una pratica di disegno nata ben prima delle necessità di distanziamento legate al covid, sulla semplice spinta data dalla possibilità di raggiungere nel tempo di un click luoghi remoti in tutto il mondo. Prende il nome dalla pittura en plein air, ovvero la pratica pittorica del dipingere all'aperto di fronte al proprio soggetto, per coglierne la vera e più profonda essenza attraverso l'osservazione diretta della realtà. Nato [1] come esercizio di stile, il *virtual plein air* si caratterizza sostanzialmente come un'attività quasi ludica: attraverso siti specifici [2] vengono generate localizzazioni casuali di *Google Street View*, proponendo all'artista la sfida di dover ridisegnare questo luogo sconosciuto. In questa forma, si tratta sicuramente di una pratica stimolante per il disegnatore, ma fine a sé stessa e di scarso interesse da un punto di vista scientifico. Altre caratteristiche peculiari sono l'uso esclusivo del colore a discapito del semplice disegno a tratto (in ossequio all'originale pittura en plein air) e l'uso esclusivo di strumentazioni completamente digitali [3]: alla finestra sul mondo di *Street View*, si affianca quella altrettanto virtuale di Photoshop e la matita e il taccuino vengono sostituiti dalla tavoletta grafica. Particolare cura viene riservata allo studio dei valori tonali della composizione: il contrasto viene rafforzato e i colori appaiono spesso più saturi e brillanti del reale. Alla stessa maniera, certe forme subiscono un processo di semplificazione geometrica: l'uso di strumenti di Photoshop come lazo poligonale e secchiello influiscono su questo processo di sintesi grafica [4].

Tali nozioni sono state prese in considerazione nel momento in cui si è deciso di passare alla fase applicativa della ricerca, stabilendo con quali modalità approcciarsi al disegno digitale e con quali finalità espressive. L'obiettivo è una sintesi grafica che valorizzi la natura digitale del supporto, in grado di comunicare poche tematiche chiaramente individuate. L'uso di *Google Street View* comporta una serie di problematiche che vanno necessariamente affrontate. La prima problematica è relativa ai vincoli spaziali e temporali: le immagini di *Street View*,



Fig. 1. Pittura digitale realizzata sul luogo con iPad Pro e software Procreate nel settembre del 2019 dall'autore.

composte in una sequenza di panorami sferici navigabili, catturati da Google in numerose campagne di acquisizione, sono innanzitutto vincolate ai soli luoghi fisicamente coperti dal rilevamento. Esiste inoltre una problematica, molto importante per ciò che riguarda il disegno, legata al vincolo temporale. Le immagini di Google sono legate alla stagione e all'orario in cui sono state scattate, influenzando quindi direttamente l'illuminazione della scena. La luce fissata nello scatto influisce sui cromatismi dei materiali nonché sulla conformazione e la disposizione di ombre proprie e portate. Ciò porta ad avere spesso colori falsati da un'illuminazione diretta troppo forte, soggetti sottoesposti o controluce, e ombre portate statiche, perdendo buona parte del valore aggiunto che il trovarsi fisicamente sul posto può dare. Infatti, nella pratica della pittura *en plein air*, la scelta del giorno e dell'orario è parte fondante dell'esperienza in sé. Un'ulteriore problematica fondamentale è legata alla posizione della camera fotografica di Google, posta ad un'altezza maggiore rispetto alla media dell'occhio umano: ne deriva che tutte le prospettive risultano leggermente falsate rispetto all'osservazione reale, ciò non considerando che molto spesso il disegno dal vero si svolge



Fig. 2. Google Maps, vista del Parco del Colle Oppio.



Fig. 3. Google Maps. Fontana delle Anfore di viale Fortunato Mizzi. Percorso attorno alla fontana e sequenza visiva in Street View.

da seduti, quindi ad un'altezza ancora più bassa dei canonici 160cm. Un'ultima considerazione è legata al viewer della foto sferica che ha un campo visivo molto ampio e distorto, con il risultato che delle aberrazioni prospettiche si generano ai bordi dell'immagine. Tutte le problematiche fin qui riportate sono importanti ma non insormontabili, anzi possono divenire il pretesto per forzare il processo di rielaborazione grafica delle immagini e superare così il limite della banale copia da fotografia. Saper padroneggiare veramente gli



Fig. 4. Virtual plein air. Pitture digitali, sequenza attorno alla Fontana delle Anfore.



Fig. 5. Virtual plein air. Pitture digitali, assonometria intuitiva e profilo della Fontana delle Anfore.

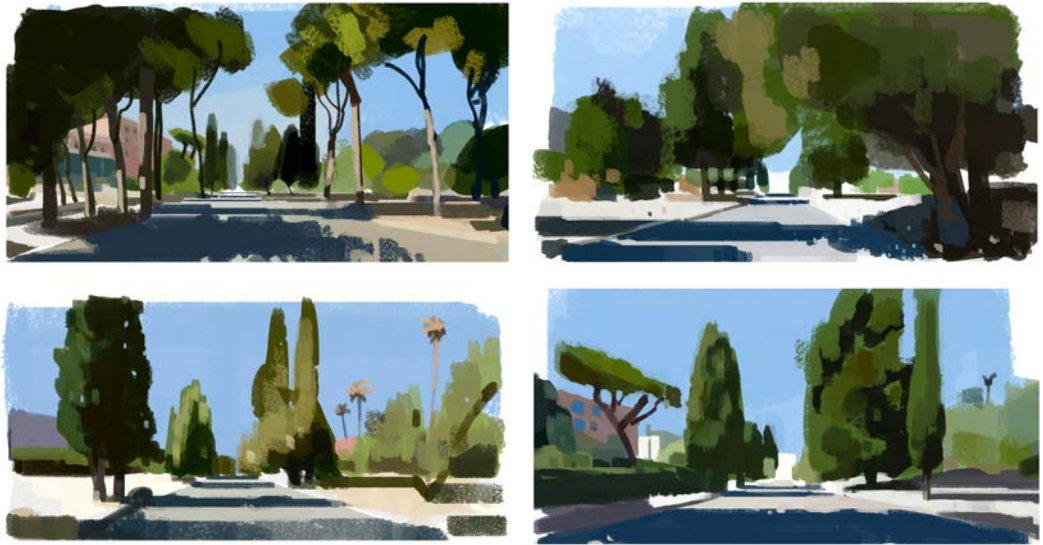
strumenti della rappresentazione vuol dire principalmente disegnare con consapevolezza ed essere in grado di adattare alle proprie esigenze il materiale originale che si sta utilizzando a riferimento, senza che questo diventi un limite. L'operazione si conforma come una reinterpretazione critica e *Street View* diviene portatore di informazioni da assimilare, decifrare, comprendere e trasformare. La capacità critica e tecnica del disegnatore può quindi aggirare il filtro che *Street View* pone tra la realtà e il disegno. *"Translating 3D space to a 2D piece of paper is a cognitive skill that you develop while drawing from life. [...] There's no filter. There's nothing between you and the subject: no lens, no film, no sensor, no distortion, no picture frame, no style guide, no color picker, no caption, and best of all, no words. As long as you're looking at photos or other people's art, you remain in the cave looking at shadows on the wall"* [5].



Fig. 6. Google Maps. Via della Domus Aurea, percorso di avvicinamento al Colosseo e sequenza visiva in Street View.

Caso studio: il Parco del Colle Oppio di Roma

Si è scelto di sviluppare la componente applicativa di questa ricerca con un soggetto che avesse un interesse storico, artistico e paesaggistico, presentando un equilibrio tra paesaggio verde e parti edificate. Il Parco del Colle Oppio si estende sull'area dell'omonimo colle romano ed è caratterizzato dalla compresenza di ampie zone di verde e resti monumentali di grande importanza e interesse, come il padiglione della Domus Aurea di Nerone, le Terme di Tito e quelle di Traiano, affacciandosi inoltre sul Colosseo. Il parco è stato parzialmente coperto dalla campagna di rilevamento fotografico di *Google Street View* nei suoi snodi e percorsi principali nell'estate del 2016, utilizzando *trekker* a piedi muniti di zaino-camera. Il parco ha inoltre l'importante vantaggio di non presentare traffico veicolare ad ostruire la vista come nei centri cittadini.



Figg. 7, 8. Virtual plein air. Pitture digitali, sequenza di avvicinamento al Colosseo.

Si è scelto di dividere l'applicazione in due distinte esperienze di sopralluogo virtuale, caratterizzate da due percorsi definiti, con caratteristiche differenti e soprattutto con finalità differenti. Il primo percorso si propone infatti l'obiettivo di elaborare una analisi grafica dell'architettura, mentre la seconda si concentra su studi di carattere percettivo.

Il primo percorso ruota attorno alla Fontana delle Anfore di viale Fortunato Mizzi. La fontana, ad impianto ottagonale, e circondata su cinque lati da un muretto in mattoni sul quale sono collocate le anfore dalle quale prende il nome, si sviluppa su di un leggero pendio del terreno. Attraverso un percorso completo attorno alla fontana, si è voluto comprendere l'impianto e la conformazione spaziale, attraverso un'operazione di ricostruzione mentale che, supportata dai disegni realizzati virtualmente sul luogo, si è risolta in un ulteriore elaborato grafico di sintesi. Questo elaborato si discosta da quelli precedentemente realizzati anche per il metodo di rappresentazione scelto: l'assonometria intuitiva e il profilo, seppur non metrici e realizzati sempre con tecnica pittorica, meglio si prestano a comunicare gli aspetti formali colti dallo studio.

Il secondo percorso si sviluppa lungo Via della Domus Aurea, seguendo il tragitto che dall'ingresso monumentale di Via Ruggero Bonghi prosegue lungo un rettilineo fino ad affacciarsi sul Colosseo. Il percorso si sviluppa come un progressivo avvicinamento: il Colosseo appare come traguardo visivo sul fondo di tutte le immagini e si mostra gradualmente con il procedere in avanti, apparendo oltre il diradarsi degli alberi. Le fotografie di Google sono state scattate in pieno giorno, nell'agosto del 2016. Il cielo è luminoso e le ombre tagliano in obliquo il tracciato stradale. Non sono particolarmente allungate, quindi l'orario è molto vicino a mezzogiorno. I disegni sono volutamente estremamente sintetici: attraverso delle giustapposizioni di macchie di colore, esprimono una sintesi percettiva delle ombre degli alberi che si alternano sull'asfalto creando un pattern di toni scuri e chiari ad alto contrasto. Si è scelto di enfatizzare quindi questo aspetto delle immagini, andando a modificare la proiezione delle ombre a terra, che sono ora più lunghe e perfettamente perpendicolari alla strada. La soluzione grafica sintetica scelta vuole raccontare un'esperienza particolarmente complessa focalizzando l'attenzione su pochi significativi aspetti enfatizzati, tagliando il superfluo. Le chiome degli alberi si diradano e la città che compare gradualmente alle loro spalle. Il Colosseo diviene 'vuoto visivo' costruito per contrasto rispetto a ciò che lo circonda. Il risultato è che la sua assenza ne denuncia paradossalmente la presenza senza che i piani che compongono l'immagine vadano ad impastarsi tra loro.

Entrambe le esperienze sono accompagnate da un ulteriore approfondimento incentrato sulla fruizione dei luoghi. Si è cercato di raccontare attraverso il disegno la maniera in cui le persone si rapportano a tali spazi. Come già detto, la campagna fotografica è stata rea-

lizzata in piena estate. Ne consegue che anche le persone hanno una 'attitudine estiva': la maggior parte di loro sono turisti, incuriositi dal patrimonio archeologico che li circonda; sono ovviamente vestiti per la stagione, cercano l'ombra, hanno un'attitudine tendenzialmente più rilassata. Inoltre, questo approfondimento ci mostra inoltre una città antecedente la pandemia, ancora viva e gremita di turisti. Tutte queste informazioni si possono leggere nelle posture assunte e nella recitazione dei corpi. Il disegno è in grado di raccontare questa recitazione ed esprimere con forza questi concetti, attraverso un'esagerazione delle linee di forza invisibili che guidano il movimento del corpo umano. Senza questa esagerazione, i corpi apparirebbero statici e inespressivi. vissuta, con turisti e non vuota come appare in questo momento storico.

Conclusioni

Quest'esperienza di ricerca ha fatto emergere una serie di considerazioni su diversi aspetti del flusso di lavoro utilizzato, delle metodologie e degli strumenti scelti. L'esperienza virtuale, come già detto in apertura, sicuramente non può surrogare completamente l'esperienza reale di disegno dal vero. Il tempo atmosferico, il variare dei colori e delle luci con il variare delle stagioni e dell'ora del giorno, l'impatto dei flussi dinamici di persone, i suoni, gli odori, tutti quegli aspetti intangibili dell'esperienza fisica, hanno un ruolo primario nel processo di conoscenza che si realizza nel disegno dal vero. Nel momento in cui ci si rapporta alla realtà attraverso un filtro come quello virtuale di *Street View*. Per superare i limiti intrinseci del materiale di *Street View* occorre saper agire attivamente sulle informazioni grafiche contenute, in un rimando continuo di lettura e trasformazione. Con questa premessa, la ricerca è stata condotta nel tentativo di dare una propria autonomia e dignità a questa soluzione valorizzandone le caratteristiche intrinseche di 'prodotto del computer'. Le forme si semplificano, i colori si fanno più vividi e i contrasti più accentuati. Ma soprattutto, l'operazione si discosta dalla mera copia di ciò che si sta osservando, per spingersi più in là nel campo della rielaborazione. Le ombre si allungano e creano pattern, gli oggetti si svuotano delle loro texture per divenire vuoti descritti dal contrasto, la prospettiva si abbassa e i dettagli svaniscono. Le persone, cristallizzate in un eterno momento colto sullo schermo, si svelano nell'esaltazione della propria recitazione, nelle linee di forza che ne esaltano le gestualità. E per un istante hanno ricordato, ad una persona costretta in casa a disegnare, che il mondo è ancora là fuori, in attesa di essere nuovamente scoperto.



Fig. 9.Virtual plein air.
Pitture digitali, sequenza
di avvicinamento
al Colosseo.

Fig. 10.Virtual plein air.
Pitture digitali, studio sulle
gestualità delle figure.



Note

[1] Nato intorno al 2014 da un'idea di Timothy Rodriguez (<<https://www.artstation.com/timo>>), un noto *concept artist* inglese. Uno dei principali portali di riferimento, che conta all'attivo oltre 30.000 membri, è il gruppo Facebook omonimo <<https://www.facebook.com/groups/290155717818479>> (consultato il 15 febbraio 2021).

[2] Portali come <<https://www.mapcrunch.com/>> oppure <<https://randomstreetview.com/>> (consultato il 15 febbraio 2021).

[3] A differenza del *Virtual Sketching*, o della semplice copia da foto, che prevedono l'uso anche di tecniche tradizionali, si veda ad esempio <<https://mostlydrawing.com/2020/07/19/virtually-sketching/>> (consultato il 15 febbraio 2021).

[4] Per una carrellata di opere, oltre al già citato gruppo Facebook e alla pagina *artstation* di Rodriguez, si veda ad esempio la pagina <<https://virtualpleinair.tumblr.com/>> (consultato il 15 febbraio 2021), che pur non essendo aggiornata dal 2016, presenta numerose opere.

[5] Gurney J. (11 luglio 2020). *Why draw from life?* <<http://gurneyjourney.blogspot.com/2023/06/why-draw-from-life.html>> (consultato il 15 febbraio 2021).

Riferimenti bibliografici

Bertocci S., Bini M. (2016). (a cura di). *Le Ragioni del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella gestione della complessità*. Atti del 38° Convegno dei docenti delle discipline della Rappresentazione. Firenze, 15-17 settembre 2016. Roma: Gangemi Editore.

Chiavoni E., Docci M. (2017). *Saper leggere l'architettura*. Roma: Laterza.

Cianci M. G. (2002). La dimensione figurativa del paesaggio. La rappresentazione del paesaggio nel progetto contemporaneo. In Albinini P. (a cura di). *Il disegno dell'architettura fra tradizione e innovazione*, pp. 21-94. Roma: Gangemi.

De Fiore G. (1960). *Disegnare per conoscere*. Roma: Il pensiero scientifico.

De Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'architettura*. Roma: NIS.

Din B. (27 maggio 2017). *Virtual plein air*. <<https://magazine.renderosity.com/article/2452/virtual-plein-air>> (consultato il 7 gennaio 2021).

Gurney J. (2010). *Color and light*. Kansas City: McMeel.

Gurney J. (11 luglio 2020). *Why draw from life?* <<http://gurneyjourney.blogspot.com/2023/06/why-draw-from-life.html>> (consultato il 15 febbraio 2021).

Martin J. G. (5 settembre 2016). *Artist creates beautiful illustrations of streets from around the world using Google Street View*. <<https://www.lonelyplanet.com/articles/artist-creates-illustrations-streets-around-world-google-street-view>> (consultato il 1° febbraio 2021).

Migliari R. (2000). *Fondamenti della rappresentazione geometrica e informatica dell'architettura*. Roma: Kappa.

Morlacchi M. (2003). *Colore e architettura. Il linguaggio del colore nel disegno delle superfici architettoniche*. Roma: Gangemi.

Pierluisi G. (2002). La raffigurazione dei luoghi tra disegno dal vero e modello analogico. In Albinini P. (a cura di). *Il disegno dell'architettura fra tradizione e innovazione*, pp. 181-247. Roma: Gangemi.

Shimizu Y. (1 luglio 2013). *On accidentally discovering Google Map as a virtual location drawing tool*. <<https://yukoart.com/blog/on-accidentally-discovering-google-map-as-a-virtual-location-drawing-tool/>> (consultato il 9 febbraio 2021).

How an Artist Uses Google Street View to Paint the World. <<https://artsandculture.google.com/theme/how-an-artist-uses-google-street-view-to-paint-the-world/CALyg4bsj0sflA?hl=en>> (consultato il 1° febbraio 2021).

<<https://elenazini.art/project/quiete-virtual-plein-air/>> (consultato il 23 gennaio 2021).

<<https://mostlydrawing.com/2020/07/19/virtually-sketching/>> (consultato il 15 febbraio 2021).

<<https://virtualpleinair.tumblr.com/>> (consultato il 15 febbraio 2021).

<<https://www.facebook.com/groups/290155717818479>> (consultato il 25 febbraio 2021).

<<https://www.artstation.com/timo>> (consultato il 21 febbraio 2021).

Autore

Alekos Diacodimitri, Sapienza Università di Roma, alekos.diacodimitri@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Diacodimitri Alekos (2021). *Virtual Plein Air*. Quando il disegno dal vero diventa virtuale: l'esperienza del Parco del Colle Oppio di Roma/Virtual Plein Air: When Life Drawing Becomes Virtual: the Experience of Colle Oppio Park in Rome. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2231-2246.



Virtual Plein Air. When Life Drawing Becomes Virtual: the Experience of Colle Oppio Park in Rome

Alekos Diacodimitri

Abstract

Technology has eventually proved itself to be able to fill distances and reconnect not just people, but also places. During this lockdown period, enforced separation and social distancing, drawing experience had to adapt itself to those new circumstances as well. This contribution aims to deal with a small life drawing experience, which has been entirely conducted without going out the four house walls through a virtual survey on Google Street View. This research took inspiration from *Virtual Plein Air* practice, which was born as a game on the Internet. Today it has an active community on social networks, that has really grown a lot during the lockdown. Colle Oppio Park case study was taken on technological and methodological digital drawing tools. The study has developed Fontana delle Anfore graphic analysis, the approach route to Colosseum perceptive in-depth analysis and a focus on people, about how they live and relate with this specific urban space. The results show several interesting starting points for workflow management, even though this experience cannot substitute the drawing life one.

Keywords

draw, virtual plein air, digital painting, graphic analysis, serial vision.



Fountain of the Amphorae digital painting and gesture drawing studies.

Introduction: a virtual window on the world

In the days of the pandemic, the mobility of people, distances and the possibility of exploring new forms of interconnection were at the center of daily life and scientific production. Life drawing, intended as an instrument of knowledge and critical understanding of urban spaces, was forced to pose the same problems. The experience of drawing from life cannot be fully substituted: through observation and drawing, reality reveals itself to us without filters, in a process of discovery and assimilation which turns into communication, since "... those who do not draw cannot understand space, nor what it means to understand space, and consequently those who do not draw cannot even understand the role of drawing in the formation of this intellectual capacity that plays so much part in the profession of the architect" [Migliari 2000, p. 6]. The research experience described on this paper tells an 'alternative' drawing experience, capable of facing an emergency condition thanks to those same technological tools that allowed people to connect; to return, through a virtual experience, to explore the urban spaces through drawing.

We relied on Google Street View to find a new interface with the world, with all the obvious limitations that this solution entails. Through digital drawing software, a 'virtual notebook' was created relating to a place chosen as a case study, namely the Roman park of Colle Oppio. This virtual notebook collects three distinct experiences: two different kinds of path and an in-depth study on the human figure. The digital painting techniques with which we have chosen to work refer to the practice of virtual plein air. Through these practices, a graphic synthesis operation was carried out with the aim of enhancing the purely digital potential of the drawings.

Virtual plein air and digital drawing

Virtual plein air is a drawing practice born well before the need for distancing related to covid-19, on the simple push given by the possibility of reaching remote places all over the world in the time of a click. It takes its name from the 'en plein air' painting, the pictorial practice of painting outdoors in front of the real physical subject, to grasp its true and deepest essence through direct observation. Born [1] as an exercise in style, virtual plein air is essentially an almost playful activity: random locations of Google Street View are generated through specific websites [2], offering the artist the challenge of having to draw a completely unknown place. In this form, it is certainly a stimulating practice for the draftsman, but it is of little interest from a scientific point of view. Other peculiar characteristics are the exclusive use of color to the detriment of the simple line drawing (in accordance with the original painting en plein air) and the exclusive use of digital instruments [3]: The Street View window on the world is side by side the one of Photoshop and the pencil and notebook are replaced by the graphic tablet. Particular attention is paid to the study of the tonal values of the composition: the contrast is strengthened, and the colors often appear more saturated and brilliant than the real thing. In the same way, certain shapes undergo a process of geometric simplification: the use of Photoshop tools such as polygonal lasso and bucket affect this process of graphic synthesis [4].

These notions were taken into consideration when it was decided to move on to the application step of the research, establishing how to approach digital drawing and with what expressive purposes. The goal is a graphic synthesis that enhances the digital nature of the support, able to communicate a few clearly identified issues. The use of Google Street View involves several issues that must necessarily be addressed. The first problem relates to spatial and temporal constraints: Street View images, composed in a sequence of navigable spherical panoramas and captured by Google in numerous acquisition campaigns, are first and foremost tied to the places physically covered by the survey. There is also a problem linked to the time constraint. Google's images are linked to the season and time in which they were taken, thus directly influencing the lighting of the scene.



Fig. 1. Digital painting created on site with iPad Pro and Procreate software in September 2019 by the author.

The light fixed in the shot influences the chromatisms of the materials as well as the conformation and arrangement of shades and drop shadows. This often leads to distorted colors from too strong direct lighting, underexposed or backlit subjects, and static shadows, losing much of the added value that being physically in place can give. In fact, in the practice of painting *en plein air*, the choice of day and time is a fundamental part of the experience itself. A further fundamental problem is linked to the position of the Google camera, placed at a height higher than the average of the human eye: it follows that all perspectives are slightly distorted compared to real observation. Furthermore, the drawing from life takes very often place seated, therefore at an even lower height than the canonical 160 cm. A final consideration is related to the viewer of the spherical photo which has a very wide and distorted field of view, which results in perspective aberrations at the edges of the image.



Fig. 2. Google Maps, view of the Colle Oppio Park.



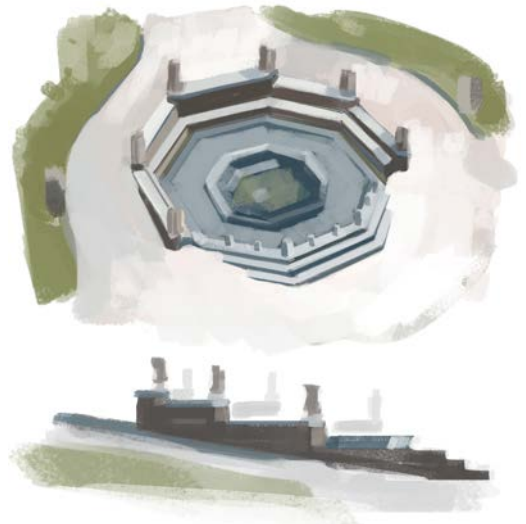
Fig. 3. Google Maps. Fountain of the Amphorae in viale Fortunato Mizzi. Path around the fountain and visual sequence in Street View.

All those issues are important but not insurmountable, indeed they can become an excuse to force the process of graphic re-elaboration of images and thus overcome the limit of the banal photographic copy. Knowing how to master the tools of representation mainly means drawing with awareness and being able to adapt the original material that you are using as a reference to your needs. This operation conforms as a critical reinterpretation, and Street View becomes the bearer of information to be assimilated, deciphered, understood and



Fig. 4. Virtual plein air. Digital paintings, sequence around the Fountain of the Amphorae.

Fig. 5. Virtual plein air. Digital paintings, intuitive axonometry and outline of the Fountain of the Amphorae.



transformed. The critical and technical ability of the designer can therefore circumvent the filter that Street View places between reality and drawing. "Translating 3D space to a 2D piece of paper is a cognitive skill that you develop while drawing from life. [...] There's no filter. There's nothing between you and the subject: no lens, no film, no sensor; no distortion, no picture frame, no style guide, no color picker; no caption, and best of all, no words. As long as you're looking at photos or other people's art, you remain in the cave looking at shadows on the wall" [5].

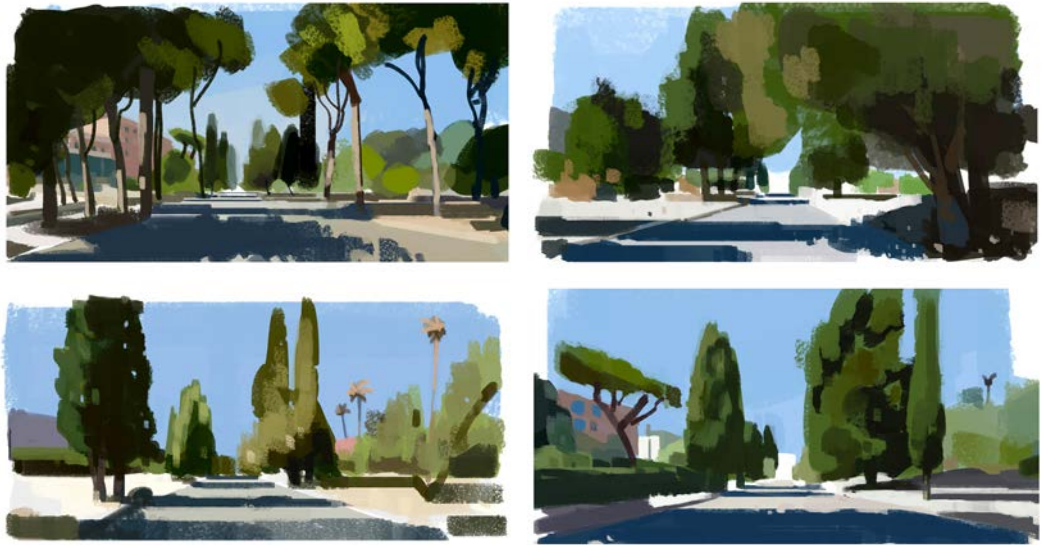


Fig. 6. Google Maps. *Via della Domus Aurea*, approach path to the Colosseum and visual sequence in Street View.

Case study: the Colle Oppio Park in Rome

It was decided to apply this research to a subject that has a historical, artistic and landscape interest, presenting a balance between green landscape and built-up parts. The Colle Oppio Park extends over the area of the Roman hill of the same name and is characterized by the coexistence of large green areas and monumental remains of great importance and interest, such as Nero's Domus Aurea, the Baths of Tito and those of Traiano, also overlooking the Colosseum. This park was partially covered by the Google Street View photographic survey campaign in its main hubs and routes in the summer of 2016, using foot trekkers equipped with backpack cameras. Choosing a park also has the important advantage of not having vehicular traffic obstructing the view as in city centers.

It was decided to divide this experience into two distinct virtual drawing sessions, characterized by two defined paths, with different characteristics and above all with different purposes. The first path in fact aims to develop a graphic analysis of architecture, while the second focuses on perceptual studies.



Figs. 7, 8. Virtual plain air. Digital paintings, sequence of approaching the Colosseum.

The first route revolves around the Fountain of the Amphorae in viale Fortunato Mizzi. The octagonal fountain, surrounded on five sides by a brick wall on which the amphorae from which it takes its name are placed, develops on a slight slope of the land. Through a complete path around the fountain, we wanted to understand its layout and spatial conformation, through a mental reconstruction operation which, supported by the drawings made virtually on site, resulted in a further summary graphic elaboration. The method of representation chosen is the intuitive axonometry and the orthogonal projection, although not metric and always made with a pictorial technique. Those methods are better suited to communicate the formal aspects captured by the study.

The second path develops along *Via della Domus Aurea*, following the route that runs from the monumental entrance of *Via Ruggero Bonghi* along a straight line up to the Colosseum. The path develops as a progressive approach: the Colosseum appears as a visual goal at the bottom of all the drawings and gradually shows itself as you proceed forward, appearing beyond the thinning of the trees. The Google photos were taken in broad daylight in August 2016. The sky is bright and the shadows cut the road at an angle. They are not particularly long, so the time is very close to noon. The drawings are deliberately extremely synthetic: through juxtapositions of splashes of color; they express a perceptual synthesis of the shadows of the trees that alternate on the asphalt creating a pattern of high-contrast dark and light tones. It was therefore decided to emphasize this aspect of the images, modifying the projection of the shadows on the ground, which are now longer and perfectly perpendicular to the road. The synthetic graphic solution chosen wants to tell a particularly complex experience by focusing attention on a few significant aspects emphasized. The foliage of the trees thins out and the city gradually appears behind them. The Colosseum becomes a "visual void" built in contrast to what surrounds it. The result is that its absence paradoxically denounces its presence.

Both experiences are accompanied by a further study focused on how people live this places. We tried to tell through drawing the way in which people relate to such spaces. As already mentioned, the photographic campaign was carried out in the height of summer. It follows that people also have a 'summer attitude': most of them are tourists, intrigued by the archaeological heritage that surrounds them; they are obviously dressed for the season, they look for shade, they tend to have a more relaxed attitude. Furthermore, this study also shows us a city before the pandemic, still alive and full of tourists. All this information can be read in people gestures and in the acting of the bodies. Drawings can show this acting and strongly express these concepts, through an exaggeration of the invisible lines of force that guide the movement of the human body. Without this exaggeration, the bodies would appear stiff.

Conclusions

This research experience has brought out a series of considerations on different aspects of the workflow used, the methodologies and the tools chosen. The virtual experience, as mentioned, certainly cannot completely replace the real experience of drawing from life. The weather, the changing colors and lights with the changing seasons and the time of day, the impact of people, sounds, smells, all those intangible aspects of physical experience, play a role in the process of knowledge that takes place in the drawing from life. To overcome the intrinsic limits of the Street View material, it is necessary to be able to actively act on the graphic information contained, in a continuous cross-reference of reading and transformation. With this premise, the research was conducted in an attempt to give its own autonomy and dignity to this solution, enhancing its intrinsic characteristics as a 'computer product'. The shapes are oversimplified, the colors become more vivid and the contrasts more accentuated. But above all, the operation differs from the mere copy of what is being observed, to go further in the field of reworking. The shadows lengthen and create patterns, the objects are emptied of their textures to become voids described by the contrast, the perspective is lowered, and the details vanish. People, crystallized in an eternal moment caught on screen, reveal themselves in the exaltation of their acting, showing the lines of force that enhance their gestures. And for a moment they reminded to a person forced to draw at home that the world is still out there, waiting to be discovered again.



Fig. 9. Virtual plein air. Digital paintings, sequence of approaching the Colosseum.

Fig. 10. Virtual plein air. Digital paintings, study on the gestures of the figures.

Notes

[1] Born around 2014 from an idea of Timothy Rodriguez (<https://www.artstation.com/timo> (accessed 2021, February 15), a well-known English concept artist. One of the main reference portals, which has over 30,000 members, is the Facebook group of the same name <https://www.facebook.com/groups/290155717818479> (accessed 2021, February 15).

[2] Portals such as <https://www.mapcrunch.com/> or <https://randomstreetview.com/> (accessed 2021, February 15).

[3] Unlike Virtual Sketching, or simple copying from photos, which also involve the use of traditional techniques, see for example <https://mostlydrawing.com/2020/07/19/virtually-sketching/> (accessed 2021, February 15).

[4] For a roundup of works, in addition to the aforementioned Facebook group and Rodriguez's art station page, see for example the page <https://virtualpleinair.tumblr.com/> (accessed 2021, February 15), which, although not updated since 2016, presents numerous works.

[5] Gurney J. (July 11, 2020). Why draw from life? <http://gurneyjourney.blogspot.com/2023/06/why-draw-from-life.html> (accessed 2021, February 15).

References

- Bertocci S., Bini M. (2016). (a cura di). *Le Ragioni del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella gestione della complessità*. Atti del 38° Convegno dei docenti delle discipline della Rappresentazione. Firenze, 15-17 settembre 2016. Roma: Gangemi Editore.
- Cianci M. G. (2002). La dimensione figurativa del paesaggio. La rappresentazione del paesaggio nel progetto contemporaneo. In Albinini P. (a cura di). *Il disegno dell'architettura fra tradizione e innovazione*, pp. 21-94. Roma: Gangemi.
- Chiavoni E., Docci M. (2017). *Saper leggere l'architettura*. Roma: Laterza.
- De Fiore G. (1960). *Disegnare per conoscere*. Roma: Il pensiero scientifico.
- De Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'architettura*. Roma: NIS.
- Din B. (27 maggio 2017). *Virtual plein air*. <<https://magazine.renderosity.com/article/2452/virtual-plein-air>> (accessed 2021, January 7).
- Gurney J. (2010). *Color and light*. Kansas City: McMeel.
- Gurney J. (11 luglio 2020). *Why draw from life?* <<http://gurneyjourney.blogspot.com/2023/06/why-draw-from-life.html>> (accessed 2021, February 15).
- Pierluisi G. (2002). La raffigurazione dei luoghi tra disegno dal vero e modello analogico. In Albinini P. (a cura di). *Il disegno dell'architettura fra tradizione e innovazione*, pp. 181-247. Roma: Gangemi.
- Shimizu Y. (1 luglio 2013). *On accidentally discovering Google Map as a virtual location drawing tool*. <<https://yukoart.com/blog/on-accidentally-discovering-google-map-as-a-virtual-location-drawing-tool/>> (accessed 2021, February 9).
- Martin J. G. (5 settembre 2016). *Artist creates beautiful illustrations of streets from around the world using Google Street View*. <<https://www.lonelyplanet.com/articles/artist-creates-illustrations-streets-around-world-google-street-view>> (accessed 2021, February 1).
- Migliari R. (2000). *Fondamenti della rappresentazione geometrica e informatica dell'architettura*. Roma: Kappa.
- Morlacchi M. (2003). *Colore e architettura. Il linguaggio del colore nel disegno delle superfici architettoniche*. Roma: Gangemi.
- How an Artist Uses Google Street View to Paint the World*. <<https://artsandculture.google.com/theme/how-an-artist-uses-google-street-view-to-paint-the-world/CALyg4bsJ0sfA?hl=en>> (accessed 2021, February 1).
- <<https://elenazini.art/project/quiete-virtual-plein-air/>> (accessed 2021, January 23).
- <<https://mostlydrawing.com/2020/07/19/virtually-sketching/>> (accessed 2021, February 15).
- <<https://virtualpleinair.tumblr.com/>> (accessed 2021, February 15).
- <<https://www.facebook.com/groups/290155717818479>> (accessed 2021, February 25).
- <<https://www.artstation.com/timo>> (accessed 2021, February 21).

Authors

Alekos Diacodimitri, Sapienza Università di Roma, alekos.diacodimitri@uniroma1.it

To cite this chapter: Diacodimitri Alekos (2021). *Virtual Plein Air*. Quando il disegno dal vero diventa virtuale: l'esperienza del Parco del Colle Oppio di Roma/Virtual Plein Air. When Life Drawing Becomes Virtual: the Experience of Colle Oppio Park in Rome. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2231-2246.



H-BIM per il progetto di recupero della Facoltà di Arte Teatrale della Havana

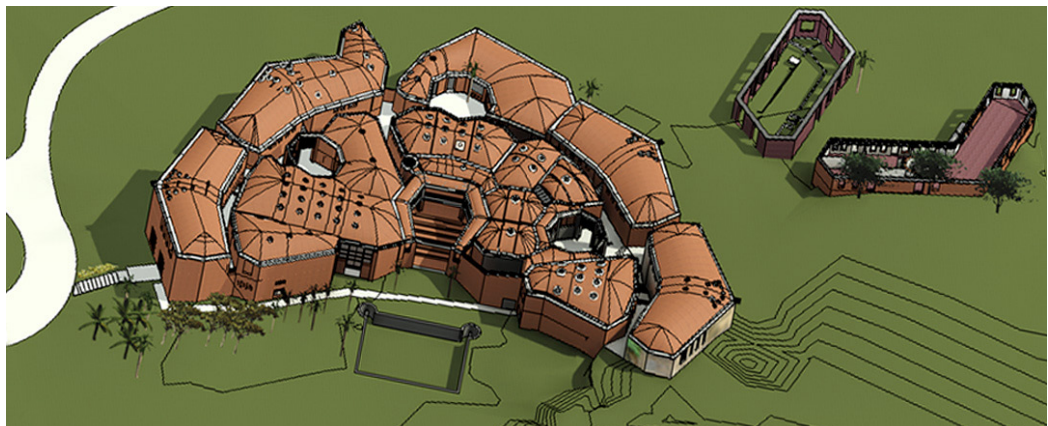
Vincenzo Donato
Carlo Biagini
Alessandro Merlo

Abstract

Il lavoro mostra i primi risultati del progetto di cooperazione interministeriale Italia-Cuba *Que no baje el telón* finanziata dall'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) e dal Ministero della Cultura di Cuba (MINCULT), che mira alla conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale della Universidad de las Artes. La collaborazione tra l'Università Cubana e l'Università di Firenze si traduce nella ricerca congiunta di soluzioni condivise per la riabilitazione dello spazio della Facoltà di Arte Teatrale (FAT). Le attività fin ora effettuate riguardano gli aspetti del rilievo e della diagnostica, che hanno permesso di acquisire le informazioni necessarie per la costituzione di un modello BIM *as-it-is* impiegato come *repository* di informazioni. Le peculiarità dell'edificio rappresentano una sfida in ambito BIM in quanto la complessità geometrica ha portato a sviluppare approcci metodologici di modellazione e di interpretazione e studio non comuni. Le attività di ricerca procederanno nei prossimi anni con l'obiettivo di ottenere un modello BIM *as-built* derivante da tutti i dati raccolti durante le fasi del cantiere di restauro. Il modello così ottenuto sarà impiegato per divenire il modello per la gestione dell'edificio.

Parole chiave

H-BIM, Digital Twin, Cultural Heritage, Universidad de las Artes.



Modello BIM federato
dei vari blocchi.

Introduzione

Il progetto internazionale *Que no baje el Téton* ha lo scopo di individuare soluzioni condivise per la riabilitazione degli spazi destinati alla Facoltà di Arte Teatrale (FAT). Il lavoro condotto fino a oggi ha permesso di sviluppare l'apparato documentale derivante dalle indagini conoscitive, dal rilievo strumentale alla diagnostica non invasiva, dall'analisi dei degradi sino alla diagnostica strutturale. Questo *corpus* documentale è stato poi tradotto in un modello H-BIM raffigurante lo stato attuale dell'edificio. Il modello BIM *as-it-is* riceverà il progetto di restauro e, una volta che saranno terminati i lavori di restauro e consolidamento, il modello accoglierà al suo interno tutte le informazioni di cantiere, divenendone così modello BIM *as-built*. Infine, quest'ultimo modello sarà utilizzato come base per gestire i processi manutentivi dell'edificio sperimentando diverse piattaforme *open source* per il *Facility Management* (FM). Attraverso l'installazione di sensori di diversa natura, sarà possibile collegare il modello BIM ai dati per migliorare il controllo dell'edificio durante il suo ciclo di vita.

La Facoltà di Arte Teatrale

La FAT fu progettata nel 1961 dall'architetto Roberto Gottardi e mai terminata. Rispetto al disegno originale sono stati portati a compimento solo gli edifici del nucleo principale e due fabbricati secondari, mentre il grande teatro centrale non vide mai la luce a causa dell'interruzione forzata dei lavori. Gli edifici si dispongono con andamento concentrico attorno a un'arena gradonata a cielo aperto, una sorta di teatro centrale e fulcro del complesso. Su questo spazio esagonale si sviluppano una prima serie di edifici a due livelli, progettati planimetricamente su disegno fortemente irregolare. Una seconda fascia di fabbricati, separata dalla prima grazie a una serie di corridoi esterni inframezzati da patii ottagonali, chiude il complesso accentuando il profilo semicircolare che rimanda, per certi versi, alle cinte murarie fortificate dei centri storici europei [Loomis, Loomis 1999].

Tutti gli edifici sono realizzati mediante paramenti murari in laterizio a facciavista declinati con diverse geometrie e motivi decorativi. All'interno, i profili dei muri aggettano progressivamente

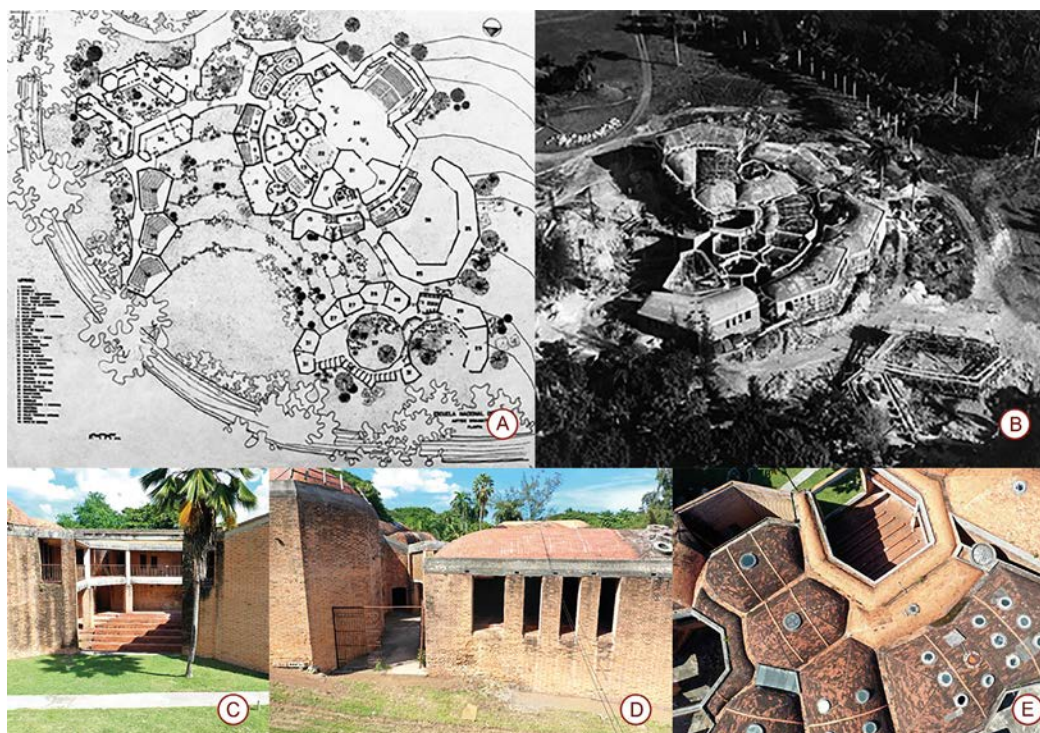


Fig. 1. In ordine da sinistra a destra: planimetria di progetto originale (a); foto di cantiere (b); vista della corte interna dall'accesso principale (c); vista esterna di una porzione del complesso (d); veduta aerea del sistema di copertura con volte tabicadas (e).

al crescere del loro sviluppo verticale, andando così a definire una cornice di coronamento sulla quale si innesta poi un cordolo di testa in calcestruzzo armato. Ad accentuare il disegno organico del complesso contribuisce infine il sistema di coperture voltate secondo la tecnica tradizionale della volta tabicada, con strati alternati di cemento e mattoni disposti in foglio [Paradiso 2014]. Per illuminare gli spazi interni, si aprono sulle volte grandi lucernari circolari. Attualmente l'edificio si presenta in condizioni di avanzato degrado e in ampie porzioni ancora incompleto. A tal proposito è da sottolineare come i due edifici esterni al nucleo principale si trovino a oggi parzialmente invasi dalla vegetazione e privi di copertura (fig. 1).

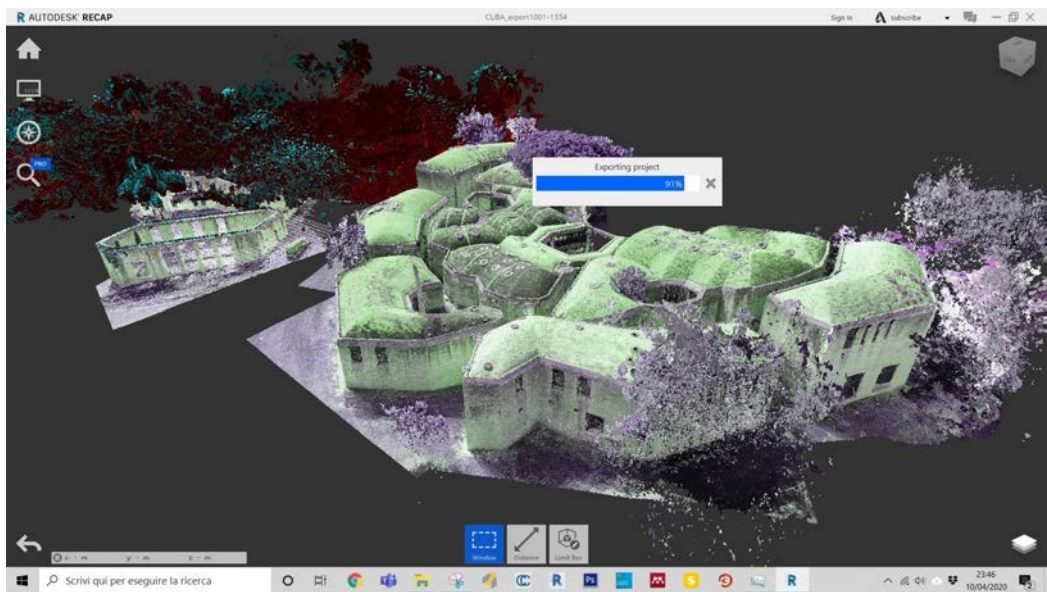


Fig. 2. Visualizzazione della nuvola di punti.

La digitalizzazione come passo fondante per il recupero e la conservazione

Seppur siano passati anni dalle prime sperimentazioni in ambito H-BIM [Antonopoulou, Bryan 2017; Murphy et al. 2009; Volk et al. 2014] e siano state condotte numerose ricerche scientifiche che avvalorano il fatto che il metodo BIM sia divenuto prassi consolidata anche in ambito di Cultural Heritage [Biagini et al. 2016; Quattrini et al. 2016] tutt'ora permangono limiti che spesso sono da attribuirsi al tipo di software impiegato. Dalle esperienze condotte è possibile ricondurre i limiti del metodo a tre aspetti fondamentali: accuratezza geometrica degli oggetti appartenenti al modello BIM; suddivisione semantica degli elementi; gestione delle informazioni tipiche dell'ambito del restauro che ancora oggi sono di difficile implementazione in un processo BIM. Nel primo caso, la ricostruzione del modello avviene ancora attraverso procedure di tipo manuale spesso onerose in termini di tempo. L'uso di *plug-in* dedicati per il riconoscimento automatico degli oggetti, seppur interessanti come approccio, funziona su casistiche comuni ma difficilmente da utilizzarsi in contesti particolari come lo è la FAT. Inoltre, è fondamentale, almeno per i progetti di restauro sugli edifici di valore storico culturale, che il modello BIM e le misure che possono essere ricavabili dal modello siano accurate. Per determinare l'accuratezza geometrica si può far riferimento al USIBD Level of Accuracy (LOA) *Specification Guide* [USIBD 2016]. Il documento definisce i LOA attraverso una scala numerica da 10 a 50 (es. LOA10=5–15cm e LOA50=0–1mm) e introduce il concetto di *Confidence level*, ovvero stabilisce dei livelli di tolleranza che devono essere rispettati omogeneamente nel modello BIM con una frequenza superiore al 95%.

Il secondo caso fa riferimento al criterio con cui si pensa di decomporre semanticamente l'edificio nei vari sistemi edilizi e unità tecnologiche. Il processo prende avvio introducendo idealmente delle separazioni fra elementi. In ambito H-BIM queste separazioni fra *Historic Building Object Models* (H-BOM) [Biagini, Donato 2014] non sono di immediata determi-



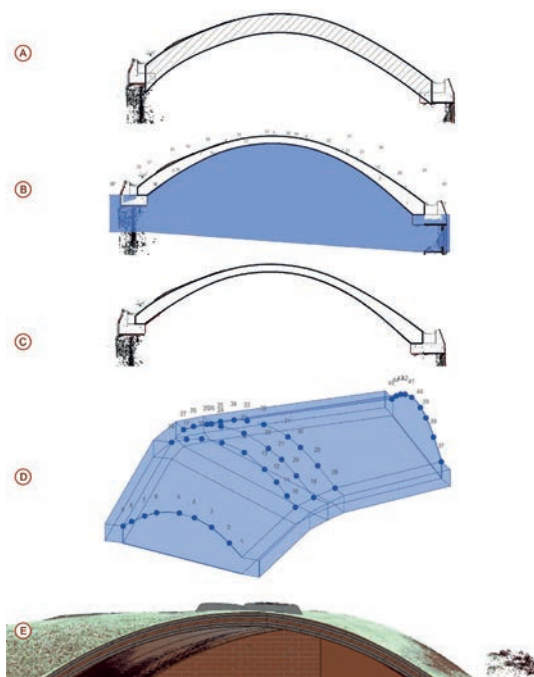
Fig. 3. Modello BIM *as-it-is*.

nazione in quanto spesso non sussiste una separazione fisica riconoscibile e spesso questa viene introdotta arbitrariamente dall'operatore, anche perché non vi sono standard o regole codificate che spieghino come fare (si pensi alla separazione fra le volte e la muratura). Spesso il criterio strutturale e tecnologico potrebbe essere un utile riferimento, ma non sono gli unici due criteri attuabili. Un ulteriore parametro da tenere in conto per scegliere il criterio di decomposizione in elementi è connesso alla scelta dei BIM Uses [Kreider, Messner 2013] in quanto guiderà poi il livello di dettaglio e di approfondimento per la fase di modellazione (ad esempio, se il modello BIM dovrà servire per l'analisi energetica è possibile realizzare muri monostrato ai quali associare le caratteristiche termofisiche, ma se il modello dovrà servire per il computo degli intonaci è probabile che lo strato di intonaco debba essere separato dalla muratura, per poi essere computato separatamente). L'ultimo caso è strettamente collegato al problema della condivisione delle informazioni fra i partecipanti al processo di progetto. In ottica di rendere i file fruibili su differenti piattaforme BIM, è indispensabile che l'*output* finale sia letto in formato IFC in modo che le informazioni possano essere scambiate correttamente. Questo non è un processo scontato in quanto non tutti i software BIM hanno implementato la gestione di superfici complesse (NURBS, SUB-D, MESH, ecc.) e soprattutto permettono di gestire UVMAP e caricare più texture sullo stesso oggetto (quest'ultimo, infatti, non è supportato nel file IFC). Seppur a oggi esistano questi limiti, nel presente lavoro si propongono alcuni metodi per superare queste problematiche.

La realizzazione di un modello BIM *as-it-is*

L'attività di rilievo dell'architettura e quella di modellazione BIM sono state pianificate all'interno di uno specifico BIM *Project Execution Plan* e sviluppate da due differenti gruppi di lavoro [1]. Sono state dedicate 10 giornate per poter acquisire internamente l'edificio attraverso laser scanner. È stata poi realizzata una campagna di acquisizione fotografica sia da terra che mediante drone che è servita poi per la realizzazione dei fotopiani attraverso tecniche *structure from motion*. Per quanto riguarda il rilievo morfometrico e cromatico sono state eseguite 418 scansioni, 49.271 scatti a terra e 2.031 fotografie da drone. Il modello 3D a nuvola di punti è risultato di 2.471.958.597 punti. Le attrezzature impiegate per il rilevamento sono le seguenti: Leica ScanStation P40 (Geocuba), Leica ScanStation C10 (Restauro), Leica BLK360 (DIDA), Z+F imager 5010 (Geocuba). Il materiale è stato condiviso settimanalmente e ha permesso alle varie unità di ricerca di condurre i propri approfondimenti tematici. La nuvola di punti, 101 Gb, è stata condivisa in formato pts e ha necessitato una serie di post-produzioni per poter essere correttamente riconosciute in Recap (fig. 2).

Fig. 4. Processo di modellazione: Modellazione dello strato singolo della copertura ad andamento costante (A); inserimento del solido di sottrazione derivante da modellazione tramite componenti adattivi (B), risultato finale (C); solido di sottrazione (D); sovrapposizione dell'elemento sulla nuvola di punti (E).



Per ragioni di ottimizzazione del lavoro, la nuvola è stata suddivisa in porzioni che hanno rispecchiato la naturale suddivisione dei blocchi interni dell'edificio. Le nuvole di punti così ottenute sono servite come base per poter procedere alla realizzazione dei modelli BIM. I vari modelli rappresentanti i vari blocchi dell'edificio sono stati poi collegati in un file "master" nel quale sono stati collegati i vari blocchi (fig. 3).

Le peculiarità morfologiche dell'edificio hanno richiesto lo sviluppo di procedure di modellazione non comuni per superare i limiti riscontrati nell'uso del software Autodesk Revit e dalla complessità geometrica dell'oggetto stesso. Gli elementi edilizi che hanno visto l'esplorazione di tecniche del tutto inusuali sono stati i seguenti: volte a spessore variabile, murature a spessore variabile e canali di gronda in getto d'opera.

1. Volte tabicadas. Le volte presentano le seguenti caratteristiche: spessore variabile dell'elemento; curvatura elevata della volta; raccordi complessi fra le varie volte. Sono stati adottati due processi di modellazione: il primo ha previsto la modellazione della superficie da nuvola di punti creando una massa, l'altro, invece, è stata la realizzazione di una famiglia adattiva (fig. 4). Per la determinazione degli strati è stato fatto riferimento al lavoro di Paradiso il quale descrive la composizione stratigrafica delle volte che sono costituite da 5 strati di elementi in laterizio simili a pianelle deno-



1. LB-Rasilla: Rasilla in laterizio 15x30x1.5 cm
2. LB-Concrete: Malta cementizia / calce sp. 2-3 cm
3. LB-Tabique: Tabique in laterizio 15x30x4.5 cm

Fig. 5. Carotaggio sulla volta e composizione stratigrafica.



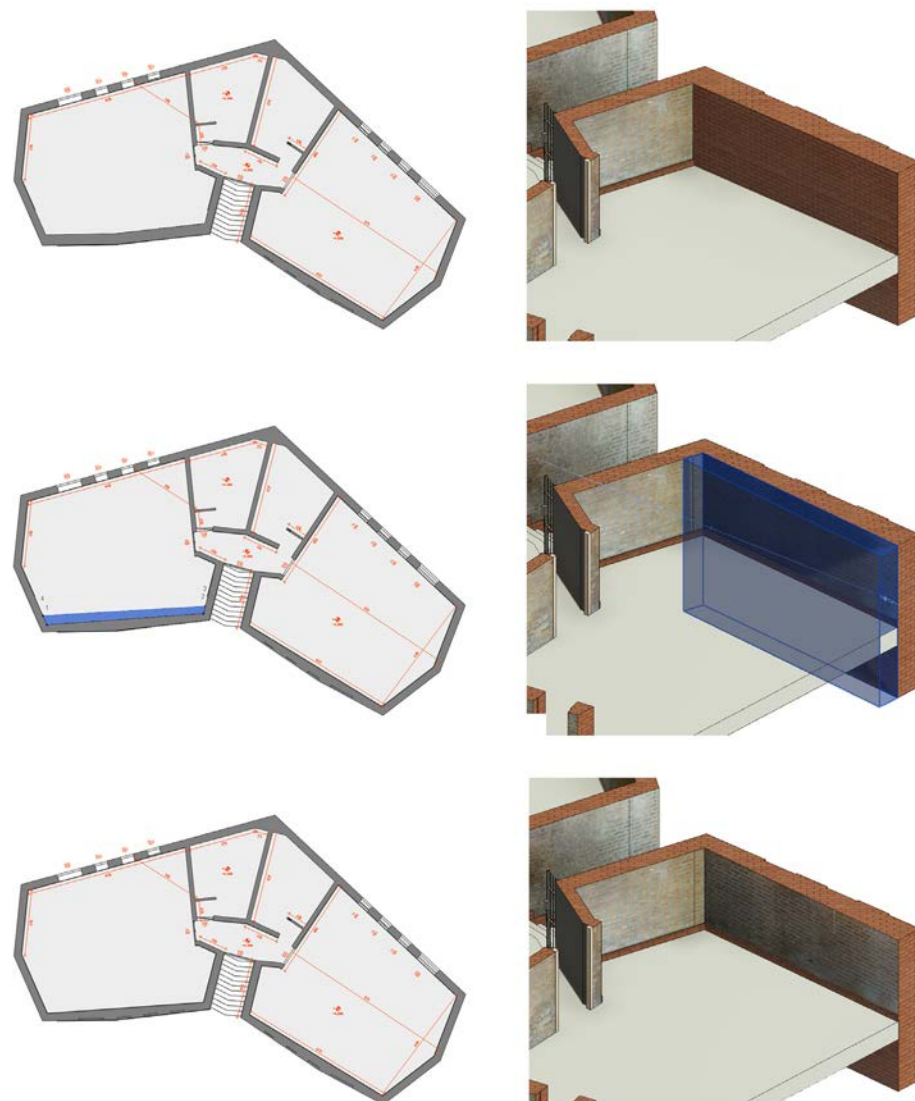


Fig. 6. Processo di modellazione di un muro a spessore variabile.

minate *rasillas* a eccezione del secondo strato, rispetto all'estradosso, costituito invece da mattoni forati con il nome di *tabique*. A ogni strato di *rasillas* si alterna uno strato di malta. A conferma di tale soluzione è stato possibile analizzare una foto scattata durante la campagna di indagini nella quale si evince che lo spessore totale della volta è di circa 20 cm su una luce massima di 8,7 m e lo spessore delle *rasillas* è di circa 1-1,5 cm. Di difficile interpretazione risulta lo spessore del mattone forato. È altresì possibile dedurne i suoi fori che misurano 3 cm l'uno (fig. 5).

2. *Murature a spessore variabile e motivi di aggetto decorativi*. Come spesso accade negli edifici storici, le murature sono caratterizzate da andamenti variabili sia in pianta che in sezione. Pertanto, non tutti i software BIM permettono di gestire le variazioni dello spessore e contemporaneamente gestirne la stratigrafia. Per questa ragione, si è proceduto per 'sottrazione', ovvero sottraendo dal muro base, modellato secondo lo spessore massimo rilevato una famiglia adattiva che 'scava' e permette di adattare la forma alla nuvola di punti (fig. 6). Questo metodo permette di raggiungere ottimi risultati di accuratezza geometrica rinunciando alla possibilità di gestire le stratigrafie. Nel nostro caso però essendo una muratura costituita da un unico strato di mattoni di laterizio, si può considerare la soluzione accettabile sia dal punto di vista metrico che informativo. Un'altra caratteristica dei muri è la presenza di una fascia aggettante rispetto al filo interno della parete. Questo elemento architettonico diventa il sostegno del cordolo di copertura e costituisce al tempo stesso un motivo decorativo ricorrente. In questo caso l'aggetto è stato realizzato come una fascia decorativa associata al muro (fig. 7).

3. *Canali di gronda in getto d'opera*, generati da sezioni irregolari diversificate lungo lo sviluppo del percorso (1) e salti e cambi di pendenza del canale (2). L'elemento strutturale è stato realizzato tramite un modello adattivo. Per il suo posizionamento all'interno del modello si è fatto uso di un sistema di riferimento composto da piani e linee ricavate dalla nuvola di punti. Il canale di gronda invece viene ricavato per sottrazione di un solido adattivo (fig. 8).

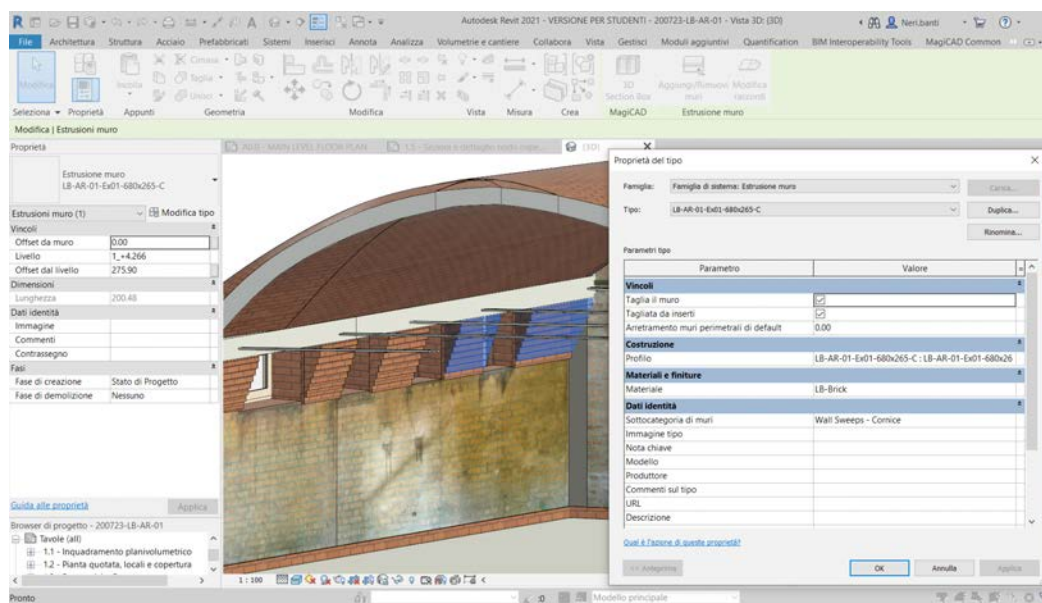


Fig. 7. Aggetto della muratura.

LOA e verifica di accuratezza geometrica

A seguito della fase di modellazione si è proceduto nell'analizzare il modello BIM e calcolare lo scostamento dalla nuvola di punti in modo che il modello sia conforme con quanto scelto e stabilito dalle linee guida USIBD in precedenza citate. L'analisi è stata condotta confrontando il modello BIM con la nuvola di punti attraverso il software *Open Source Cloud Compare*. L'analisi è stata condotta su ciascun blocco ed è emerso che circa il 98% dei punti analizzati, come si evince dall'immagine, ricade nella tolleranza prefissata di ± 3 cm. Ad esempio, lo scostamento medio del blocco 1 è pari a circa 4 mm, mentre la curva si presenta lievemente dispersa, con valore di deviazione dalla media di 1,5 cm. È necessario analizzare anche gli *outliers*, cioè quei valori anomali che si presentano all'interno del grafico. Tali scostamenti, rappresentati nel grafico da picchi di colore rosso, sono da ricondurre principalmente agli elementi che non sono rientrati nella modellazione, come materiali degradati e irriconoscibili, o alla folta vegetazione che copre porzioni dei fabbricati (fig. 9).

A conclusione dell'analisi, i valori ricavati in *CloudCompare* vengono interpretati e riportati secondo la scala numerica indicata dalle linee guida USIBD all'interno del modello BIM attraverso la creazione di un parametro dedicato. In questo modo, ogni utilizzatore del modello avrà un indice che attesta l'affidabilità geometrica dell'elemento selezionato.

Conclusioni e futuri sviluppi

L'esperienza condotta ha permesso di evidenziare come sia stato indispensabile ricorrere a tecniche miste e all'uso integrato di differenti software per il raggiungimento degli obiettivi prefissati sia in termini di accuratezza geometrica sia in termini di gestione dei file IFC. Nello specifico, le procedure proposte aiutano a ottenere file IFC coerenti, garantendo un basso livello medio di

scostamento dalla nuvola di punti. Si osserva tuttavia che i processi di riconoscimento automatizzato di forme e oggetti in rapporto a una specifica semantica, soprattutto in ambito H-BIM, sono ancora lontani dal raggiungimento di una piena maturità, anche se parziali avanzamenti in questa direzione sono stati tentati in alcune recenti applicazioni software. La loro sperimentazione non ha però ancora mostrato alcun chiaro miglioramento nelle procedure di modellazione. I prossimi sviluppi della ricerca interesseranno la fase di popolamento di informazioni del modello BIM, attraverso procedure automatizzate che consentano una acquisizione dei dati diretta sul campo: attraverso tablet per la compilazione di *check list* le informazioni correlate ai vari oggetti BIM potranno essere aggiornate in modo automatico. L'attività di ricerca si concluderà poi con l'implementazione di nuovi metodi e strumenti open source per il facility management.

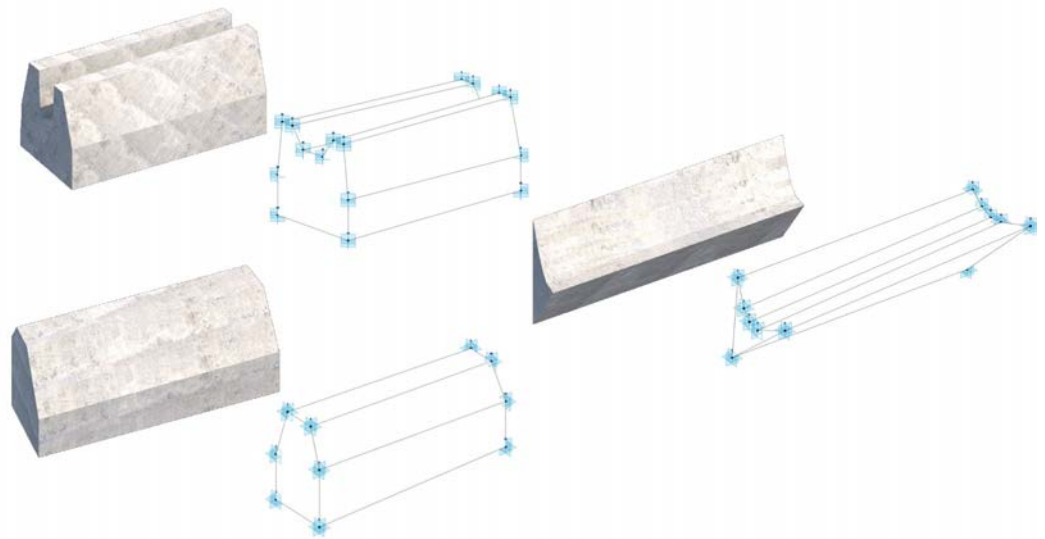


Fig. 8. Canali di gronda in getto d'opera.

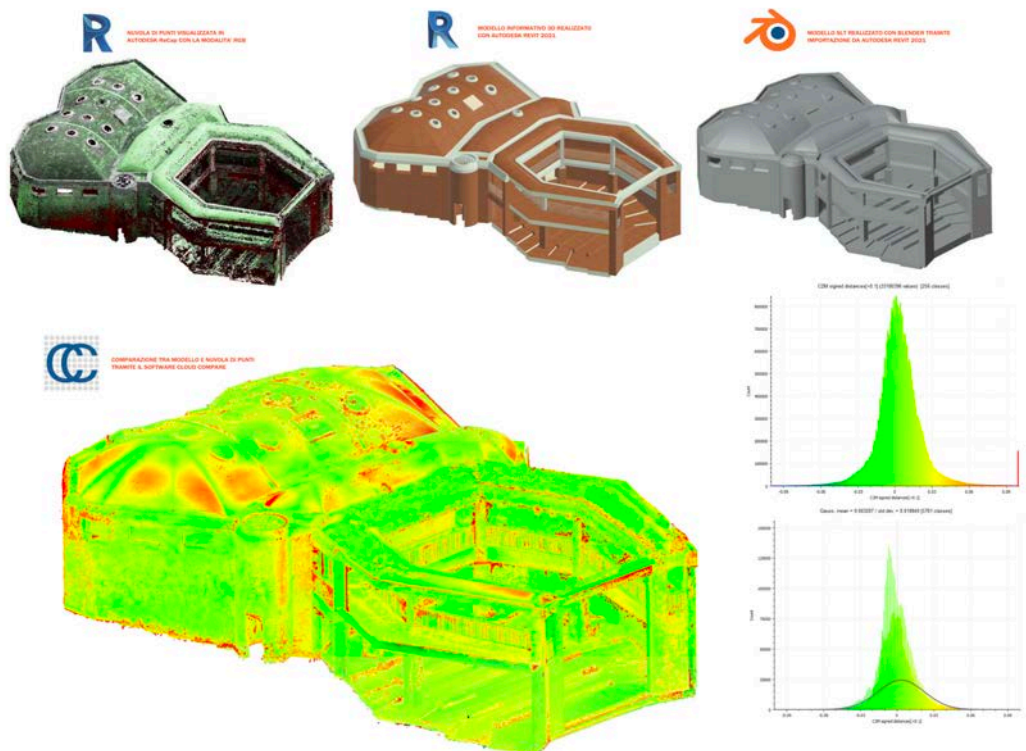


Fig. 9. Processo di validazione geometrica dei modelli.

Note

[1] L'attività di rilievo morfometrico dell'architettura è stata condotta dal gruppo di lavoro coordinato dal prof. Merlo mentre l'attività di modellazione BIM è stata sviluppata dal gruppo di lavoro coordinato dal prof. Biagini.

Riferimenti bibliografici

- Antonopoulou S., Bryan P. (2017). *BIM for Heritage. Historic England*, <<https://historicengland.org.uk/advice/technical-advice/recording-heritage/>, 78> <<https://historicengland.org.uk/images-books/publications/bim-for-heritage/>> (consultato il 10 maggio 2021).
- Biagini C. et al. (2016). Towards the BIM implementation for historical building restoration sites. In *Automation in Construction*, 71, pp. 74-86.
- Biagini C., Donato V. (2014). Building Object Models (BOMs) for the documentation of historical building heritage. In H. C. Lomonaco, S. Barba (Eds.). *EGraFIA 2014: Revisiones del futuro, Previsiones del pasado. V Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras A nes y XI Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras A.* EGraFIA 2014, Rosario, Argentina, 1, 2, 3 ottobre 2014, pp. 442-449.
- Kreider R. G., Messner J. I. (2013). The Uses of BIM: Classifying and Selecting BIM Uses. In *The Pennsylvania State University (Issue Version 0.9, September)*. <http://bim.psu.edu/Uses/the_uses_of_BIM.pdf> (consultato il 10 maggio 2021).
- Loomis J. A., Loomis J. (1999). Revolution of forms: Cuba's forgotten art schools. In *Choice Reviews Online*.
- Murphy M., McGovern E., Pavia S. (2009). Historic building information modelling (HBIM). In *Structural Survey*, 27(4), pp. 311-327.
- Paradiso M. (2014). Storia recente, uso, degrado e restauro delle scuole nazionali d'arte di Cubanacán (1999-2014). In *Revista M*, vol. 11, Núm. 2 (2014).
- Quattrini R. et al. (2016). Measurement and Historical Information Building : challenges and opportunities in the representation of semantically structured 3D content Misura e Historical Information Building : sfide e opportunità nella rappresentazione di contenuti 3D semanticamente. In *Disegnarecon*, 9(16), pp. 14.1-14.11.
- U.S. Institute of Building Documentation (2016). *USIBD Level of Accuracy (LOA) Specification Guide*. Tustin, California: U.S. Institute of Building Documentation.
- Volk R., Stengel J., Schultmann F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings. Literature review and future needs. In *Automation in Construction*, 38, pp. 109-127.

Autori

Vincenzo Donato, Università degli Studi di Firenze, vincenzo.donato@unifi.it
Carlo Biagini, Università degli Studi di Firenze, carlo.biagini.unifi.it
Alessandro Merlo, Università degli Studi di Firenze, alessandro.merlo@unifi.it

Per citare questo capitolo: Donato Vincenzo, Biagini Carlo, Merlo Alessandro (2021). H-BIM per il progetto di recupero della Facoltà di Arte Teatrale della Havana/H-BIM for the Faculty of Theatral of Havana. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2247-2264.



H-BIM for the Faculty of Theatral Art of Havana

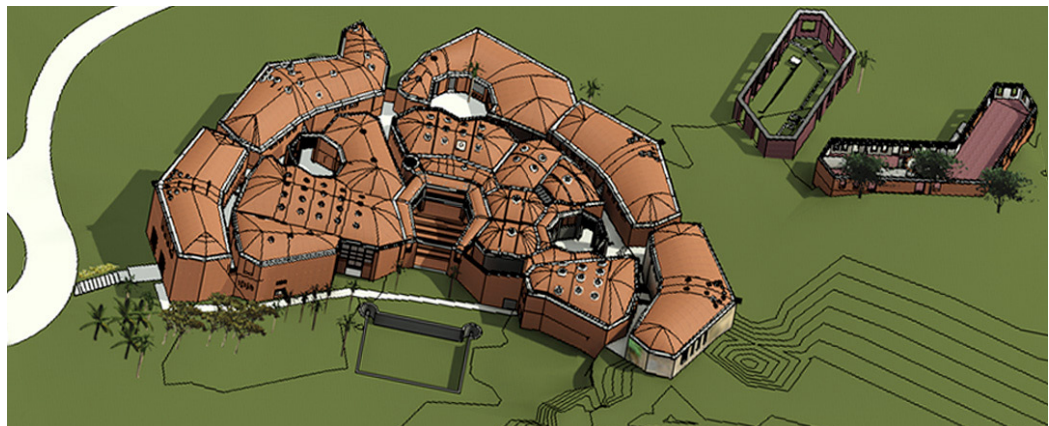
Vincenzo Donato
Carlo Biagini
Alessandro Merlo

Abstract

The paper shows the first results of an international cooperation project named *Que no baje el telòn* funded by the Italian Agency for Development Cooperation (AICS) and the Ministry of Culture of Cuba (MINCULT), which aims at the conservation and enhancement of the cultural heritage of the Universidad de las Artes. The collaboration between the Cuban University and the University of Florence translates into the search of a shared solutions for the rehabilitation of the Faculty of Theatral Arts Faculty (FAT) spaces. The activities carried out so far concern the aspects of the survey and diagnostics, which have allowed to acquire the necessary information for the realization of an "as-it-is" BIM model used as a 'repository' of information. The building morphology represent a challenge in BIM terms and it has request the development of new methodological approaches to overcome the issue related on the modelling of geometric complexity. The research aim for the next year will be the development of an as-built BIM model that will collect the data achieved during the restoration work construction phases. The model thus obtained will be used for Facility Management (FM).

Keywords

H-BIM, Digital Twin, Cultural Heritage, Universidad de las Artes.



Federated model of all the blocks.

Introduction

The international project *Que no baje el T el on* aims to identify shared solutions for the rehabilitation of the Faculty of Theatre Arts (FAT) spaces. The work conducted until now has allowed us to develop the documentary apparatus resulting from the cognitive investigations, from the instrumental survey to the non-invasive diagnostics, from the analysis of degradation to the structural diagnostics. These documents have then been translated into an H-BIM model depicting the current state of the building. The as-it-is BIM model will transpose the restoration project and, once the restoration and consolidation works will be completed, the model will include all the site information, thus becoming an as-built BIM model. Finally, this last model will be used as a base to manage the maintenance processes of the building experimenting different open-source platforms for Facility Management (FM). Through the installation of sensors of different nature, it will be possible to connect the BIM model to the data to improve the control of the building during its life cycle.

The Faculty of Theatral Arts

The FAT was designed in 1961 by the architect Roberto Gottardi and never finished. Compared to the original design, only the buildings of the main core and two secondary buildings were completed, while the large central theater never live due to a forced interruption of the work. The buildings are arranged in a concentric pattern around a tiered open-air arena, a sort of central theater and fulcrum of the complex. On this hexagonal space are developed a first series of buildings on two levels, planimetrically designed on a highly irregular pattern. A second set of buildings, separated from the first one by a series of external corridors interspersed with octagonal patios, closes the complex accentuating the semicircular profile that recalls, in some ways, the fortified walls of European historical centers [Loomis, Loomis 1999].

All the buildings are made of facing brick walls with different geometries and decorative motifs. Inside, the profiles of the walls jut out progressively as their vertical development



Fig. 1. In order from left to right: original design plan (a), site photos (b), view of the interior courtyard from the main access (c), exterior view of a portion of the complex (d), aerial view of the roof system with tabicadas vaults (e).

increases, thus defining a crowning frame on which a head curb in reinforced concrete is then grafted. To accentuate the organic design of the complex contributes finally the system of vaulted roofs according to the traditional technique of the tabicada vault, with alternating layers of cement and bricks arranged in sheets [Paradiso 2014]. Large circular skylights open on the vaults, were used to illuminate the interior spaces.

Currently the building is in advanced conditions of degradation and in large portions still incomplete. In this regard, it should be noted that the two buildings outside the main nucleus are now partially invaded by vegetation and without coverage (fig.1).

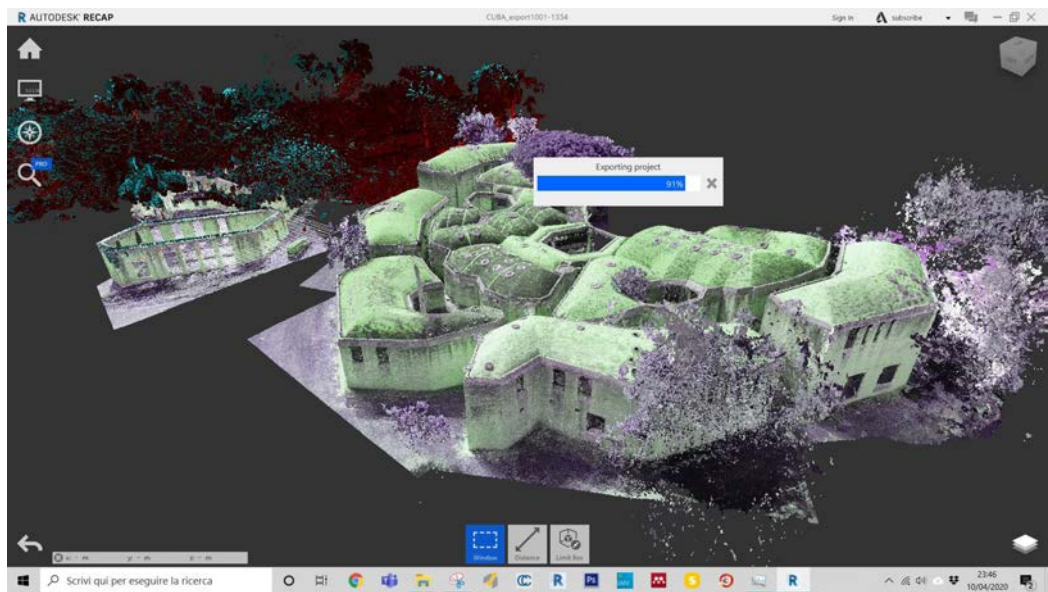


Fig. 2. Point cloud visualization.

Digitization as a Key Step in Recovery and Preservation

Although years have passed since the first experiments in H-BIM [Antonopoulou, Bryan 2017; Murphy et al. 2009; Volk et al. 2014] and numerous scientific researches have been carried out that confirm the fact that the BIM method has become a consolidated practice also in the field of Cultural Heritage [Biagini et al. 2016; Quattrini et al. 2016] there are still limitations that are often due to the type of software used. From the experiments carried out it is possible to trace the method limits to three fundamental aspects: geometric accuracy of the objects belonging to the BIM model; semantic subdivision of the elements; information management for the restoration project that are difficult to implement in a BIM process.

In the first case, the reconstruction of the model is still done through manual procedures that are often time-consuming. The use of dedicated plug-ins for automatic object recognition, although interesting as an approach, works on common cases but is difficult to use in particular contexts such as FAT. Furthermore, it is essential, at least for restoration projects on buildings of historical and cultural value, that the BIM model and the measurements that can be derived from the model are accurate. To determine geometric accuracy, reference can be made to the USIBD Level of Accuracy (LOA) Specification Guide [USIBD 2016]. The document defines LOA through a numerical scale from 10 to 50 (e.g. LOA10=5-15cm and LOA50=0-1mm) and introduces the concept of Confidence level, i.e. it establishes tolerance levels that must be respected homogeneously in the BIM model with a frequency higher than 95%.

The second case refers to the criterion by which we think to semantically decompose the building into the various building systems and technological units. The process starts by ideally introducing separations between elements. In H-BIM these separations between Historic Building Object Models (H-BOM) [Biagini, Donato 2014] are not of immediate determination because often there is no recognizable physical separation and often this is



Fig. 3. 'As-it-is' BIM Model.

introduced arbitrarily by the operator, also because there are no standards or codified rules that explain how to do it (think of the separation between the vaults and the masonry). Often the structural and technological criterion could be a useful reference, but they are not the only two feasible criteria. A further parameter to take into account when choosing the criteria for decomposition into elements is related to the choice of BIM Uses [Kreider, Messner 2013] as it will then guide the level of detail and deepening for the modeling phase (for example, if the BIM model is to be used for energy analysis, it is possible to create single layer walls to which to associate the thermophysical characteristics, but if the model is to be used for the calculation of the plaster, it is likely that the layer of plaster must be separated from the masonry, and then be calculated separately).

The last case is closely related to the problem of sharing information between participants in the project process. In order to make the files usable on different BIM platforms, it is essential that the final output is read in IFC format so that the information can be exchanged correctly. This is not an obvious process since not all BIM software have implemented the management of complex surfaces (NURBS, SUB-D, MESH, etc.) and above all they allow to manage UVMAP and load multiple textures on the same object (the latter is not supported in the IFC file).

Although these limitations exist today, in this paper we propose some methods to overcome these problems.

The realization of an 'as-it-is' BIM Model

The architectural survey and the BIM modeling activities have been planned within a specific BIM Project Execution Plan and developed by two different working groups [1]. 10 days were dedicated to acquiring the building internally by laser scanner. It was then realized a photo acquisition campaign both from the ground and by drone which was then used for the realization of the photo plans through structure from motion techniques. As far as the morphometric and chromatic survey is concerned, 418 scans, 49.271 ground shots and 2.031 photographs by drone have been carried out. The 3D point cloud model resulted in 2,471,958,597 points. The following equipment was used for the survey: Leica ScanStation P40 (Geocuba), Leica ScanStation C10 (Restauro), Leica BLK360 (DIDA), Z+F imager 5010 (Geocuba). The material was shared weekly and allowed the various research units to conduct their own thematic insights. The cloud of points, 101 Gb, was shared in .pts format and required a series of post-productions to be correctly recognized in Recap (fig. 2).

For reasons of work optimization, the cloud was divided into portions that reflected the

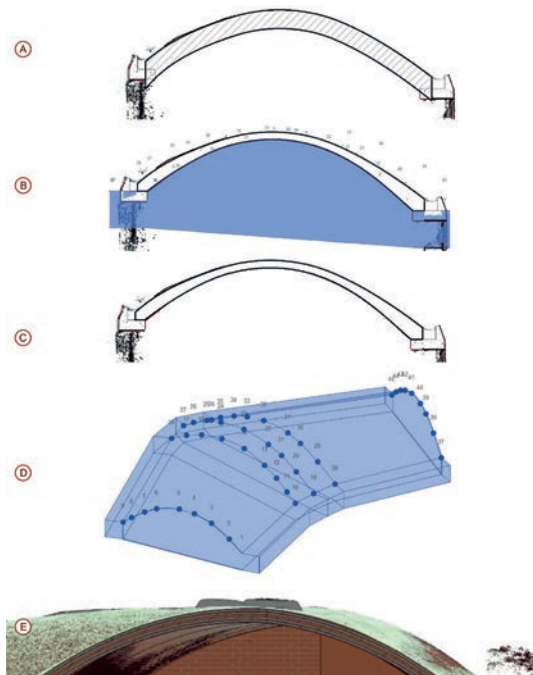


Fig. 4. Modeling process: Modeling of the single layer of the constant course roof (A); insertion of the subtraction solid from modeling using adaptive components (B), final result (C); subtraction solid (D); overlay of the element on the point cloud (E).

natural subdivision of the internal blocks of the building. The point clouds thus obtained served as the basis for the realization of the BIM models. The various models representing the various blocks of the building were then linked into a “master” file in which the various blocks were connected (fig. 3).

The morphological peculiarities of the building required the development of uncommon modeling procedures to overcome the limitations found in the use of Autodesk Revit software and the geometric complexity of the object itself. The building elements that have seen the exploration of very unusual techniques have been the following: vaults with variable thickness, masonry with variable thickness and eaves channels in castings.

1. Tabicadas Vaults. The vaults present the following characteristics: variable thickness of the element (1), high curvature of the vault (2) complex connections between the various vaults (3). Two modeling processes were adopted: the first one involved modeling the surface from point cloud creating a mass, the other one was the realization of an adaptive family (fig. 4). For the determination of the layers, reference was made to the work of Paradiso who describes the stratigraphic composition of the vaults which are made up of 5 layers of



1. LB-Rasilla: Rasilla in laterizio 15x30x1.5 cm
 2. LB-Concrete: Malta cementizia / calce sp. 2-3 cm
 3. LB-Tabique: Tabique in laterizio 15x30x4.5 cm



Fig. 5. Core drilling on the vault and stratigraphic composition.

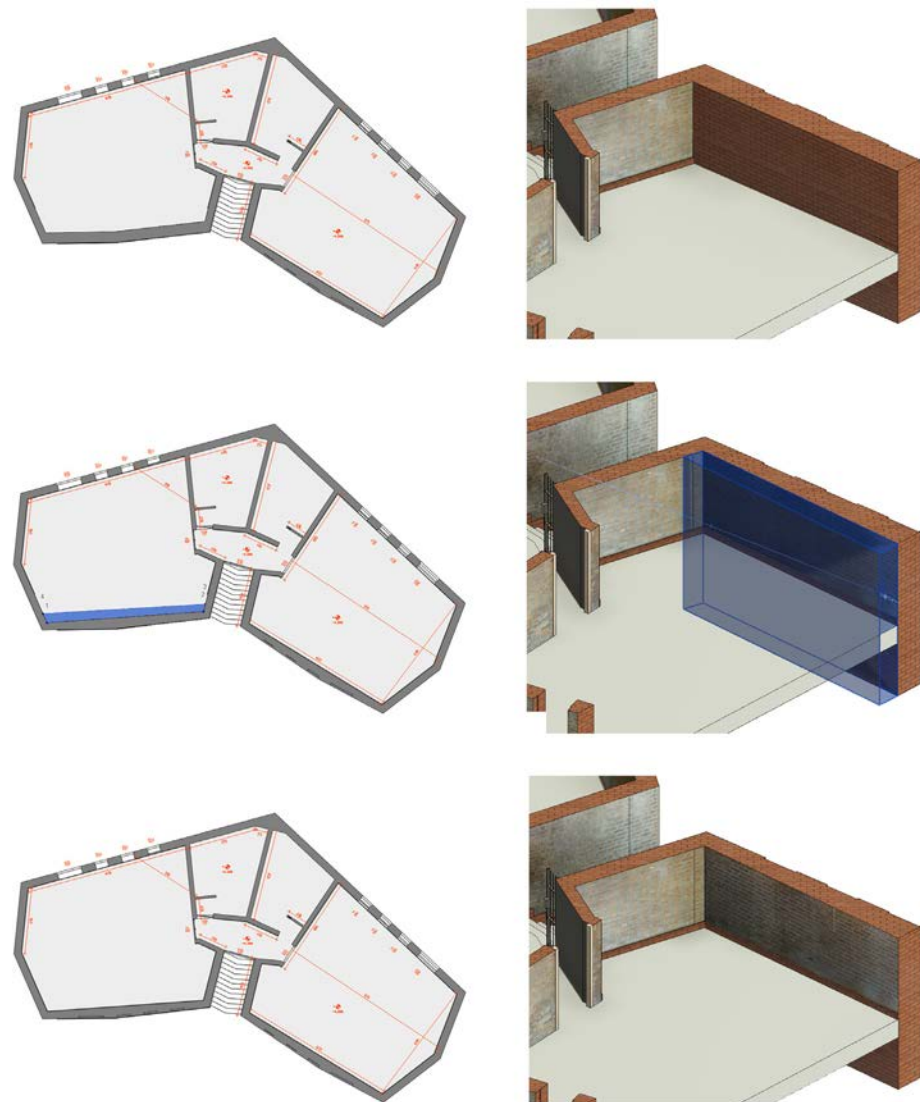


Fig. 6. Modeling process of a variable thickness wall.

brick elements similar to tiles called *rasillas* with the exception of the second layer, with respect to the *extrados*, made up instead of perforated bricks with the name of *tabique*. Each layer of *rasillas* is alternated with a layer of mortar. To confirm this solution, it was possible to analyze a photo taken during the campaign of investigations in which it can be seen that the total thickness of the vault is about 20 cm over a maximum span of 8.7 m and the thickness of the *rasillas* is about 1-1.5 cm. The thickness of the perforated brick is difficult to interpret. It is also possible to deduce its holes, which measure 3 cm each (fig. 5).

2. *Variable thickness masonry and decorative overhang patterns.* As it often happens in historical buildings, masonry is characterized by variable thickness both in plan and in section. Therefore, not all BIM softwares allow to manage thickness variation and stratigraphy at the same time. For this reason, we proceeded by 'subtraction', i.e. subtracting from the base wall, modeled according to the maximum thickness detected, an adaptive family that 'digs' and allows to adapt the shape to the point cloud (fig. 6). This method allows to reach excellent results of geometric accuracy giving up the possibility to manage stratigraphies. In our case, however, being a masonry consisting of a single layer of bricks, it can be considered the acceptable solution both from the metric and informative point of view. Another feature of the walls is the presence of a projecting band with respect to the inner edge of the wall. This architectural element becomes the support of the roof curb and constitutes at the same time a recurring decorative motif. In this case the overhang has been realized as a decorative band associated with the wall (fig. 7).

3. *Cast-in-place eave channels* generated by irregular sections varied along the development of the path (1) and jumps and changes in channel slope (2). The structural element was created using an adaptive model. For its positioning within the model, a reference system composed of planes and lines obtained from the point cloud was used. The eaves channel, on the other hand, is obtained by subtraction of an adaptive solid (fig. 8).

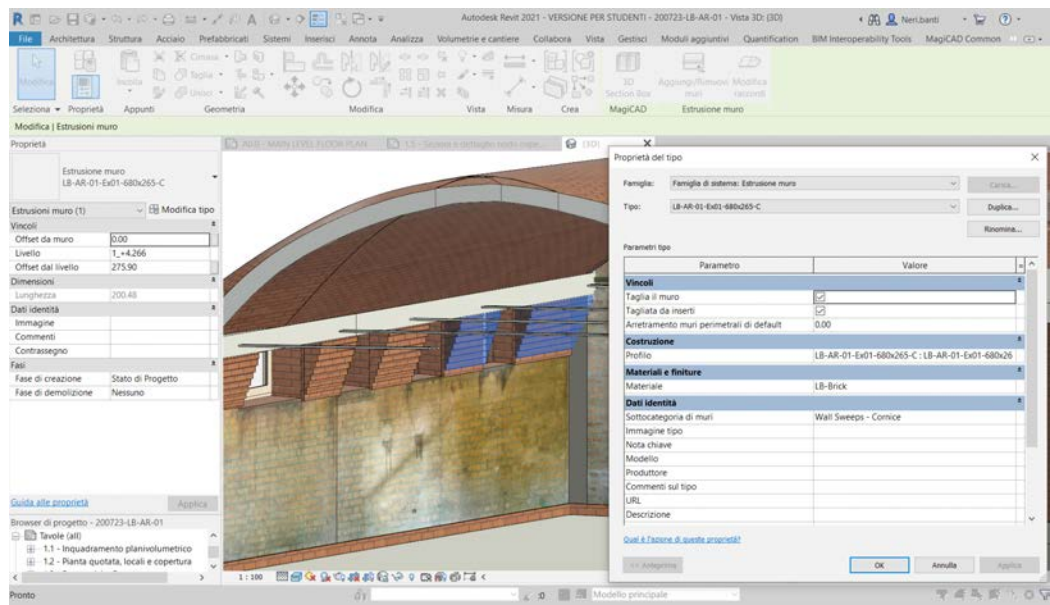


Fig. 7. Masonry design.

LOA and geometrical accuracy

Following the modeling phase, we proceeded in analyzing the BIM model and calculating the deviation from the point cloud so that the model complies with what was chosen and established by the previously mentioned USIBD guidelines. The analysis was conducted by comparing the BIM model to the point cloud through the *Open Source Cloud Compare* software. The analysis was conducted on each block, and it has been detected that approximately the 98% of the analyzed points, as shown in the image, fall within the tolerance of ± 3 cm. For example, the average deviation of block 1 is about 4 mm, while the curve is slightly dispersed, with a deviation value from the average of 1.5 cm. It is also necessary to analyze the outliers, i.e. those anomalous values that occur within the graph. These deviations, represented in the graph by red peaks, are mainly due to elements that have not been included in the modeling, such as degraded and unrecognizable materials, or to the thick vegetation covering portions of the buildings (fig. 9).

At the end of the analysis, the values obtained in *CloudCompare* are interpreted and reported according to the numerical scale indicated by the USIBD guidelines within the BIM model through the creation of a dedicated parameter. In this way, each user that will receive the model will have an index that describe the geometric reliability of the selected element.

Conclusions and further works

The experience made it possible to highlight how it was essential to resort to mixed techniques and the integrated use of different software to achieve the objectives set both in terms of geometric accuracy and in terms of management of IFC files. Specifically, the proposed procedures help to obtain consistent IFC files, ensuring a low average level of deviation from the point cloud. However, it is noted that the processes of automated recognition

of shapes and objects in relation to a specific semantics, especially in the H-BIM environment, are still far from reaching full maturity, although partial advances in this direction have been attempted in some recent software applications. However, their experimentation has not yet shown any clear improvement in modeling procedures.

The next developments of the research will concern the phase of populating information of the BIM model, through automated procedures that allow a direct acquisition of data in the field: through tablets for the compilation of check lists the information related to the various BIM objects can be updated automatically. The research activity will conclude with the implementation of new methods and open-source tools for facility management.

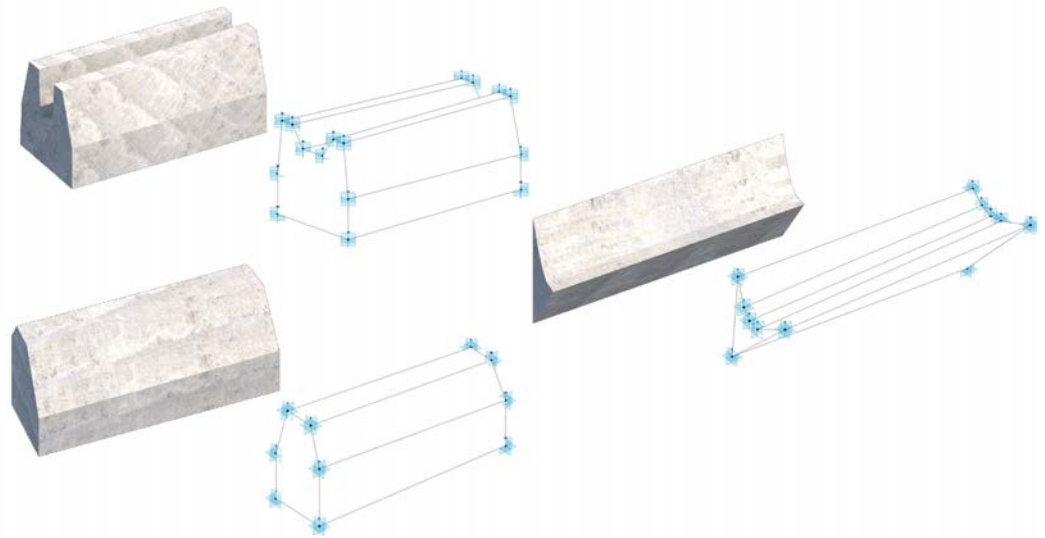


Fig. 8. Cast-in-place eaves channels.

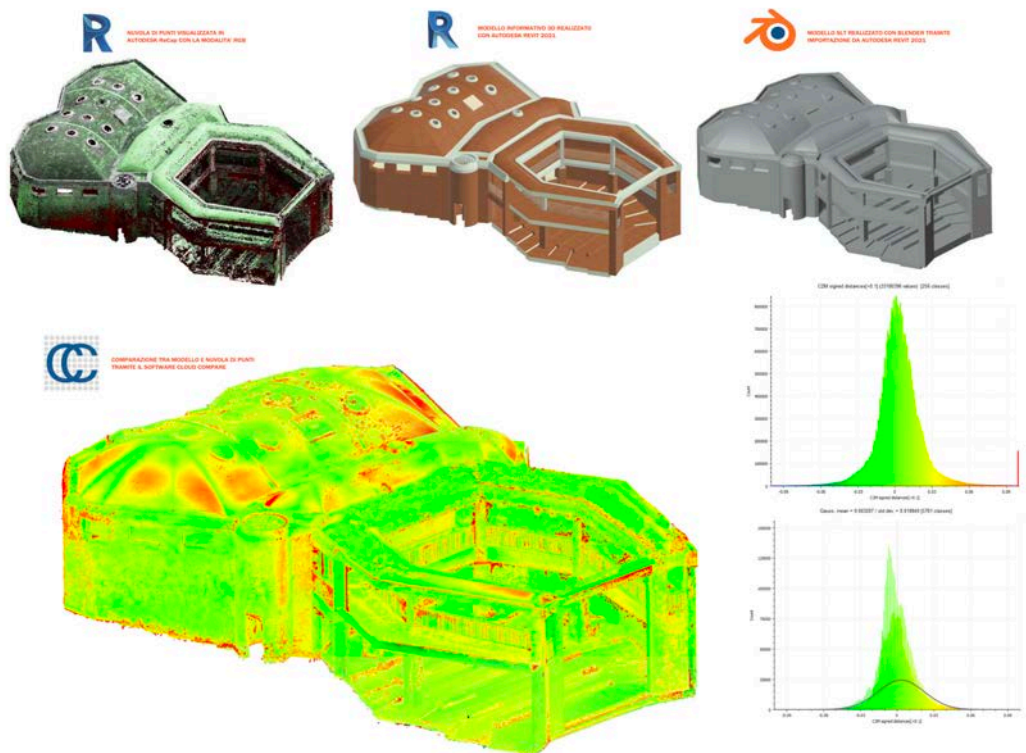


Fig. 9. Geometric model validation process.

Notes

[1] The morphometric survey activity of the architecture was conducted by the working group coordinated by Prof. Merlo while the BIM modeling activity was developed by the working group coordinated by Prof. Biagini.

References

- Antonopoulou S., Bryan P. (2017). *BIM for Heritage. Historic England*, <<https://historicengland.org.uk/advice/technical-advice/recording-heritage/>, 78> <<https://historicengland.org.uk/images-books/publications/bim-for-heritage/>> (accessed 2021, May 10).
- Biagini C. et al. (2016). Towards the BIM implementation for historical building restoration sites. In *Automation in Construction*, 71, pp. 74-86.
- Biagini C., Donato V. (2014). Building Object Models (BOMs) for the documentation of historical building heritage. In H. C. Lomonaco, S. Barba (Eds.). *EGraFIA 2014: Revisiones del futuro, Previsiones del pasado. V Congreso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras A nes y XI Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras A. EGraFIA 2014, Rosario, Argentina, 1, 2, 3 ottobre 2014*, pp. 442-449.
- Kreider R. G., Messner J. I. (2013). The Uses of BIM: Classifying and Selecting BIM Uses. In *The Pennsylvania State University (Issue Version 0.9, September)*. <http://bim.psu.edu/Uses/the_uses_of_BIM.pdf> (accessed 2021, May 10).
- Loomis J. A., Loomis J. (1999). Revolution of forms: Cuba's forgotten art schools. In *Choice Reviews Online*.
- Murphy M., McGovern E., Pavia S. (2009). Historic building information modelling (HBIM). In *Structural Survey*, 27(4), pp. 311-327.
- Paradiso M. (2014). Storia recente, uso, degrado e restauro delle scuole nazionali d'arte di Cubanacán (1999-2014). In *Revista M*, vol. 11, Núm. 2 (2014).
- Quattrini R. et al. (2016). Measurement and Historical Information Building : challenges and opportunities in the representation of semantically structured 3D content Misura e Historical Information Building : sfide e opportunità nella rappresentazione di contenuti 3D semanticamente. In *Disegnarecon*, 9(16), pp. 14.1-14.11.
- U.S. Institute of Building Documentation (2016). *USIBD Level of Accuracy (LOA) Specification Guide*. Tustin, California: U.S. Institute of Building Documentation.
- Volk R., Stengel J., Schultmann F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings. Literature review and future needs. In *Automation in Construction*, 38, pp. 109-127.

Authors

Vincenzo Donato, Università degli Studi di Firenze, vincenzo.donato@unifi.it
Carlo Biagini, Università degli Studi di Firenze, carlo.biagini.unifi.it
Alessandro Merlo, Università degli Studi di Firenze, alessandro.merlo@unifi.it

To cite this chapter: Donato Vincenzo, Biagini Carlo, Merlo Alessandro (2021). H-BIM per il progetto di recupero della Facoltà di Arte Teatrale della Havana/H-BIM for the Faculty of Theatral Art of Havana. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2247-2264.



Dal rilievo strumentale ai pannelli informativi tattili per un'utenza ampliata

Tommaso Emler
Alexandra Fusinetti

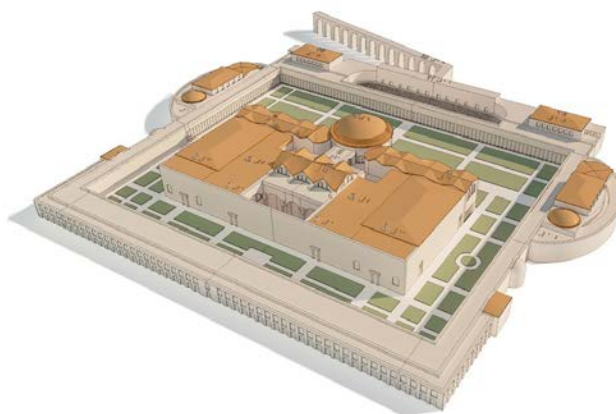
Abstract

I pannelli e modelli tridimensionali esplorabili 'apticamente' possono prevedere una modellazione 3D ed una successiva prototipazione additiva o sottrattiva, consentendo una duplice modalità di lettura: rinnovata o corretta interpretazione dell'effettiva forma dei luoghi nel passato; possibilità di far comprendere quegli stessi luoghi ad un pubblico più vasto ed ai disabili visivi.

Il caso studio è quello delle Terme di Caracalla a Roma, dove una modalità di comunicazione e valorizzazione dei beni culturali diventa anche una palestra per effettuare rinnovate valutazioni sulla ricostruzione dell'area archeologica.

Parole chiave

disabile visivo, modellazione 3D, comunicazione tattile, stampa 3D.



3D dell'ultima ipotesi ricostruttiva delle Terme di Caracalla.

Introduzione

I pannelli ed i modelli tridimensionali, esplorabili 'apticamente' da parte dei disabili visivi, possono costituire un particolare *output* del rilievo integrato, dove l'acquisizione avviene mediante *Terrestrial Laser Scanning* (TLS) e fotogrammetria da drone.

Questo sviluppo è un ulteriore tassello della ricerca condotta dagli autori nella direzione della comunicazione a 'rilievo' dei beni culturali [Empler 2013; Empler 2020] e rivolta alla disabilità visiva.

Nelle precedenti fasi della ricerca l'attenzione è focalizzata sugli aspetti grafici, definendo il grado di astrazione rappresentativa sufficiente e necessaria alla comprensione dei pannelli tattili. Tra le buone pratiche individuate si segnala l'essenzialità del disegno, da generare attraverso segni e simboli in rilievo e tramite l'utilizzo di primitive geometriche (punti, linee, retini) e la necessità di utilizzare un supporto che abbia una superficie robusta ma gradevole al tatto. Si ricorda, infatti, che per un disabile visivo dalla nascita due rette parallele continuano a rimanere tali e a non convergere mai in un punto posto all'infinito. L'assonometria, isometrica o cavaliera, pur consentendo una rappresentazione precisa delle dimensioni degli oggetti, implica anch'essa una serie di deformazioni che non possono essere immediatamente colte dalla percezione aptica (Levi, Rolli 1994). Inoltre, la procedura individuata per la realizzazione dei pannelli visuo-tattili è in accordo con le Linee Guida del MIBACT del 2018.

Nell'attuale evoluzione della ricerca vengono esplorate le potenzialità connesse alla realizzazione di modelli 3D e di modelli fisici tramite procedure di prototipazione additiva e sottrattiva e come questi possano supportare anche il percorso delle ipotesi ricostruttive. I processi implicati sono molteplici e vanno dall'applicazione di metodologie legate alle ICT (*Information and Communication Technologies*) per la divulgazione dei beni culturali, a rinnovate interpretazioni delle strutture analizzate da parte di coloro che da molto tempo indagano in maniera scientifica uno specifico spazio, che, nel caso applicativo in questione, è costituito dalle Terme di Caracalla, con le ricerche ricostruttive della Dott.ssa Marina Piranomonte [1] [Piranomonte 2012] e dell'Arch. Maurizio Pinotti [2].

Registrazione dei dati, modellazione 3D e prototipazione additiva consentono una duplice modalità di lettura: rinnovata o corretta interpretazione dell'effettiva forma dei luoghi nel passato; possibilità di far comprendere quegli stessi luoghi ad un pubblico più vasto ed ai disabili visivi.

Stato dell'arte

La realizzazione di modelli fisici per far comprendere lo spazio e gli oggetti in esso presenti ha origine nel periodo rinascimentale, quando gli architetti sono soliti usare tale procedura per definire il lavoro, al punto da considerarlo il culmine di un modo di progettare l'archi-

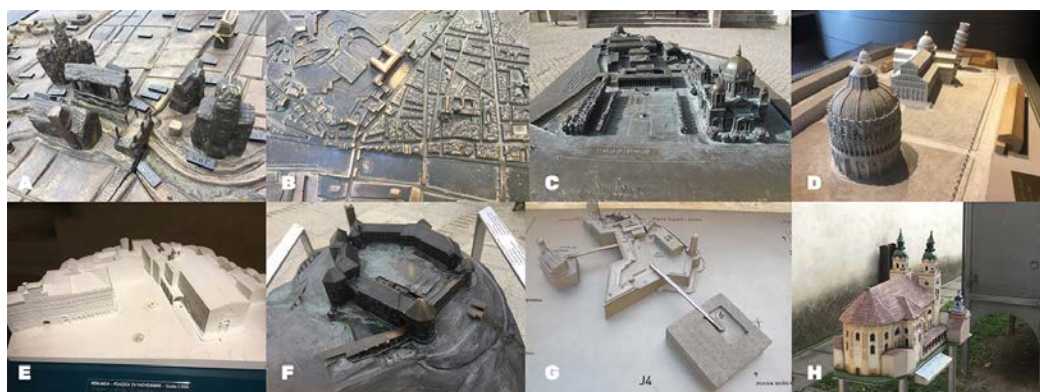
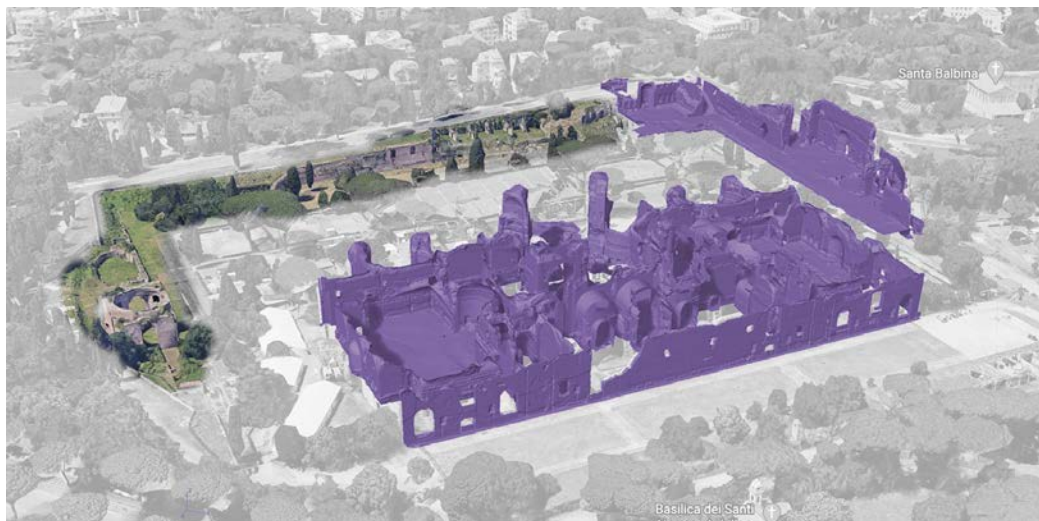


Fig. 1. Esempi di modelli tattili interni (D, E) e esterni (A, B, C, F, G, H), prodotti con diverse tecnologie e modalità di rappresentazione.

Fig. 2. In viola il rilievo fornito dalla Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, a colori l'area mancante integrata con l'acquisizione di foto da drone.



tettura. Insieme al Vasari che usa il modello in modo sistematico, troviamo tracce anche nell'esperienza di Andrea Palladio, rappresentativo di un altro modo di definire l'architettura, più accurata, con le procedure rappresentative più recenti a quel tempo, e separato dall'indispensabile modello preliminare.

Henry Millon [Millon 1994] sottolinea, invece, che per Leon Battista Alberti i modelli avevano un'altra importante funzione. A suo parere in architettura un'idea o 'disegno' poteva realizzarsi solo attraverso un modello. L'idea essendosi formata nella mente, era imperfetta, e poteva trovare la propria forma conseguente solo attraverso l'esame, la valutazione e le modifiche attuabili mediante i disegni, che poi venivano trasformati in modelli fisici.

Oggi i modelli fisici vengono utilizzati prevalentemente con modalità comunicative, con il fine di divulgare e far comprendere meglio gli spazi e/o agevolare i processi di *wayfinding* e di orientamento.

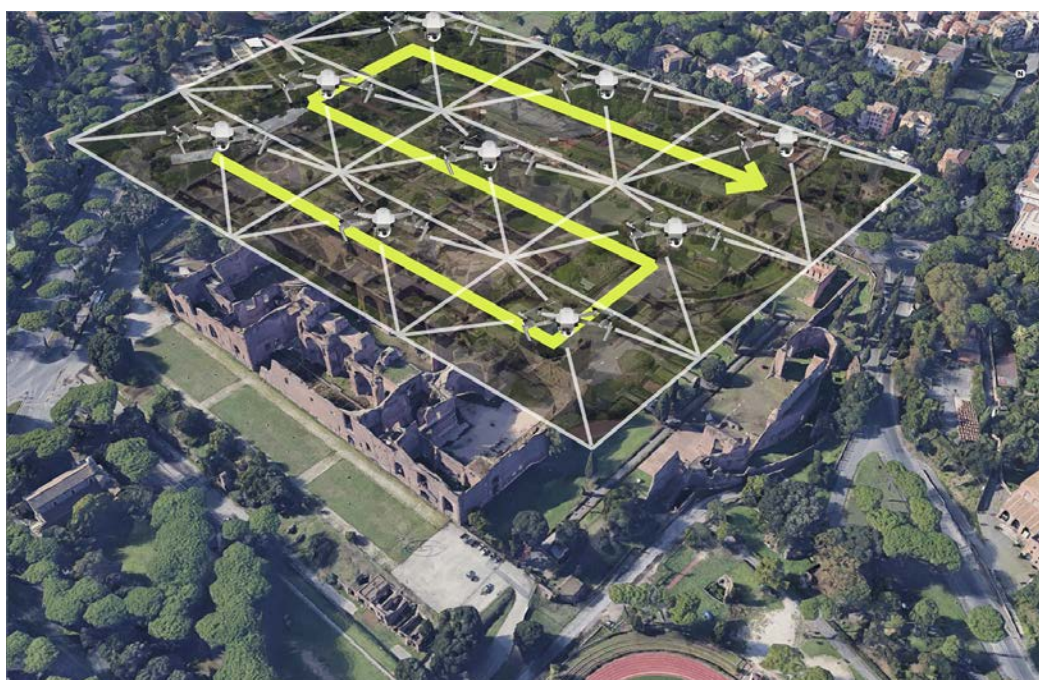


Fig. 3. Progetto di volo del drone per l'acquisizione dei dati mancanti.

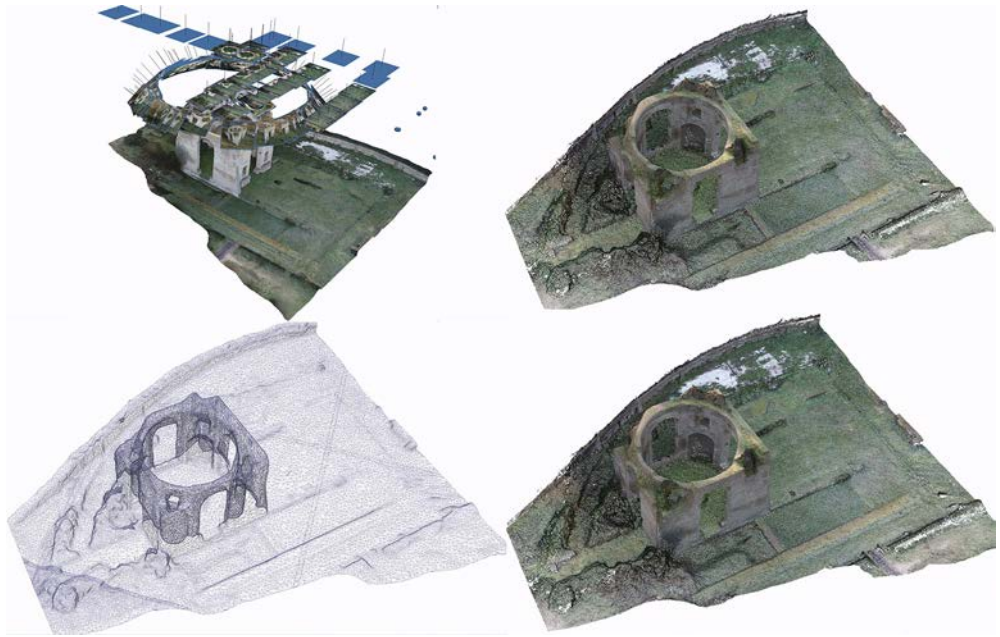


Fig. 4. Fasi di acquisizione e generazione della nuvola di punti, 'mesh' e 'texture' dell'area del Tempio di Giove.

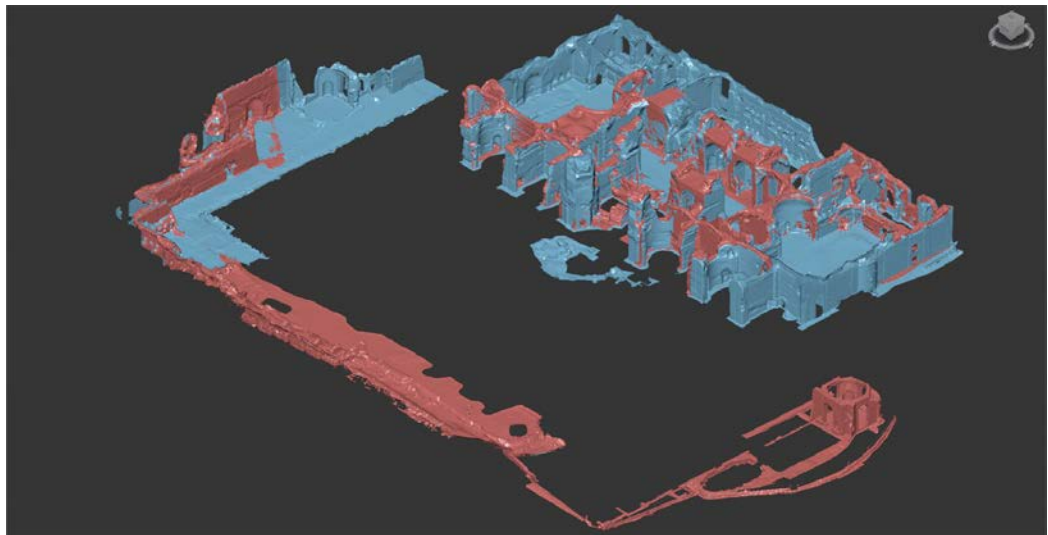


Fig. 5. Integrazione tra la 'mesh' proveniente dal TLS (in blu) e la 'mesh' acquisita con fotogrammetria (rosso).

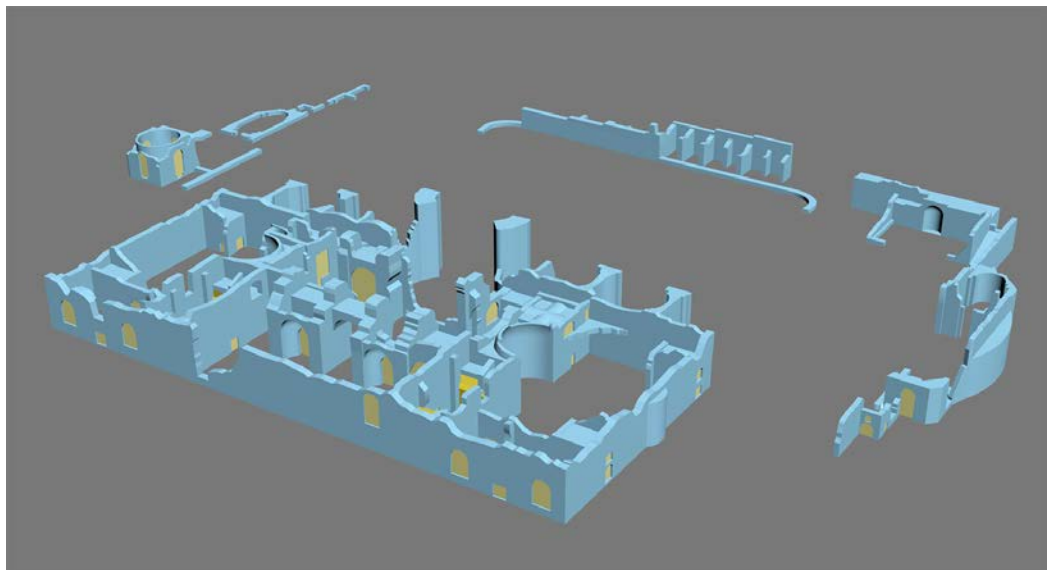


Fig. 6. Modello tridimensionale dello stato attuale: in giallo le parti chiuse ai fini della sicurezza dell'esplorazione 'aptica' del fruitore.

I materiali utilizzati e la scala di rappresentazione variano in funzione della collocazione (interna o esterna), della dimensione dello spazio da rappresentare (scala urbana o complesso di edifici), accuratezza dell'informazione trasmessa e percepita 'apticamente' (maggiori o minori dettagli in funzione della soglia di percezione tattile), qualità dell'esecuzione (artigianale o produzione con prototipazione additiva o sottrattiva) (fig. 1).

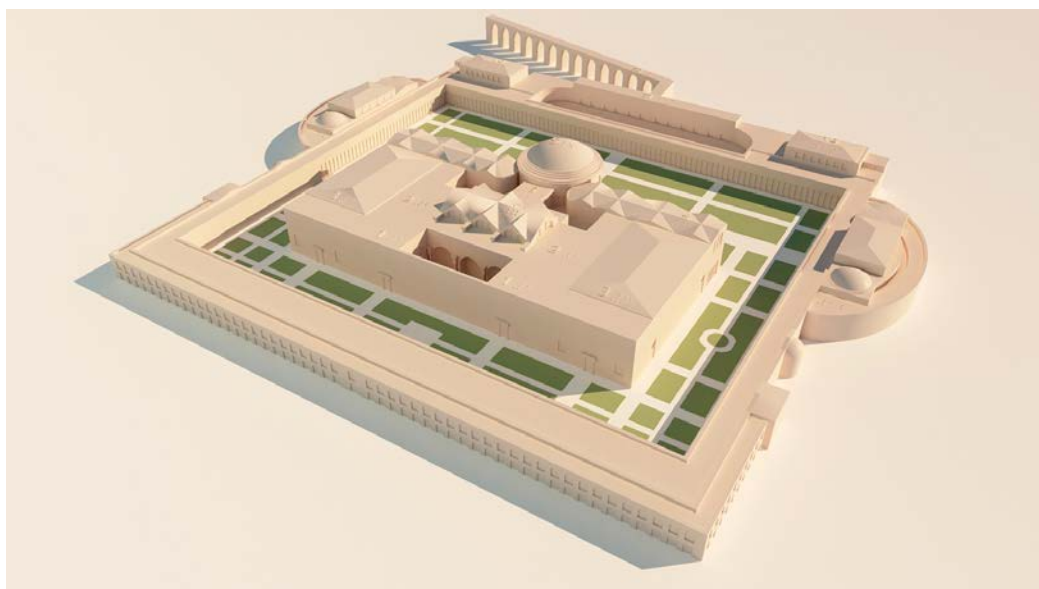


Fig. 7. Modello tridimensionale della ricostruzione.

Metodologia applicata

La metodologia di registrazione dei dati, con un rilievo di tipo strumentale (TLS + Fotogrammetria), la successiva elaborazione e generazione di un modello 3D e l'uscita con strumenti di prototipazione additiva e sottrattiva, è ampiamente noto, documentato e utilizzato nel settore scientifico disciplinare del disegno [De Luca 2011].

L'aspetto innovativo è costituito dalla flessibilità che tale procedura consente nel rivisitare le ipotesi di ricostruzione di siti storico-archeologici e di generare forme percepibili 'apticamente' da parte dei disabili visivi, dove rimane centrale il tema della soglia della percezione tattile in termini di esplorazione degli oggetti attraverso l'uso dei polpastrelli delle mani ed il raggio d'azione delle braccia.

Coniugare l'esigenza conoscitiva, le modalità rappresentative e la capacità di percepire l'informazione vede un apporto interdisciplinare tra il settore della rappresentazione, della tiflogia e dell'ergonomia, ai quali, in questo particolare periodo storico, bisogna anche aggiungere la prossemica e l'igiene.

La tiflogia [Wikipedia 2021] è la scienza che indaga le problematiche degli individui con disabilità visiva (ipovedenti e non vedenti) indicando le soluzioni per una piena integrazione sociale e culturale. L'apporto, in questo contesto, è sulla valutazione di quale tipo di informazione sia effettivamente percepibile 'apticamente' (esplorazione attiva di un oggetto con le dita di una mano) e/o percepibile con il residuo visivo da parte degli ipovedenti (per i quali sono percepibili gli oggetti e le figure con un contrasto di luminanza superiore al 40%). A questi aspetti percettivi della tiflogia sono direttamente connesse alcune modalità rappresentative della scienza del disegno, ed in particolare: il rapporto figura-sfondo (dove viene gestito il rapporto tra ciò che deve essere comunicato e ciò che, invece, fa parte dello sfondo e riveste un ruolo secondario); la natura e qualità del segno (i tipi di segni e simboli realizzati in rilievo e percepibili 'apticamente'); la forma di rappresentazione (generalmente costituita da proiezioni ortogonali).

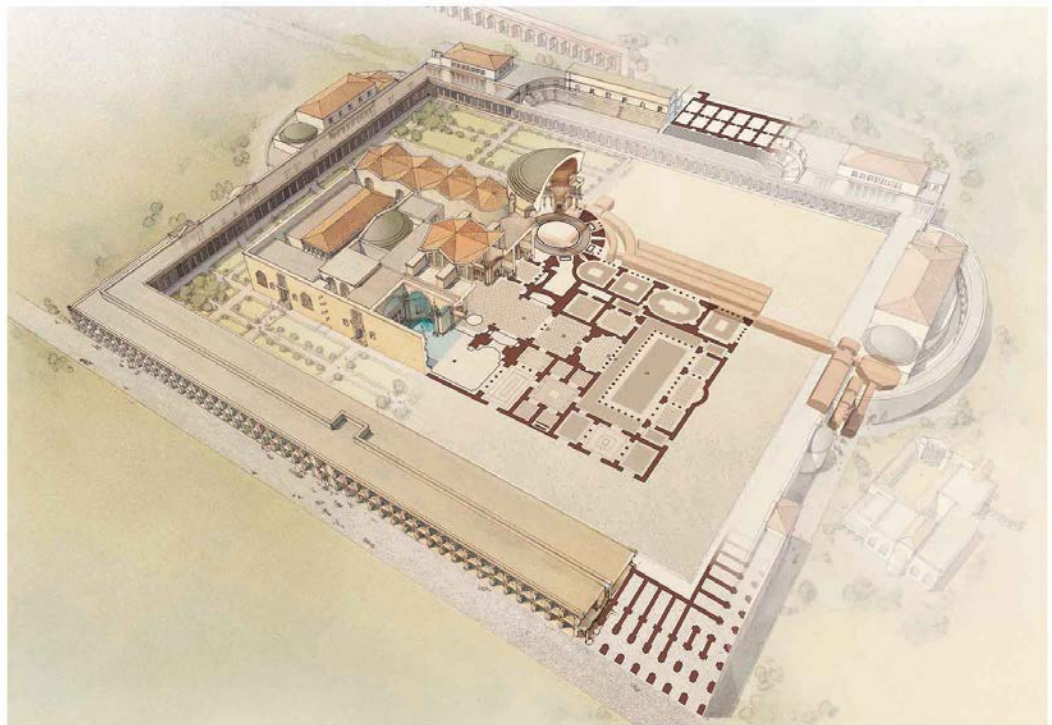


Fig. 8. Rappresentazione grafica della ricostruzione da parte di InkJink.

L'ergonomia incide sia sull'aspetto dimensionale complessivo dell'oggetto che deve essere esplorato, per posizione e postura del corpo (ovvero posizione rispetto ad un modello 3D o a un pannello informativo e valutazione di quale sia l'effettiva apertura delle braccia per l'esplorazione nella sua interezza), sia nella definizione degli elementi di dettaglio, dove la

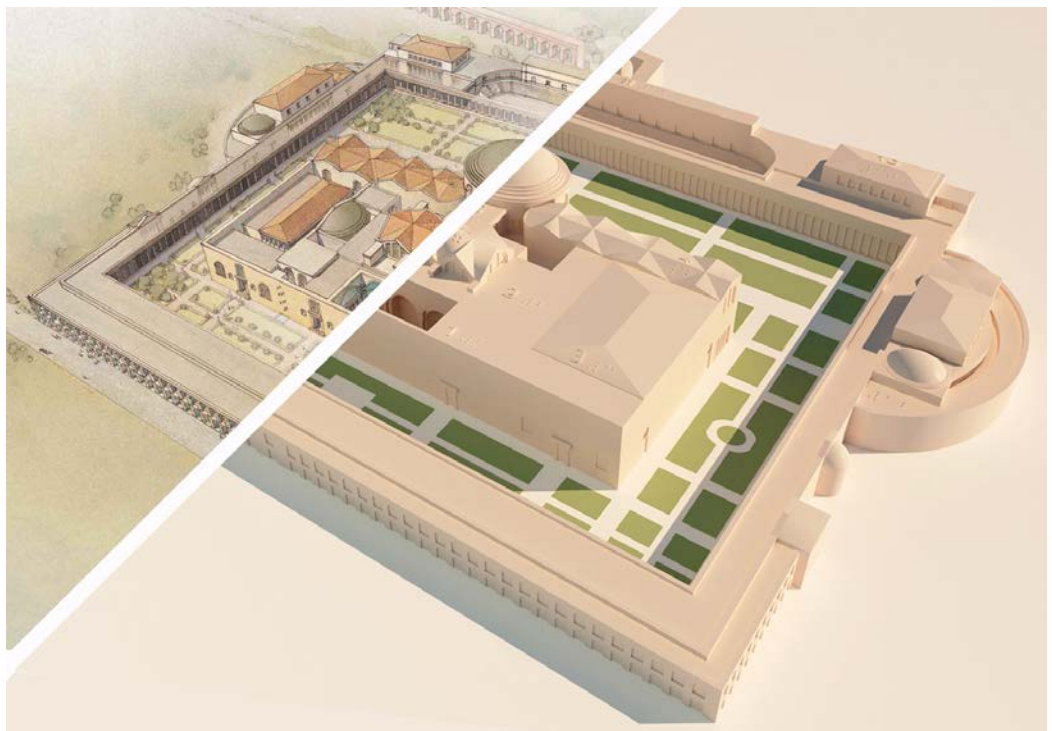
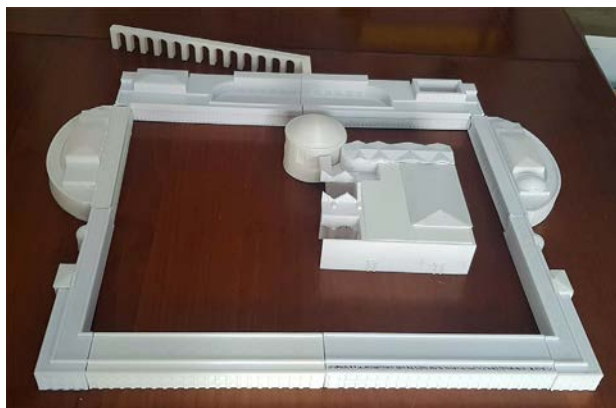


Fig. 9. Comparazione tra l'ipotesi ricostruttiva precedente (InkJink) e quella attuale. L'aggiornamento ha riguardato il sistema di coperture del nucleo centrale delle Terme.

Fig. 10. Prototipo di prova del modello ricostruttivo. Stampato con Creality Ender 5.



soglia dimensionale è costituita dall'effettiva capacità delle dita di esplorare e riconoscere i singoli elementi che fanno parte della composizione complessiva.

All'ergonomia viene anche associata la cognizione spaziale dei principali sistemi di riferimento, che possono essere 'egocentrici' o 'allocentrici' [Treccani 2010]. Nel primo caso gli oggetti sono raffigurati con riferimento alla posizione della testa e del corpo che deve esplorare lo spazio, nell'altro caso gli oggetti sono rappresentati in funzione delle loro proprietà spaziali e di configurazione.

La prossemica [Hall 1982] è vista come la scienza che definisce le distanze comportamentali degli individui, riconoscendo una distanza intima (0-45 cm), una distanza personale (45-120 cm), sociale (da 1 a 2 m) e pubblica (oltre i 2 m). In un periodo storico in cui il 'distanziamento fisico o sociale' è una delle modalità individuate per evitare la propagazione del Covid-19, le distanze tra gli individui mutano i rapporti finora individuati dalla prossemica.

Infine, l'elemento legato all'igiene delle mani, che vengono considerate veicolo di trasmissione delle infezioni e quindi anche del Covid-19, individuando forme di igienizzazione che possano perdurare nel tempo.

Le potenzialità offerte da un modello tridimensionale derivante da rilievo integrato sono molteplici, non ultima la possibilità di utilizzo a fini comunicativi. Le Terme di Caracalla, uno dei più grandiosi esempi di terme imperiali a Roma, risalenti ai primi anni del III secolo ed ancora conservate per gran parte della loro struttura, hanno visto implementare tra i propri itinerari divulgativi l'esposizione di alcuni elementi caratteristici delle Terme, effettuata tramite l'utilizzo di pannelli tattili dedicati ai disabili visivi.

A questo tipo di pannelli, ottenuti mediante prototipazione sottrattiva e già oggetto delle fasi precedenti della ricerca, è stata affiancata una diversa tipologia di pannello tattile derivante da una lavorazione con prototipazione additiva.

In questa sede si focalizza l'attenzione sulle metodologie applicate per la creazione di un modello fisico destinato all'esplorazione 'aptica'. Il processo è stato articolato in più fasi.

Fase 1 - Acquisizione dei dati

La documentazione di partenza è costituita da una nuvola di punti registrata con un rilievo TLS, fornito dalla Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma (fig. 2), completato con l'acquisizione mediante fotogrammetria da drone delle coperture e di tutta l'area posta a SE e SO, comprendente i resti del Tempio di Giove, lo stadio e una parte della biblioteca (fig. 3).

Fase 2 - Elaborazione dei dati

La nuvola di punti proveniente dal rilievo TLS viene trasformata in una 'mesh' con l'ausilio di un software come CloudCompare, mentre le foto tratte dal drone sono elaborate con un software di fotomodellazione come Metashape, con un primo passaggio in nuvola di punti, uno successivo a 'mesh' ed infine in 'mesh texturizzate'. I due modelli sono sovrapposti mediante l'uso di un software di gestione 'mesh' come Meshlab (figg. 4, 5).

Successivamente all'operazione di controllo delle forme e pulizia del modello, si è proceduto alla generazione di due sotto-modelli: il modello dello stato attuale delle rovine e un modello ricostruttivo dell'aspetto delle Terme nel periodo del loro massimo splendore.

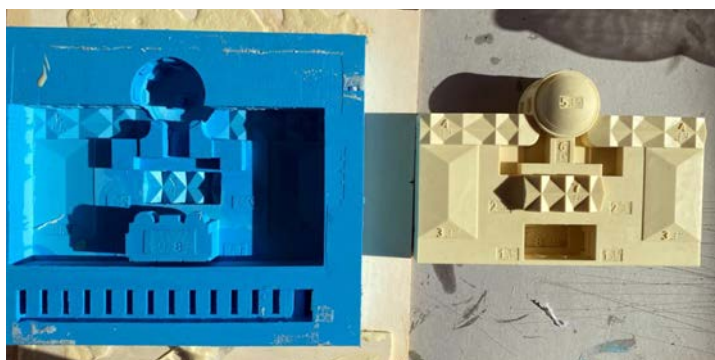


Fig. 11. Matrice in silicone (in blu) e modello in resina derivante.

La creazione del modello tridimensionale delle rovine è più agevole, perché comporta una 'semplificazione' della 'mesh', ottenuta dal rilievo integrato, con le riduzioni necessarie ad ottenere una corretta comprensione dell'area ai disabili visivi. Il modello 3D viene integrato e trasformato andando a chiudere, riempire o ridurre quelle parti che possono costituire un pericolo durante l'esplorazione 'aptica' (fig. 6).

La ricostruzione dello stato originario prevede un lavoro più accurato. Le precedenti ipotesi ricostruttive, comprendenti alcune visualizzazioni elaborate dallo studio InkLink, su indicazione della Dott.ssa Piranomonte, sono state confrontate con i dati ottenuti dal rilievo integrato e con le ulteriori scoperte e valutazioni ottenute durante i lavori di restauro della parte superiore delle Terme. Questo produce nuovi convincimenti sull'organizzazione degli spazi, soprattutto delle grandi palestre, per le quali è possibile ipotizzare nuove coperture, che superano tutte le ipotesi formulate in precedenza. (figg. 7-9)

Fase 3 - Utilizzo dei dati

Validati i due modelli tridimensionali da parte dei referenti della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, si è passati alla realizzazione del modello fisico, anch'esso generato seguendo diverse fasi e procedure.

Il modello è pensato per essere fruito all'esterno, collocato nel piazzale di accesso. Tra i requisiti richiesti vi è la resistenza alle intemperie, ed essere realizzato con un materiale che ne permetta un'esplorazione aptica durante tutto l'arco dell'anno. È scartata l'idea di produrlo utilizzando un materiale metallico, proprio per le elevate temperature che raggiungerebbe nel periodo estivo, facendo ricadere la scelta su un materiale resinoso, piacevole al tatto e che risolve il problema del surriscaldamento.

Per ottenere il modello finale in resina è prima necessario produrre una matrice in negativo dentro cui colare il materiale, matrice a sua volta generata a partire da un modello fisico stampato in 3D. La fase precedente a quella di stampa vede la suddivisione dei modelli in parti più piccole, in modo che rientrino nei limiti del piatto di stampa; per velocizzare i tempi i modelli sono stampati utilizzando tre diverse stampanti, tutte con tecnologia FDM (*Fused Deposition Modeling*) e mediante estrusione di PLA (acido polilattato, realizzato con risorse rinnovabili annualmente come l'amido di mais o la canna da zucchero) (fig. 10).

Completata la stampa, prima della realizzazione della matrice in silicone (fig. 11), è necessario un ulteriore passaggio di rifinitura dell'oggetto per eliminare alcuni dei segni derivanti dal processo di prototipazione additiva.

Il modello fisico è infine posizionato e fissato mediante viti su una base in policarbonato, realizzata secondo la metodologia già acquisita e testata nelle fasi precedenti della ricerca, con prototipazione sottrattiva, a sua volta collocata su un leggio orizzontale (fig. 12).

Conclusioni

La procedura applicata consente una sua replicabilità in altre aree di interesse culturale, consentendo allo stesso tempo sia una evoluzione delle ipotesi di ricostruzione dei siti dal punto di vista scientifico, sia una loro maggiore fruibilità ad un pubblico di visitatori più vasto, rendendo l'area più inclusiva.

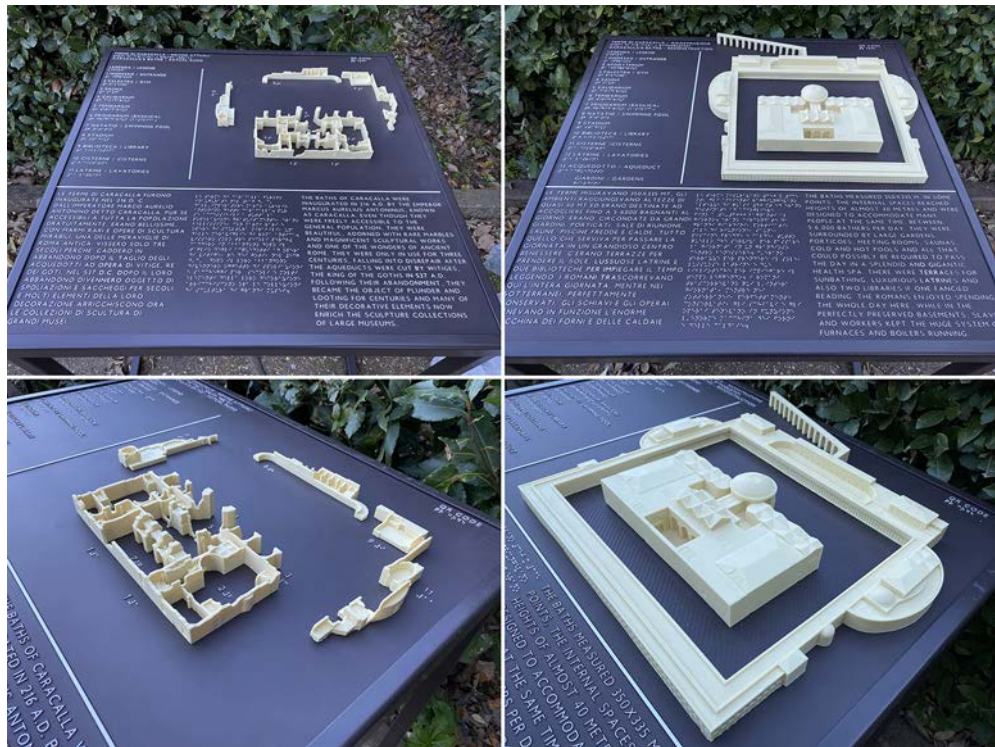


Fig. 12. I modelli stampati e collocati sui leggi all'ingresso delle Terme.

Note

[1] Direttore archeologo coordinatore Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, Direttore delle Terme di Caracalla.

[2] Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, Supervisore Tecnico delle Terme di Caracalla.

Riferimenti bibliografici

De Luca L. (2011). *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.

Empler T. (2013). Universal Design: ruolo del Disegno e Rilievo. In *Disegnare. Idee Immagini*, n. 46, pp. 52-63.

Empler T., Fusinetti A. (2020). Rappresentazioni a rilievo nei percorsi museali. In *diségno*, n. 6, pp. 169-178.

Hall E.T. (1982). *La dimensione nascosta*. Milano: Bompiani.

Lemma: "Cognizione spaziale". In *Treccani Dizionario di Medicina*. <https://www.treccani.it/enciclopedia/cognizione-spaziale_%28Dizionario-di-Medicina%29/> (consultato il 24 gennaio 2021).

Lemma: "Tifologia". In *Wikipedia*. <<https://it.wikipedia.org/wiki/Tifologia>> (consultato il 24 gennaio 2021).

Millon H.S. (1994). I modelli architettonici nel Rinascimento. In Millon H.S., Magnago Lampugnani V. (a cura di), *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'Architettura*, pp. 19-74. Milano: Bompiani.

Piranomonte M. (2012). *Le terme di Caracalla/The Baths of Caracalla*. Milano: Mondadori-Electa.

Autori

Tommaso Empler, Sapienza Università di Roma, tommaso.empler@uniroma1.it

Alexandra Fusinetti, Sapienza Università di Roma, alexandra.fusinetti@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Empler Tommaso, Fusinetti Alexandra (2021). Dal rilievo strumentale ai pannelli informativi tattili per un'utenza ampliata/From Instrumental Surveys to Tactile Information Panels for Visually Impaired. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2265-2282.



From Instrumental Surveys to Tactile Information Panels for Visually Impaired

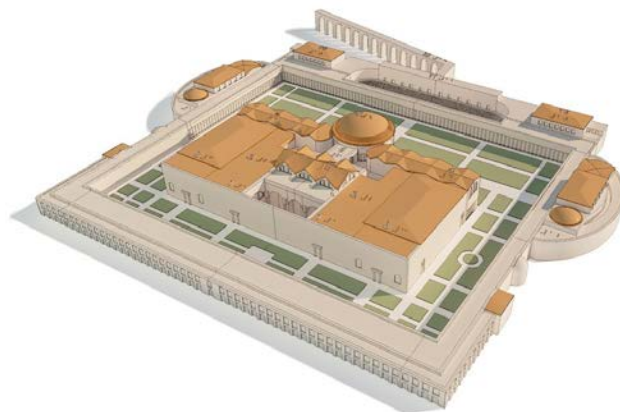
Tommaso Emler
Alexandra Fusinetti

Abstract

Three-dimensional panels and models, that can be explored 'aptically', can include 3D modeling and additive or subtractive prototyping, allowing a double reading method: renewed or correct interpretation of the actual shape of historical places; possibility of making those places better understand to a wider audience and to visually impaired people. Case study are the Baths of Caracalla in Rome, where a method of communication and enhancement of cultural heritage also becomes a training ground for carrying out renewed assessments on the reconstruction of the archaeological area.

Keywords

visually impaired, 3D modeling, tactile communication, 3D printing.



3D of last reconstructive hypothesis of the Baths of Caracalla.

Introduction

Panels and three-dimensional models, which can be 'aptically' explored by the visually impaired, can constitute a particular output of an integrated survey, where acquisition takes place using Terrestrial Laser Scanning (TLS) and drone photogrammetry.

This development is a further step of the research developed by the authors towards a cultural heritage's "communication in relief" [Empler, 2013; Empler 2020], for the benefit of visual impairment.

In previous phases of the research, attention was focused on graphic aspects, defining the degree of representative abstraction that is sufficient and necessary for understanding tactile panels. Among the identified good practices, is to be noted the essentiality of representation, generated through signs and symbols in relief and through the use of geometric primitives (points, lines, hatches) and the need to use a support that has a robust but pleasant surface to the touch. It should be remembered, in fact, that for a visually impaired person from birth two parallel lines continue to remain so and never converge in a point placed at infinity. Axonometry, isometric or cavalier, while allowing a precise representation of the dimensions of objects, also implies a series of deformations that cannot be immediately grasped by haptic perception [Levi 1994]. Furthermore, the procedure identified for the realization of the visual-tactile panels is in accordance with the 2018 MiBACT Guidelines.

In the current evolution of research, the potential associated with creation of 3D models and physical models is explored through additive and subtractive prototyping procedures and how these can also support the path of reconstructive hypotheses.

The processes involved range from the application of methodologies related to ICT (Information and Communication Technologies) for the dissemination of cultural heritage, to renewed interpretations of the structures analyzed by those who have been scientifically investigating a specific space for a long time, which, in this case, consists of the Baths of Caracalla, with the reconstructive research of Dr. Marina Piranomonte [Piranomonte 2012] and Arch. Maurizio Pinotti.

Data recording, 3D modeling and additive prototyping allow a double reading mode: renewed or corrected interpretation of the actual shape of places in the past; possibility of making those same places understand to a wider audience and to visually impaired people.

State of the art

Creating physical models to help understand space and objects in it, originates in the Renaissance period, when architects used to practice this procedure to define a work, to the point of considering it the culmination of a way of designing architecture. Together with Vasari who uses the model in a systematic way, we also find traces in the experience of Andrea Palladio, representative of another way of defining architecture, more accurate, with the

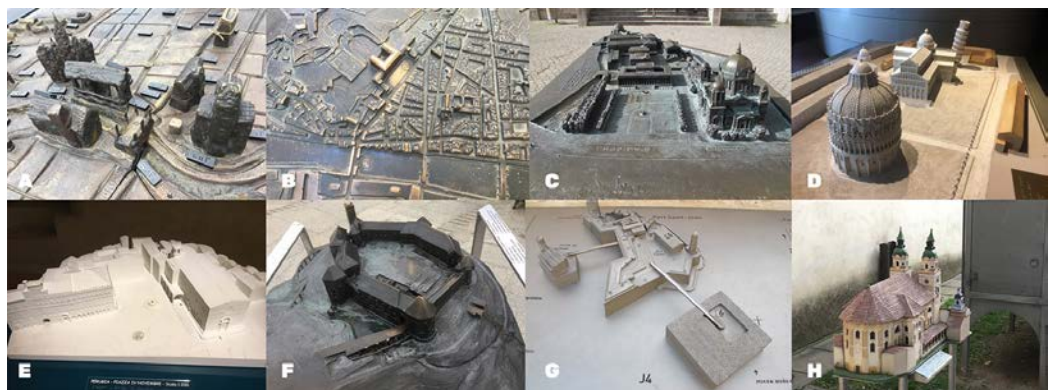


Fig. 1. Examples of internal (D, E) and external (A, B, C, F, G, H) tactile models, produced with different technologies and modes of representation.

Fig. 2. In purple survey provided by the Special Superintendency for Archaeological Heritage of Rome, in color the missing area integrated with the acquisition of drone photos.



most recent representative procedures at that time, and separated from the indispensable preliminary model.

Henry Millon [Millon 1994] emphasizes, however, that to Leon Battista Alberti models had another important function. In his opinion, in architecture, an idea or 'design' could only be realized through a model. Having formed it in the mind, the idea was imperfect, and could only find its consequent form through examination, evaluation and modifications that could be implemented through drawings, which were then transformed into physical models.

Today physical models are mainly used with communication methods, with the aim of disseminating and making spaces better understandable and / or facilitating wayfinding and orientation processes.

Materials used and the scale of representation vary according to the location (internal or external), the size of the space to be represented (urban scale or complex of buildings),

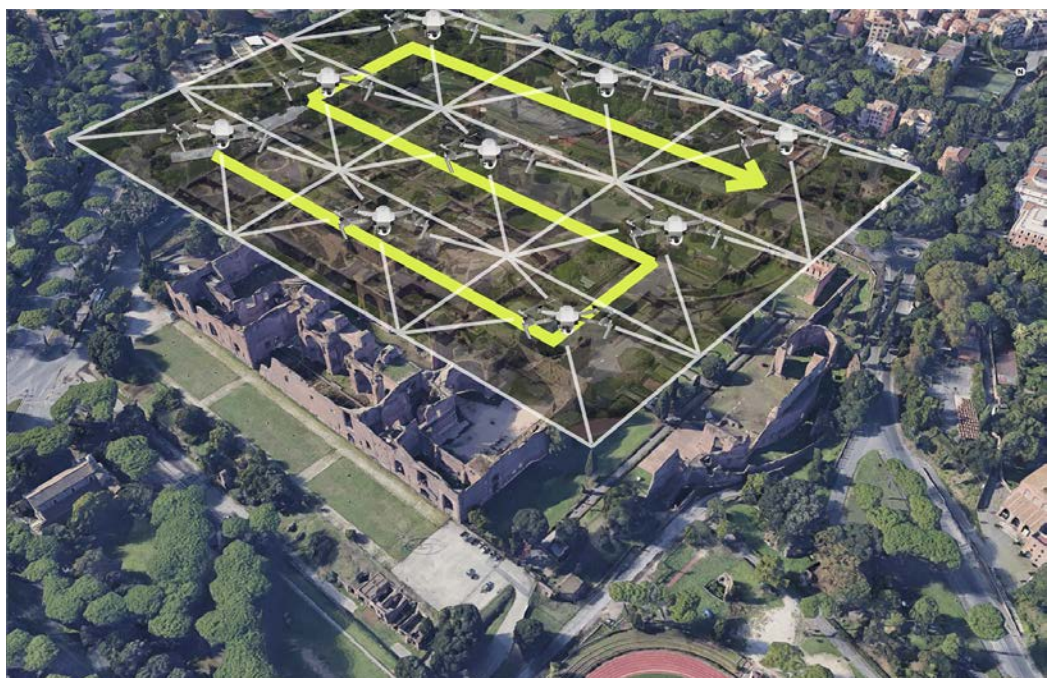


Fig. 3. Proge Drone flight project for the acquisition of missing data.

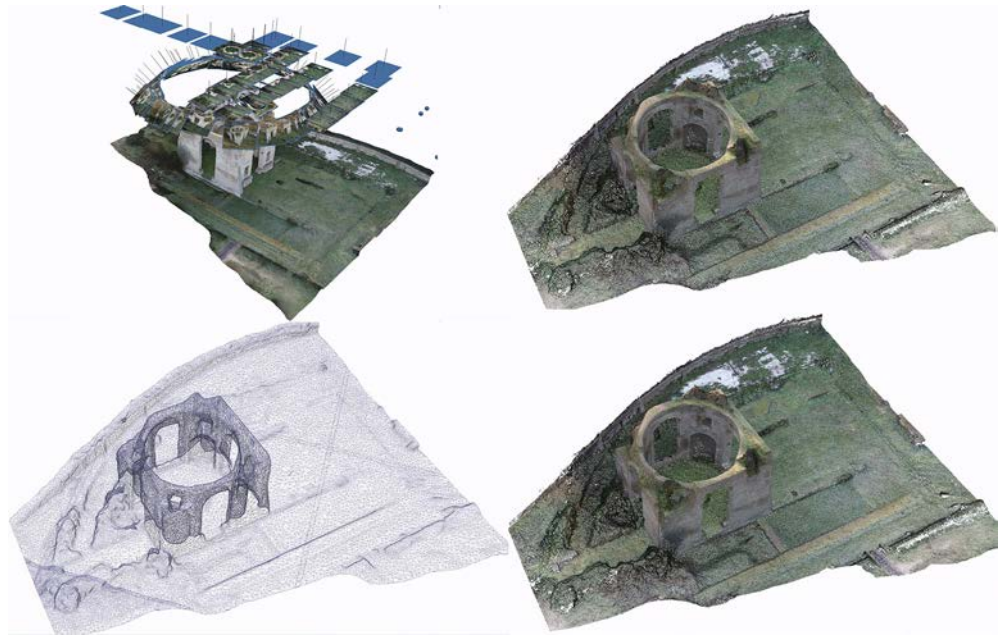


Fig. 4. Phases of acquisition and generation of point cloud, 'mesh' and 'texture' of the Temple of Jupiter area.

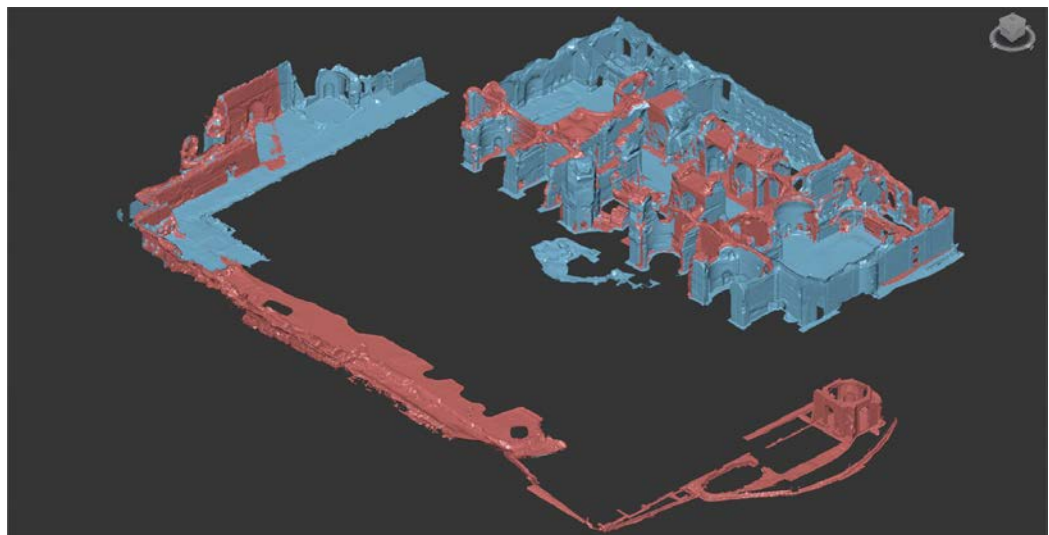


Fig. 5. Integration between 'mesh' coming from TLS (in blue) and the 'mesh' acquired with photogrammetry (red).

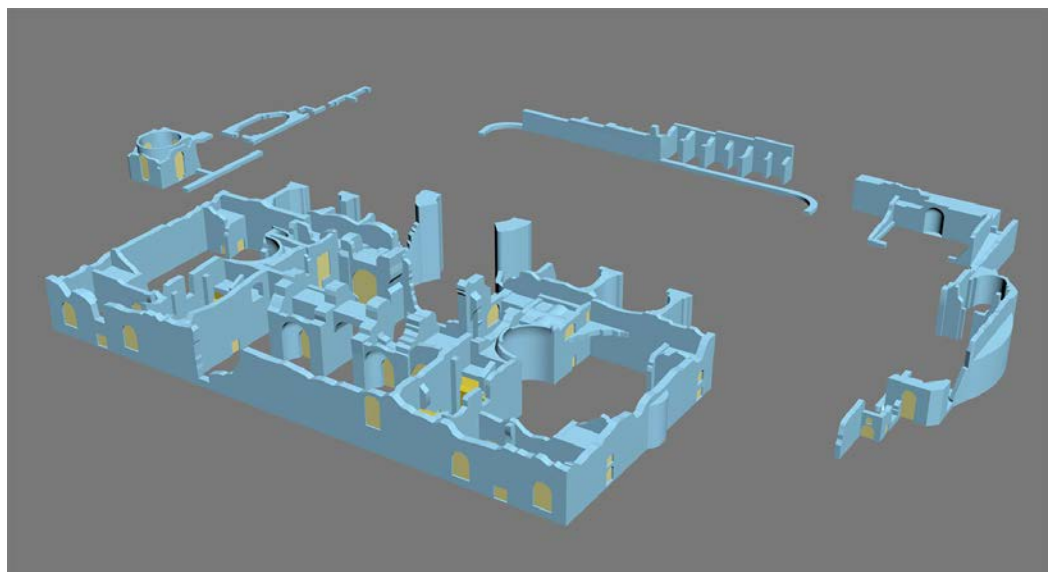


Fig. 6. Three-dimensional model of the current state: in yellow closed parts for the sake of the user's haptic exploration safety.

accuracy of the information transmitted and perceived haptically (greater or lesser details depending on the tactile perception threshold), quality of execution (craftsmanship or production with additive or subtractive prototyping) (fig. 1).

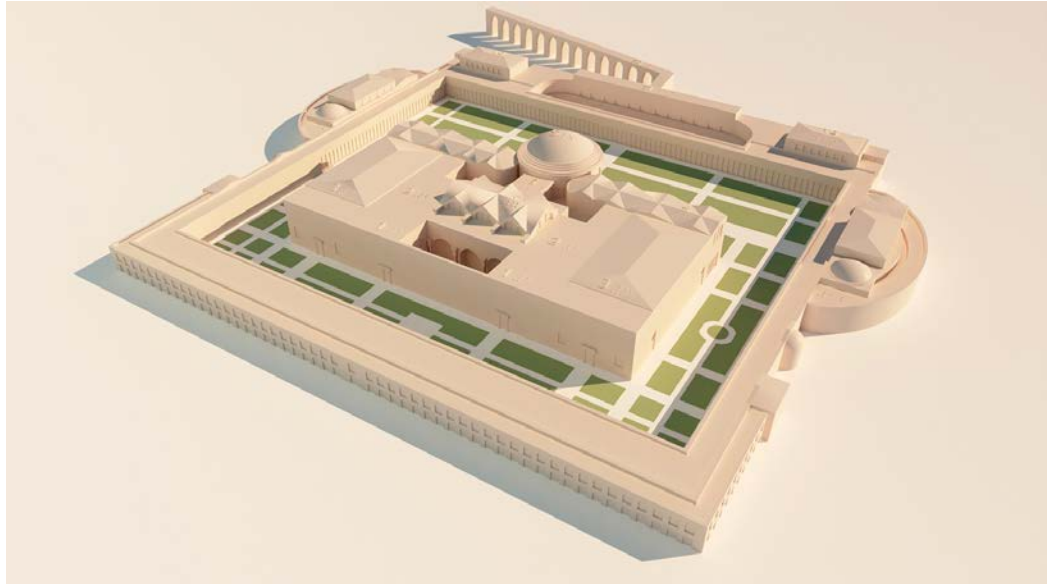


Fig. 7. Three-dimensional model of the reconstruction.

Methodology

Data recording methodology, with an instrumental survey (TLS + Photogrammetry), subsequent processing and generation of a 3D model and the output with additive and subtractive prototyping tools, is widely known, documented and used in the scientific sector of representation [De Luca 2011].

The innovative aspect of the research is constituted by the flexibility that this procedure allows in revisiting the hypotheses of reconstruction of historical-archaeological sites and to generate forms perceptible haptically by the visually impaired, where the theme of threshold of tactile perception remains central in terms of exploration of objects through use of fingertips and range of action of arms.

Combining a need for knowledge, representative modalities and the ability to perceive information sees an interdisciplinary contribution between sectors of representation, typhology and ergonomics, to which, in this particular historical period, it is also necessary to add proxemics and hygiene.

Typhology [Wikipedia 2021] is a science that investigates problems of people with visual impairments (visually impaired and blind), indicating solutions for full social and cultural integration. Contribution, in this context, is on the evaluation of what type of information is actually haptically perceptible (active exploration of an object with the fingers of one hand) and / or perceptible with visual residue by visually impaired (for whom they are objects and figures with a luminance contrast greater than 40% can be perceived).

To these perceptive aspects of typhology are directly connected some representative modalities of the science of representation, and in particular: figure-background relationship (where the relationship between what must be communicated and what, instead, forms part of the background and covers has a secondary role); nature and quality of the sign (types of signs and symbols made in relief and perceptible haptically); form of representation (generally consisting of orthogonal projections).

Ergonomics affects both the overall dimensional aspect of the object to be explored, by position and posture of the body (i.e. relative position to a 3D model or an information

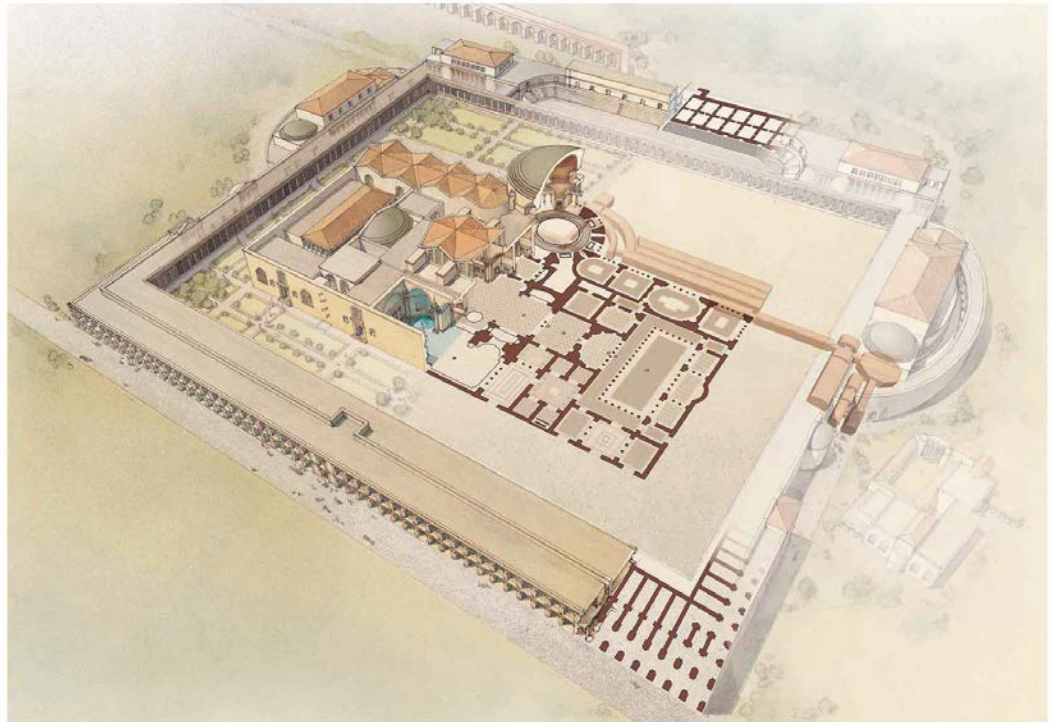


Fig. 8. Graphical representation of the reconstruction by InkLink.

panel and evaluation of what is the effective opening of the arms for the exploration in its entirety), and in definition of the detailed elements, where the dimensional threshold is constituted by the effective ability of the fingers to explore and recognize each element that is part of the overall composition.

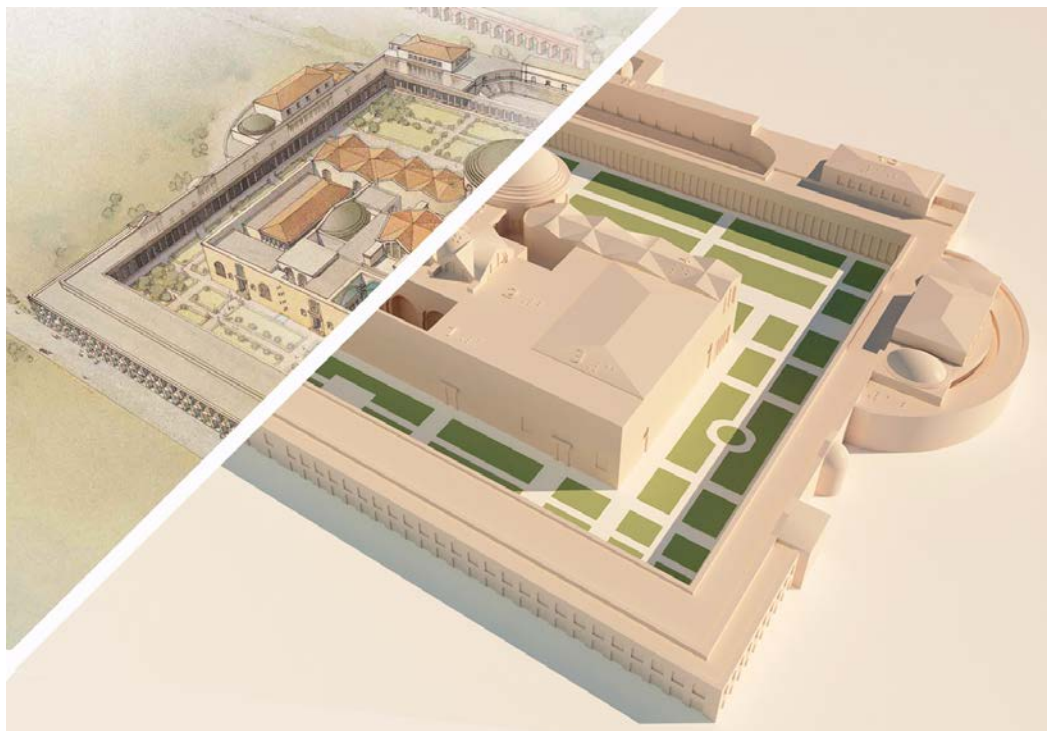


Fig. 9. Comparison between previous reconstructive hypothesis (InkLink) and the current one. The update concerned the roofing system of the central core of the Baths.

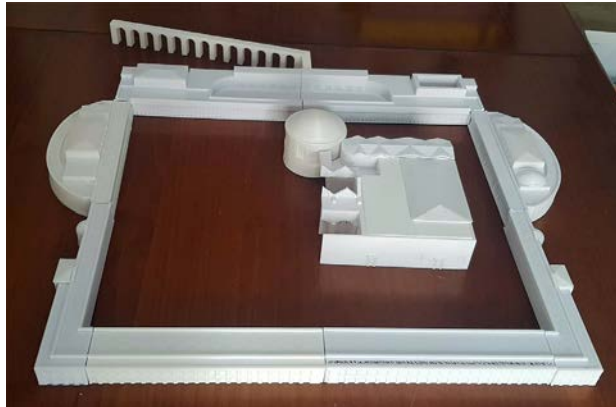


Fig. 10. Test prototype of reconstructive model. Printed with Creality Ender 5.

Ergonomics is also associated with spatial cognition of the main reference systems, which can be 'egocentric' or 'allocentric' [Treccani 2010]. In the first case, objects are depicted with reference to the position of the head and body that must explore space, in the other case, objects are represented according to their spatial and configuration properties.

Proxemics [Hall 1982] is seen as the science that defines the behavioral distances of individuals, recognizing an intimate distance (0-45 cm), a personal distance (45-120 cm), a social distance (from 1 to 2 m) and public (over 2 m). In a historical period in which 'physical or social distancing' is one of the ways identified to avoid the spread of Covid-19, distances between individuals change the relationships identified so far by proxemics.

Finally, element linked to hand hygiene, which are considered a vehicle for the transmission of infections and therefore also of Covid-19, identifying forms of sanitation that can last over time.

Potential offered by a three-dimensional model deriving from an integrated survey are many, even the chance to use it for communication purposes.

Baths of Caracalla, one of the most grandiose examples of imperial baths in Rome, dating back to the early third century and still preserved for most of their structure, have seen the implementation, among their popular itineraries, of some characteristic elements of the Baths, carried out through the use of tactile panels dedicated to visually impaired people.

This type of panels, obtained by subtractive prototyping and already subject of previous phases of the research, was accompanied by a different type of tactile panel deriving from processing with additive prototyping.

Here, attention is focused on methodologies applied for the creation of a physical model intended for haptic exploration.

The process was divided into several phases.

Phase 1 - Data acquisition

Starting documentation consists of a point cloud recorded with a TLS survey, provided by the Special Superintendence for Archaeological Heritage of Rome (fig. 2), completed with the acquisition by drone photogrammetry of the roofs and of the whole area located to the SE and SW, including the remains of the Temple of Jupiter, the stadium and part of the library (fig. 3).

Phase 2 - Data processing

Point cloud coming from TLS survey is transformed into a mesh with the help of a software such as CloudCompare, while the photos taken from drone are processed with a photo-modeling software such as Metashape, with a first step in a point cloud, one subsequent to mesh and finally textured. Two models are superimposed through the use of a mesh management software such as Meshlab (fig. 4, 5).

After checking the shapes and cleaning the model, two sub-models were generated: model of the current state of the ruins and a reconstructive model of the appearance of the Baths in the period of their maximum splendor.

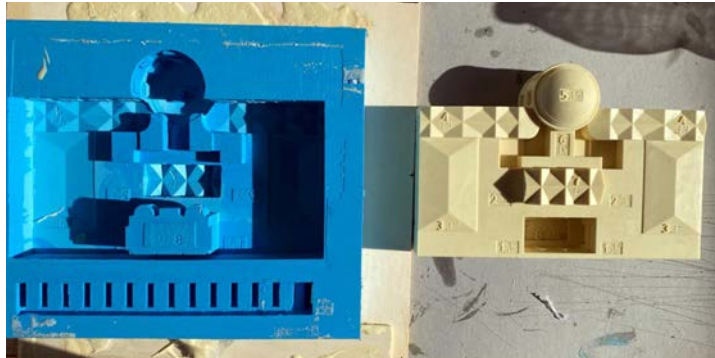


Fig. 11. Silicone matrix (in blue) and resulting resin model.

Creating a three-dimensional model of the ruins is easier, because it involves a mesh 'simplification', obtained from the integrated survey, with the necessary reductions to obtain a correct understanding of the area for the visually impaired. 3D model is integrated and transformed by closing, filling or reducing those parts that may constitute a danger during haptic exploration (fig. 6).

Reconstructing the original state requires a more accurate work. Previous reconstructive hypotheses, including some visualizations elaborated by InKLink Studio, on the recommendation of Dr. Piranomonte, were compared with the data obtained from the integrated survey and with the further discoveries and evaluations obtained during the restoration work of the upper part of the Baths. This produces new convictions on the organization of spaces, especially of large gyms, for which it is possible to hypothesize new roofs, which overcome all the hypotheses previously formulated. (figs. 7-9)

Step 3 - Use of the data

Once two three-dimensional models were validated by the representatives of the Special Superintendence for Archaeological Heritage of Rome, was created a physical model, which was also generated following different phases and procedures.

The model is designed to be placed outside, located in the entrance area. Among the requisites there is resistance to bad weather, and to be made with a material that allows haptic exploration throughout the year. Producing it using a metal material is a rejected idea, precisely due to the high temperatures it would reach in the summer, making the choice fall on a resinous material, pleasant to the touch and which solves the overheating problem. To obtain the final resin model it is first necessary to produce a negative matrix into which the material is poured, a matrix in turn generated from a 3D printed physical model. The phase preceding the printing phase sees the subdivision of the models into smaller parts, so that they fall within the limits of the printing plate; to speed up times, the models are printed using three different printers, all with FDM (Fused Deposition Modeling) technology and by extrusion of PLA (polylactate acid, made with annually renewable resources such as corn starch or sugar cane) (fig. 10).

Once the printing is complete, before the silicone matrix is made (fig. 11), a further finishing step of the object is necessary to eliminate some of the signs deriving from the additive prototyping process.

Physical model is finally positioned and fixed by screws on a polycarbonate base, made according to the methodology already acquired and tested in the previous phases of the research, with subtractive prototyping, in turn placed on a horizontal lectern (fig. 12).

Conclusions

Applied procedure allows its replicability in other areas of cultural interest, allowing at the same time both an evolution of the hypotheses of reconstruction of the sites from a scientific point of view, and their greater usability to a wider audience of visitors, making the area more inclusive.

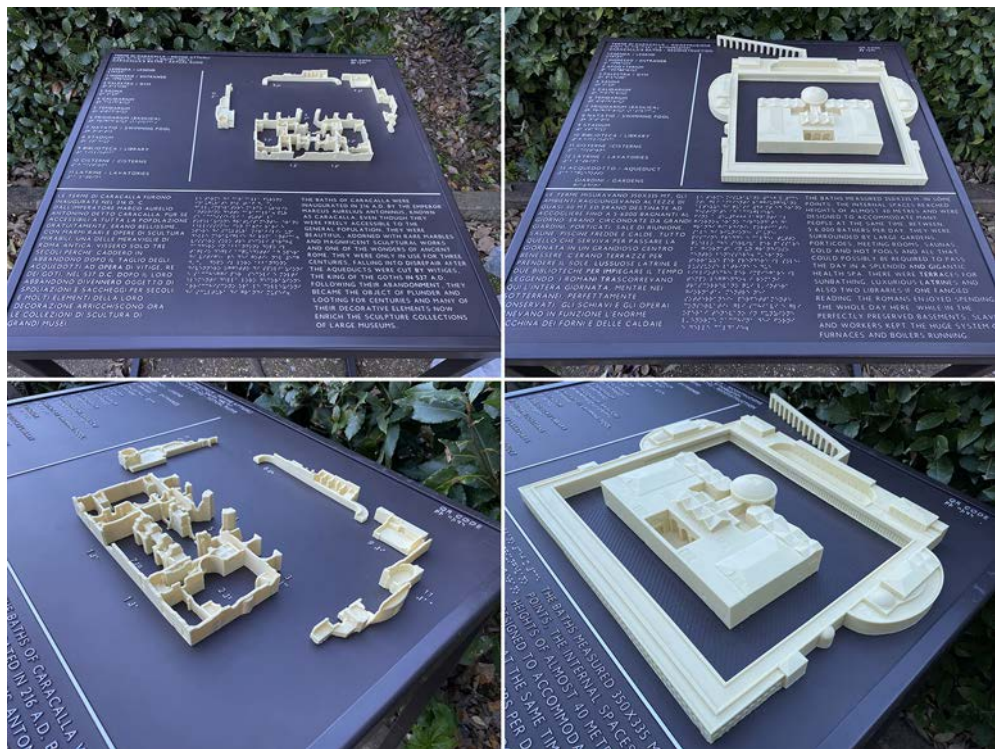


Fig. 12. Models printed and placed on lecterns at the entrance to the Baths.

Notes

[1] Direttore archeologo coordinatore Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, Direttore delle Terme di Caracalla.

[2] Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, Supervisore Tecnico delle Terme di Caracalla.

References

- De Luca L. (2011). *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- Empler T. (2013). Universal Design: ruolo del Disegno e Rilievo. In *Disegnare. Idee Immagini*, n. 46, pp. 52-63.
- Empler T., Fusinetti A. (2020). Rappresentazioni a rilievo nei percorsi museali. In *disegno*, n. 6, pp. 169-178.
- Hall E.T. (1982). *La dimensione nascosta*. Milano: Bompiani.
- Lemma: "Cognizione spaziale". In *Treccani Dizionario di Medicina*. <https://www.treccani.it/enciclopedia/cognizione-spaziale_%28Dizionario-di-Medicina%29/> (accessed 2021, January 24).
- Lemma: "Tifologia". In *Wikipedia*. <<https://it.wikipedia.org/wiki/Tifologia>> (accessed 2021, January 24).
- Millon H.S. (1994). I modelli architettonici nel Rinascimento. In Millon H.S., Magnago, Lampugnani V. (Eds.), *Rinascimento da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'Architettura*, pp. 19-74. Milano: Bompiani.
- Piranomonte M. (2012). *Le terme di Caracalla/The Baths of Caracalla*. Milano: Mondadori-Electa.

Authors

Tommaso Empler, Sapienza Università di Roma, tommaso.empler@uniroma1.it
 Alexandra Fusinetti, Sapienza Università di Roma, alexandra.fusinetti@uniroma1.it

To cite this chapter: Empler Tommaso, Fusinetti Alexandra (2021). Dal rilievo strumentale ai pannelli informativi tattili per un'utenza ampliata/ From Instrumental Surveys to Tactile Information Panels for Visually Impaired. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2265-2282.



Il Quadriportico della Cattedrale di S. Matteo: sensori *low cost* per rilievi di *rapid mapping*

Marika Falcone
Massimiliano Campi

Abstract

Con il progresso tecnologico anche gli smartphone hanno sviluppato fotocamere integrate, sempre più performanti, e sensori in grado di monitorare lo stato di salute del corpo umano (battito, consumo di calorie, ect.) e di acquisire informazioni metriche e colorimetriche. La loro attitudine a trasmettere dati in tempo reale li ha resi di grande interesse, soprattutto, nel campo architettonico. Pertanto, con lo scopo di indagare e sviluppare metodologie di *rapid mapping* ai fini del monitoraggio continuo, è stato testato il nuovo sensore LiDAR, recentemente implementato su *devices* portatili come l'iphone 12 PRO. La finalità dell'operazione è stata quella di effettuare scansioni digitali rapide, elaborate da smartphone, che poi sono state comparate con la nuvola di punti ottenuta da un rilievo fotogrammetrico di tipo terrestre. Sulla base dei risultati ottenuti è stato possibile valutare limiti e potenzialità di queste due tecniche di acquisizione *low cost*. Come caso studio è stato analizzato il lato del narcece del Quadriportico della Cattedrale di San Matteo a Salerno, testimonianza storico-architettonica del periodo normanno.

Parole chiave

Quadriportico, strumentazioni *low cost*, rilievo fotogrammetrico, scansione LiDAR da smartphone, comparazione.



Applicazioni di sensori *low cost* per rilievi di *rapid mapping*: Lidar vs fotogrammetria.

Introduzione

Negli ultimi decenni, il campo dei beni culturali è stato uno dei terreni di sperimentazione più interessanti per lo sviluppo di nuove metodologie di rilevamento. Ai fini della documentazione, conservazione e valorizzazione del Patrimonio Culturale, tali metodologie consentono di generare modelli digitali tridimensionali sempre più accurati, mediante l'utilizzo di flussi di lavoro basati sia su sensori *image based* che su sensori *range based* [Di Luggo 2019, pp. 115-122; Repola 2019, pp. 961-968; Barni 2020, pp. 1678-1699]. L'evoluzione digitale ha cambiato, dunque, totalmente le modalità di acquisizione e gestione dei dati con l'implementazione di sensori che hanno offerto soluzioni soddisfacenti sia dal punto di vista tecnico che tecnologico, riducendo in maniera evidente i tempi di lavoro e i costi delle strumentazioni. Recentemente, l'industria dell'IoT (*Internet of Things*) ha aperto la strada a nuove sperimentazioni che vanno ben oltre le tradizionali e oramai note applicazioni 'sensoristiche'. Partendo da tali premesse, la comunità scientifica, ha focalizzato l'attenzione anche sull'utilizzo di sensori *low cost* finalizzati, in particolar modo, alle fasi di diagnostica e monitoraggio delle architetture che richiedono registrazioni di tipo continuo con tecniche di rilievo speditivo [Calantropio 2018, pp. 31-45; Russo 2019, pp. 287-294]. Tra le tecniche di rilevamento, considerate a basso costo, la fotogrammetria digitale, di tipo aerea e/o terrestre, è sicuramente la metodologia preferita e consolidata. Con il progresso tecnologico, anche gli *smartphone* e i *tablet* hanno sviluppato, in modo repentino, fotocamere integrate sempre più performanti e sensori non solo in grado di monitorare alcuni parametri del corpo umano quali ad esempio il battito cardiaco e il consumo calorico, ma, anche, di acquisire dati metrici e colorimetrici sempre più accurati. La loro attitudine a trasmettere dati in tempo reale li ha resi di grande interesse, soprattutto, nel settore architettonico speditivo. In tale contesto, si inserisce il presente contributo, parte di una ricerca più ampia e tutt'ora in corso, condotta come sperimentazione nell'ambito del dottorato di ricerca in Architettura presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. Con lo scopo, quindi, di esplorare nuove metodologie di *rapid mapping* è stato testato, in ambito architettonico il sensore LiDAR (*Light Detecting And Ranging*), recentemente integrato su *mobile devices* quali l'IPad Pro e l'iPhone 12 Pro della Apple. Le scansioni digitali, elaborate dallo *smartphone*, sono state in seguito comparate con l'*output* prodotto dal rilievo fotogrammetrico di tipo terrestre, elaborato sullo stesso oggetto architettonico. Sulla base dei risultati ottenuti è stato possibile valutare le potenzialità di queste tecniche di acquisizione *low cost* al fine di ipotizzare nuove soluzioni e strategie per la diagnostica e il monitoraggio continuo, funzionali anche ad analisi predittive del patrimonio architettonico. Lo studio è stato condotto sul lato del nartece del Quadriportico della Cattedrale di San Matteo, testimonianza storico-architettonica del periodo normanno nella città di Salerno (fig. 1).

Caso Studio

Dopo un assedio durato sette mesi, nel dicembre del 1076, le armate normanne guidate da Roberto il Guiscardo conquistarono la città di Salerno ponendo fine al dominio longobardo [Braca 2018, pp. 19-44]. Con la conquista dell'*Opulenta Salernum*, che in quegli anni conobbe il suo massimo splendore, fu edificata la cattedrale dedicata all'evangelista Matteo. L'imponente fabbrica, finanziata dal Guiscardo e progettata dal vescovo Alfano I, appartenente all'ordine benedettino, fu realizzata esemplando il modello dell'Abbazia di Montecassino. Essa era visibile da qualsiasi punto della città sorgendo nello stesso luogo ove erano ubicate la basilica di Santa Maria degli Angeli e l'annessa chiesa di San Giovanni Battista, entrambe demolite per lasciar posto alla maestosa cattedrale. L'inizio dei lavori avvenne nel 1081, in seguito al ritrovamento delle *spolie* del Santo e dopo pochi mesi fu inaugurata la Cripta che costituì il primo nucleo nella costruzione del Duomo. Poco dopo seguì la costruzione della basilica superiore procedendo, come era usanza nei cantieri medievali, dal transetto fino al Quadriportico sul cui lato meridionale fu innalzato il monumentale



Fig. 1 Il Quadrivium della Cattedrale di San Matteo a Salerno. In alto: lato est detto anche "lato del narcece"; Da sinistra: lato sud, lato ovest e lato nord.

campanile normanno, realizzato su committenza dell'arcivescovo Guglielmo da Ravenna [Memoli 2009, pp. 183-185].

Durante il periodo barocco si erano perse completamente le tracce del Quadrivium di età medievale. Solo in seguito ai lavori di restauro del secondo dopoguerra, sono stati rinvenuti notevoli resti dell'assetto originario dell'atrio, completamente nascosti da intonaci, pennacchi e tamponature del periodo settecentesco. Oggi, l'atrio, meglio noto come Quadrivium, di forma pressoché quadrata, è costituito da un porticato sorretto da quattro pilastri angolari e da ventotto colonne di spoglio [1], la maggior parte provenienti dall'area del foro di Paestum, sui cui piedritti si innalzano archi a tutto sesto rialzato. Lungo il portico si possono ammirare diversi sarcofagi di fattura romana [2] [Di Domenico 2020, pp. 135-145] mentre le facciate degli archi sono decorate con tarsie e rosoni ornamentali che, insieme ai differenti materiali lapidei, conferiscono un aspetto scenico sorprendente. Il loggiato, invece, posizionato al di sopra dei bracci laterali, è caratterizzato da due coppie di pentafore disposte simmetricamente ai lati della bifora centrale. Sul lato del narcece, ossia il lato addossato alla facciata principale, si erge la 'porta di bronzo' di epoca normanna, inscritta in un portale marmoreo. Essa è costituita da 54 formelle metalliche raffiguranti, in gran parte, croci bizantine. Nella parte superiore, sulla balaustra in marmo, campeggiano le statue dei santi Matteo, Bonosio e Grammario [Braca 2003, pp. 51-77].

	<p>Fotocamera digitale reflex</p> <p>Modello: Nikon D5000 Sensore (tipologia): CMOS Sensore di risoluzione: 12,3 megapixels Sensore di immagine: 23,6 x 15,8mm Obiettivo: AF-S DX NIKKOR 18-55mm</p>	<p>Scanner LiDAR</p>  <p>Sensore LiDAR</p>
	<p>Fotocamera integrata nell'Iphone 12PRO</p> <p>Modello: Iphone12PRO Ultra-grandangolo: $f/2.4$ e angolo di campo 120° Grandangolo: $f/1.6$ Teleobiettivo: $f/2.0$ Sensore di stabilizzazione</p>	<p>Modello: Iphone12PRO Distanza: max 5metri Laser: VCSEL Laser: SPAD</p>

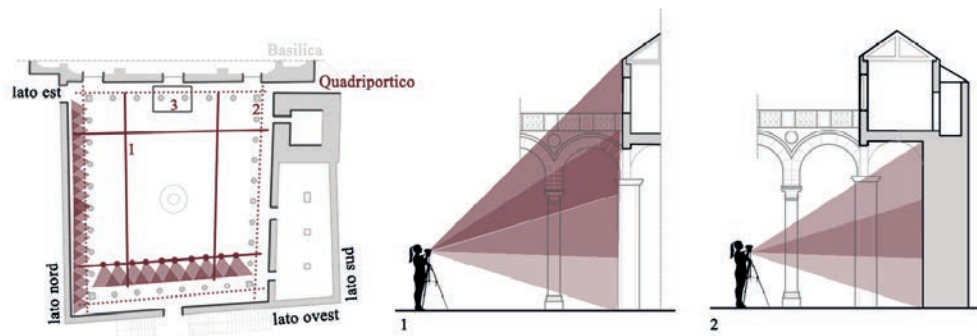
Fig. 2 In tabella sono stati riassunti i dettagli tecnici delle due strumentazioni prese in esame.

I sensori *low cost* utilizzati

Prima di procedere alle fasi di acquisizione dei dati *in situ* è stato opportuno valutare, innanzitutto, le caratteristiche sia tecniche che tecnologiche dei sensori utilizzati ai fini della ricerca. Pertanto, il rilievo condotto sul caso studio ha visto l'impiego di due specifiche metodologie *image based* e *range based* con strumentazioni però di tipo *low cost*, ovvero una fotocamera digitale Nikon D5000 e uno smartphone Iphone 12PRO (fig. 2). Per la tecnica *image based* il dataset fotografico è stato registrato con fotocamera digitale Nikon D5000 con sensore CMOS, con dimensione delle immagini di 23,6 X 15,8mm, risoluzione 12,3 megapixels ed obiettivo AF-S DX NIKKOR 18-55mm. Per aumentare la stabilità delle immagini è stato utilizzato in fase di ripresa anche un cavalletto fotografico. Invece, per la tecnica *range based*, nell'ambito di questa ricerca, ci si è avvalsi del sensore LiDAR, implementato su smartphone. Nell'ultima versione PRO del modello di casa Apple, è stato, difatti, integrato questo sensore a stato solido che si compone di due elementi principali: un trasmettitore ed un ricevitore, rilevando distanze massime fino a 5 metri sia in ambienti outdoor che indoor. Il sensore che trasmette è un array VCSEL (*vertical cavity surface emitting lasers*) mentre il sensore che riceve è di tipo SPAD (*single photon avalanche diodes*). Combinando le informazioni in *real time* è possibile leggere, tramite app, la scansione ottenuta discretizzata sottoforma di maglia triangolare. Al contempo, importanti cambiamenti sono stati apportati anche al sistema fotografico posteriore [3], dello stesso smartphone, in particolar modo all'obiettivo quadrangolare, dotato di una lente a sette elementi con apertura $f/1.6$ e all'obiettivo ultra-grandangolare con apertura $f/2.4$.

Le acquisizioni fotogrammetriche

Inizialmente, per la prima fase dell'indagine è stato effettuato un rilievo fotogrammetrico terrestre dell'intero Quadriportico utilizzando una fotocamera digitale Nikon D5000. La presenza dell'ambiente porticato ha, però, richiesto un'importante fase di pianificazione della battuta fotografica, al fine di evitare punti ciechi e zone d'ombra. Per questo motivo il dataset fotografico è stato suddiviso in relazione agli elementi: prospetti, sottoportico e colonne interne ed esterne; in totale, sono stati acquisiti 602 fotogrammi, in cui è stato garantito un *overlap* delle immagini di circa il 60% e, in relazione alla conformazione degli spazi, si è deciso di settare la lunghezza focale a 24 mm integrando riprese sia ad assi paralleli che ad assi convergenti. In tal modo sono state recuperate informazioni spaziali su differenti livelli di profondità limitando, al contempo, gli errori di distorsione. Per il rilievo delle colonne [4] è stato, invece, necessario scattare 5 immagini percorrendo, per ogni colonna, un semicerchio (fig. 3). Successivamente, il 'processamento' delle immagini è stato effettuato con l'applicativo *structure from motion* dell'Agisoft - *Metashape* ove in tutte le fasi di lavori sono stati impostati parametri di media qualità (fig. 4). In linea con il workflow fotogrammetrico, dopo le fasi di allineamento è stata estratta la nuvola sparsa di 178,898 punti. Con il riconoscimento dei punti omologhi è stato possibile ottenere, con algoritmi di *dense image matching*, il modello poligonale texturizzato, costituito da una maglia triangolare di 7,959,089 facce [Remondino 2017, pp.591-599]. Infine, dal modello texturizzato è stata elaborata l'ortofoto impiegata per l'elaborazione grafica del lato del nartece (fig.5).



Rilievo fotogrammetrico del Quadriportico

Schema della battuta fotografica

- 1_Facciate del Quadriportico
- 2_Parti del sottoportico
- 3_Dettaglio colonna

Numero di fotogrammi acquisiti: 602
 Tecnica di ripresa: Foto ad assi paralleli
 Foto ad assi convergenti
 Tempo di acquisizione: 1 giorno

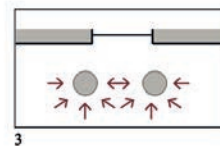


Fig. 3 Rilievo fotogrammetrico: schema dell'acquisizione dei dati in situ.

Le acquisizioni da LiDAR scanner su smartphone

In seguito alla valutazione delle caratteristiche tecnologiche della strumentazione presa in esame, per l'acquisizione delle scansioni da smartphone, il rilievo è stato condotto esclusivamente sul lato del nartece del Quadriportico e poi, per un maggiore dettaglio, sugli elementi architettonici della porta medievale e del sarcofago di Guglielmo d'Altavilla, presenti sempre su questo lato del Quadriportico. In realtà, durante la fase di registrazione dei dati Lidar scanner, in prossimità della porta d'ingresso della Chiesa, vi erano diversi oggetti, che impedivano il passaggio

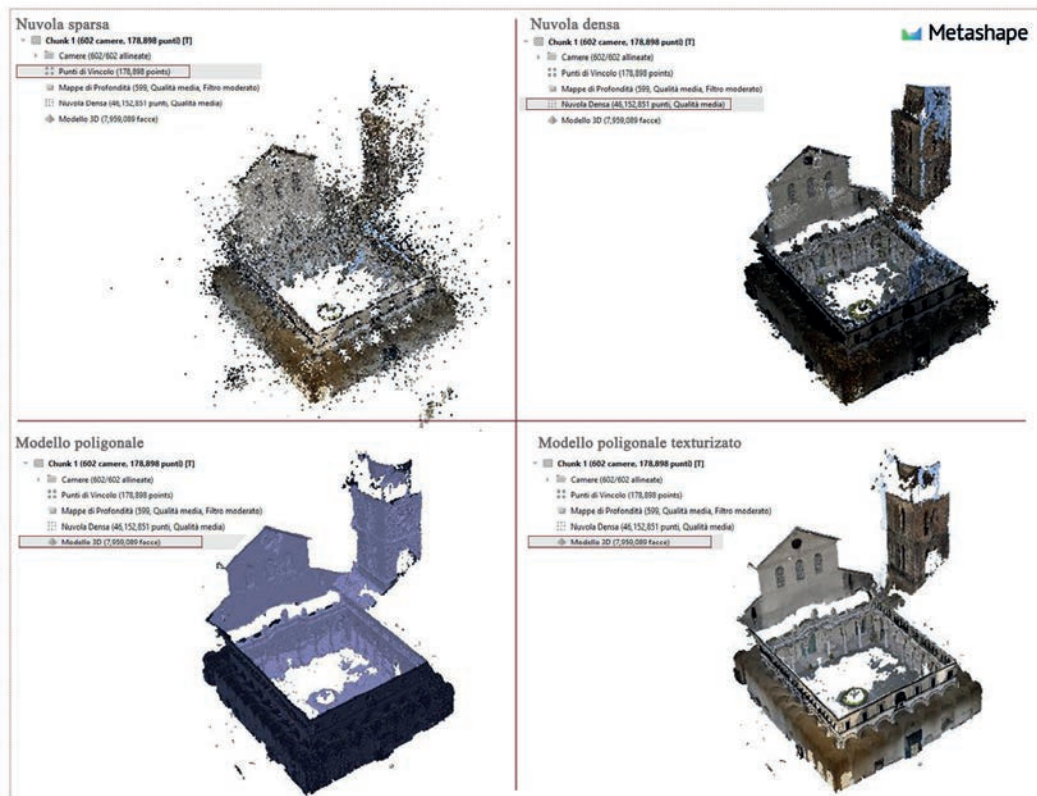


Fig. 4 Processamento ed elaborazioni dei dati nell'applicativo Agisoft Metashape.

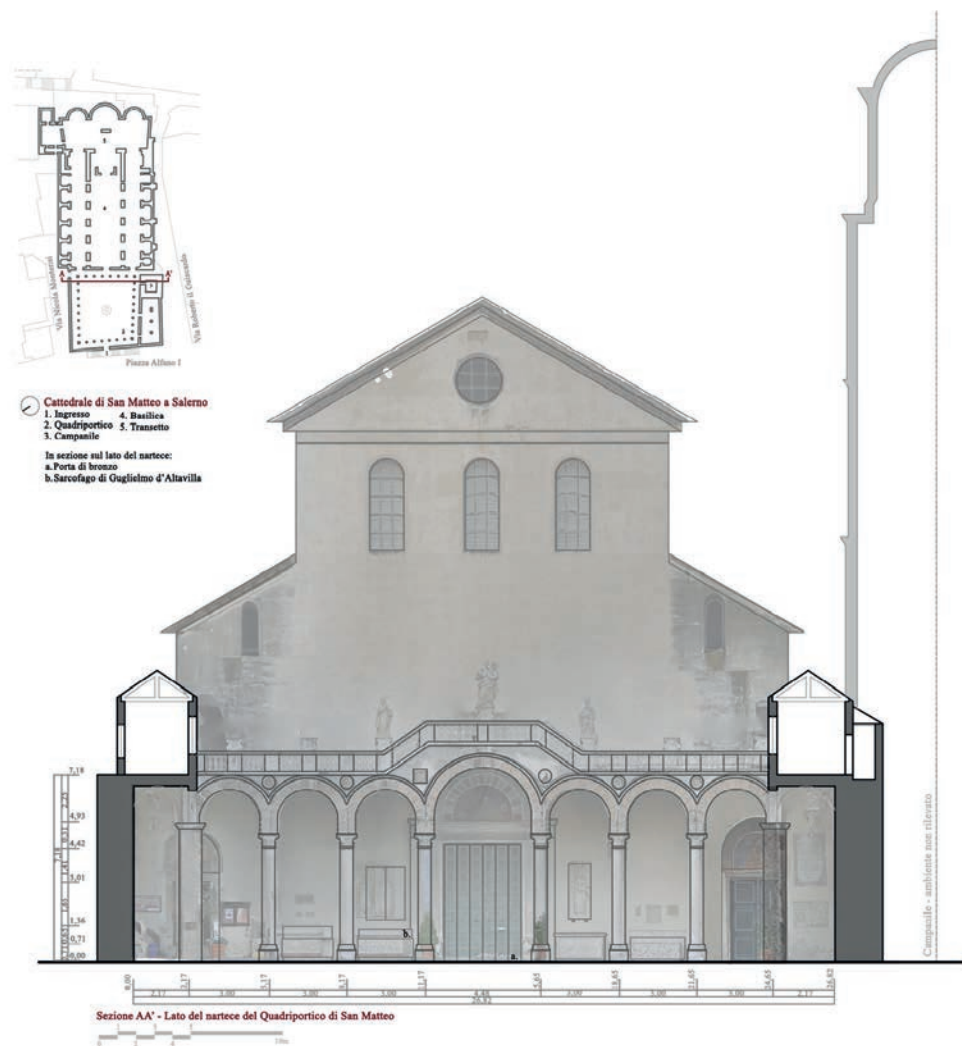
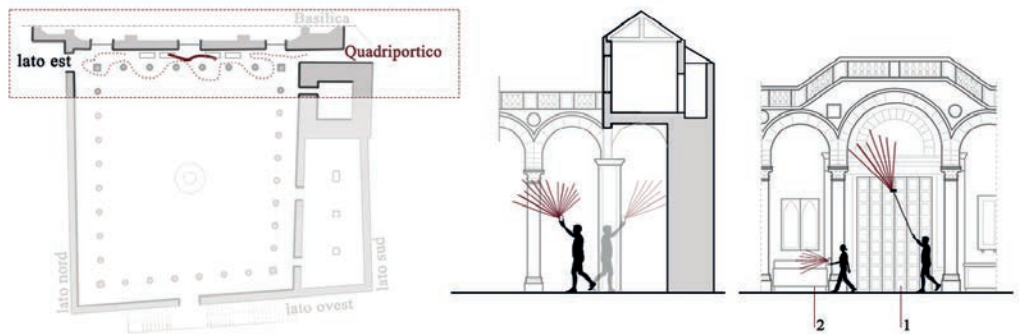


Fig. 5 Restituzione grafica del lato est noto come lato del narthex.

creando problemi durante la fase di ripresa. Pertanto, ai fini della comparazione, questo lato non è stato oggetto di valutazione. L'obiettivo principale è stato quello di individuare potenzialità e limiti di questo sensore per cui, le diverse scansioni sono state registrate con parametri di risoluzione sia *high res* che *low res*, settando di volta in volta i valori tramite l'app utilizzata, ossia 3DScanner. Camminando con passo moderato e tenendo in mano lo smartphone, con il sensore rivolto verso l'architettura, sono state raccolte le informazioni spaziali. In prossimità del colonnato è stato opportuno ruotare intorno ad ogni colonna cercando di inquadrare con più precisione le parti del basamento e del capitello mentre, il soffitto voltato del portico non è stato rilevato dal sensore poiché posto a quota superiore di 5 metri. Per ovviare a questo problema ed acquisire anche la lunetta con arco a tutto sesto posta al di sopra della porta di bronzo, lo smartphone è stato montato su asta telescopica. In 8 minuti è stata portata a termine la registrazione del lato del narthex. Per il monumento funebre e la porta medievale sono state effettuate, in circa 6 minuti, altre due scansioni (fig. 6). Successivamente, sempre attraverso l'app, si è proceduti all'elaborazione delle texture e, in tal caso, i parametri sono stati nuovamente regolati in funzione delle dimensioni dell'oggetto acquisito. È necessario precisare che tale processo ha occupato uno spazio su *storage* di 3GB e un tempo di elaborazione di circa 22 minuti per la scansione dell'intero ambiente mentre l'elaborazione delle texture sulle parti di dettaglio hanno impiegato 5 minuti. Queste ultime due fasi hanno ridotto notevolmente la percentuale di batteria per l'alto carico computazionale. Infine, le scansioni sono state esportate nei differenti formati disponibili presenti nell'applicazione (fig. 7).



Rilievo LiDAR da Iphone12PRO

Schema della ripresa delle scansioni

..... Scansioni effettuate sul lato est detto del "lato del narcece"

— Scansioni effettuate sulla porta di bronzo (1) e sul sarcofago (2)

Tempo di acquisizione: 8 minuti per il lato est

6 minuti per la porta di bronzo e il sarcofago

Fig. 6 Rilievo LiDAR da smartphone: schema dell'acquisizione dei dati in situ.

Comparazione dei dati

Sulla base dei risultati ottenuti è stato possibile effettuare un primo confronto tra le due metodologie *low cost* prese in esame. Allo scopo di valutare l'accuratezza dei due sistemi è importante tenere in considerazione anche la modalità in cui i dati sono stati acquisiti. Difatti, mentre per la prima metodologia si è seguito una tecnica di ripresa precisa, per il dispositivo mobile i dati sono stati registrati in movimento spostandosi liberamente da una parte all'altra. Il primo confronto, ha visto come oggetto di analisi il lato del narcece, e la comparazione delle *points clouds* è avvenuta all'interno del software open source *Cloud*

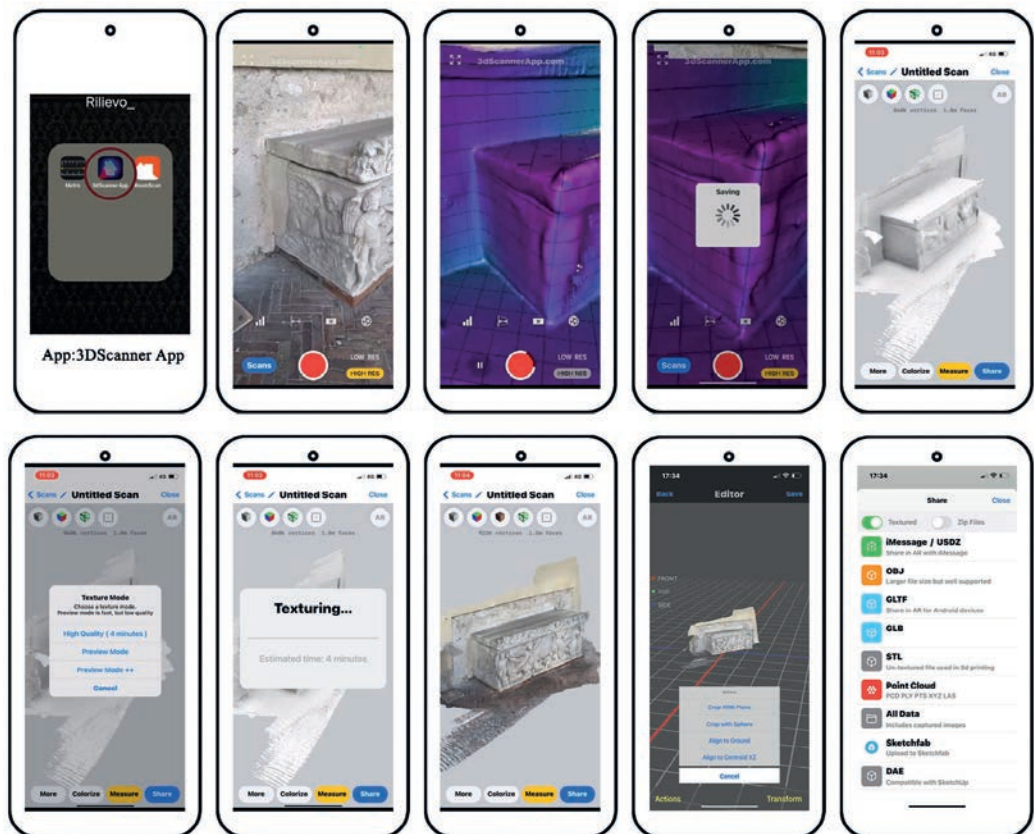


Fig. 7 Rilievo Lidar da smartphone: acquisizione, processamento ed elaborazioni dei dati mediante app 3Dscanner. Sarcofago di Guglielmo d'Altavilla.

Compare, integrando in un unico modello l'output del rilievo fotogrammetrico con la nuvola di punti prodotta dalla scansione LiDAR. Il dataset fotogrammetrico è stato scelto come 'reference' per la procedura di registrazione con l'algoritmo ICP (*Iterative Closest Point*) e, a partire dalla collimazione dei punti omologhi visibili in ciascuna scansione nelle aree di sovrapposizione tra due, sono stati calcolati successivamente i valori di distanza. Il risultato del calcolo cloud2cloud ha mostrato, nella parte evidenziata oggetto di analisi, un'ampia area di sovrapposizione tra i *datasets* con un errore medio di 0.15m. Parallelamente, con la stessa procedura, sono stati confrontati gli elementi di dettaglio sia della porta di bronzo che del sarcofago. In tal caso l'allineamento finale delle nuvole di punti ha portato a risultati molto più soddisfacenti in termini di accuratezza del dato metrico con un valore distanza max contenuto nei 2 cm nonostante i ridotti tempi della fase di acquisizione (fig. 8).

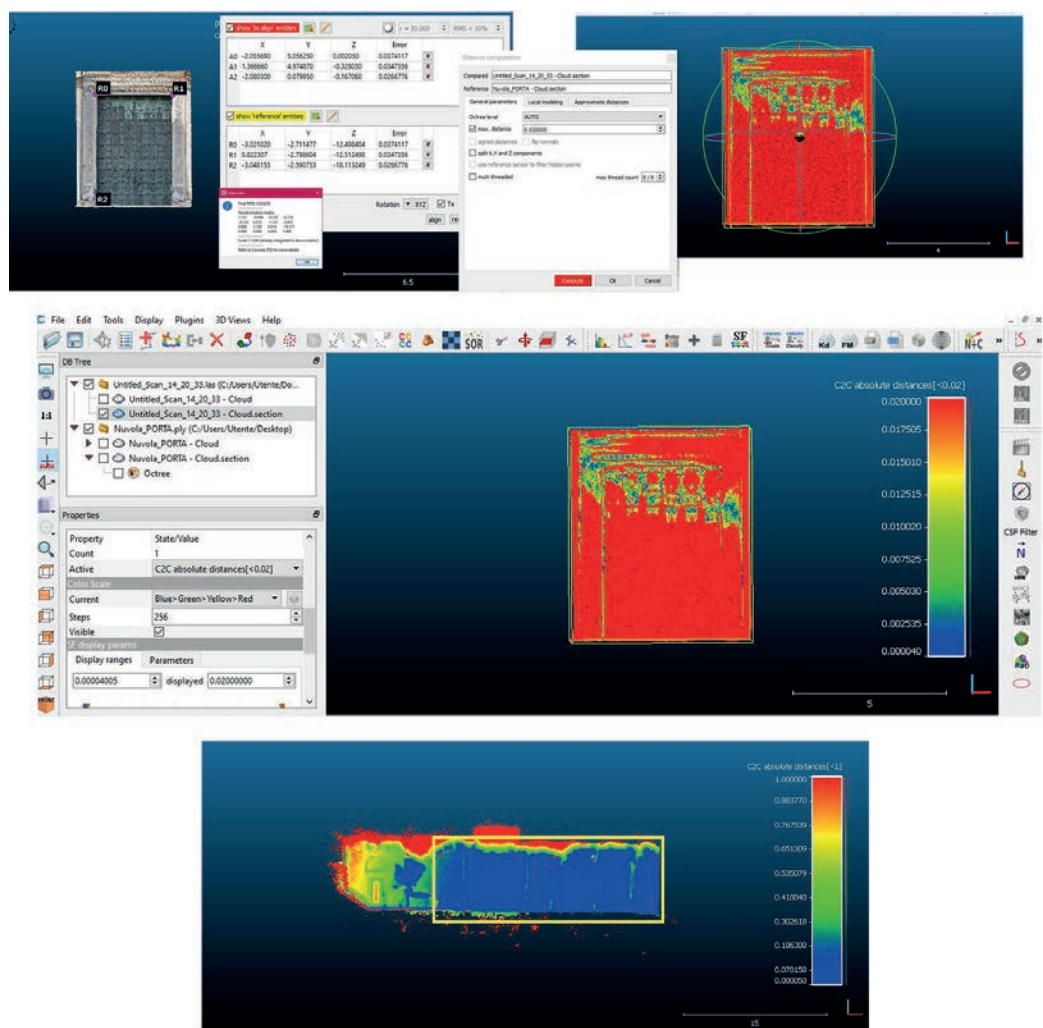


Fig. 8 Allineamento e calcolo della deviazione tra le due nuvole di punti (rilievo fotogrammetrico e rilievo lidar) in CloudCompare - Porta di Bronzo e lato del narcece.

Conclusioni

Tenendo conto che ad oggi la tecnologia LiDAR implementata su smartphone è realizzata principalmente per applicazioni di realtà aumentata e non ancora con finalità di tipo conoscitivo-architettonico, i risultati ottenuti da questa prima sperimentazione sono nel complesso piuttosto soddisfacenti, soprattutto considerando le dimensioni ridotte del sensore e la portabilità del dispositivo. Sicuramente è necessario valutare che l'accuratezza del dato Lidar non è ancora ottimale per gli ambienti di notevoli dimensioni così come nel caso del

lato del nartece, mentre può ritenersi soddisfacente per gli oggetti di dimensioni ridotte. Le tecniche esaminate potrebbero essere integrate l'una con l'altra ma, naturalmente, occorre tener sempre presente la finalità del rilievo da dover effettuare. Ad esempio, per le fasi di diagnostica e monitoraggio, ove è richiesta una tecnica di *rapid mappig* continua, la metodologia LiDAR con sensori come quelli usati in questa applicazione può fungere solo da supporto a tecniche consolidate, come ad esempio la fotogrammetria digitale. Allo stesso tempo, però, possiamo supporre che rapidi sviluppi tecnologici ulteriori, riguardanti la miniaturizzazione e la migliore performance in termini di accuratezza, consentiranno molto presto nuovi e interessanti scenari applicativi con strumenti portatili efficaci per il rilievo.

Note

[1] Sei colonne sono disposte sui due lati di prospetto mentre otto sono disposte lungo i laterali.

[2] I sarcofagi romani, all'interno del Quadriportico, sono disposti in modo casuale senza seguire un ordine cronologico ben preciso.

[3] In questo caso è stata adottata la stabilizzazione ottica su sensore, tecnologia riservata alle fotocamere reflex digitali.

[4] Ogni fotogramma è stato acquisito percorrendo un semicerchio a 0°, 45°, 90°, 135° e 180°.

Riferimenti bibliografici

Barni R., Bianchini C., Inglese C. (2020). Il duomo di Orvieto. Rilievo integrato e modellazione/The Cathedral of Orvieto. . In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediati D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1678-1699. Milano: FrancoAngeli.

Braca A. (2003). *Il Duomo di Salerno. Architettura e culture artistiche del Medioevo e dell'età moderna*. Salerno: Laveglia editore, pp. 51-77.

Braca A. (2018). *Guida illustrata alla Cattedrale di San Matteo*. Salerno: Opera edizioni.

Calantropio A. et al. (2018). Low-cost sensors for rapid mapping of cultural heritage: first tests using a COTS Steadicamera. In *Appl Geomat*, n. 10, pp. 31-45.

Di Domenico G., Galante M., Pontrandolfo A. (a cura di). (2020). *Opulenta Salernum. Una città tra mito e storia*. Roma: Gangemi Editore.

Di Luggo A. et al. (2019). Evaluation of historical heritage documentation: reality-based survey and derivative models. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-1/W17, pp. 115-122.

Memoli Apicella D. (2009). *Sichelgaita tra longobardi e normanni*. Salerno: Laveglia Carlone.

Remondino F. et al. (2017). A critical review of auto-mated photogrammetry processing of large dataset. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-2/W5, pp.591-599.

Repola L. et al. (2019). La rappresentazione quale specchio del reale: le nuove tecnologie a servizio della conoscenza per la documentazione di ambienti complessi. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni l'arte del disegno/ il disegno dell'arte*. Atti del 41° Convegno internazionale dei docenti della Rappresentazione. Perugia, 19-21 settembre 2019, pp.961-968. Roma: Gangemi Editore.

Russo M., Giugliano A.M., Ascitti M. (2019). Mobile phone imaging for CH façade modelling. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-1/W17, pp. 287-294.

Autori

Marika Falcone, Università degli studi di Napoli "Federico II", marika.falcone@unina.it
Massimiliano Campi, Università degli studi di Napoli "Federico II", campi@unina.it

Per citare questo capitolo: Falcone Marika, Campi Massimiliano (2021). Il Quadriportico della Cattedrale di S. Matteo: sensori low cost per rilievi di rapid mapping/The Quadriportico of the Cathedral of S. Matteo: Low-cost Sensors for Rapid Mapping Surveys. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2283-2300.



The Quadriportico of the Cathedral of S. Matteo: Low-Cost Sensors for Rapid Mapping Surveys

Marika Falcone
Massimiliano Campi

Abstract

With technological progress, smartphones have also developed integrated cameras, increasingly performing, and sensors capable of monitoring the health of the human body (heart rate, calorie consumption, etc.) and acquiring metric and colorimetric information. Their ability to transmit data in real time has made them of great interest, especially in the field of architecture. Therefore, with the aim of investigating and developing rapid mapping methodologies for continuous monitoring, the new LiDAR sensor; recently implemented on portable devices such as the Iphone 12 PRO, was tested. The purpose of the operation was to perform rapid digital scans, processed by smartphones, which were then compared with the point cloud obtained from a terrestrial photogrammetric survey. Based on the result obtained, it was possible to evaluate the limits and potential of these two low-cost acquisition techniques. As a case study, the east side of the *Quadriportico* of the Cathedral of San Matteo in Salerno, a historical-architectural testimony of the Norman period, was analysed

Keywords

Quadriportico, low-cost sensors, photogrammetric survey, Lidar scan from smartphone, comparison.



Applications of low cost sensors for rapid mapping surveys: Lidar vs photogrammetry.

Introduction

In recent decades, the digitization of cultural heritage has been one of the most interesting experimentation fields for the development of new survey methodologies. For the purposes of documentation, conservation and enhancement of Cultural Heritage, these methodologies make it possible to generate increasingly accurate three-dimensional digital models, with image-based and range-based sensors [Di Luggo 2019, pp. 115-122; Repola 2019, pp. 961-968; Barni 2020, pp. 1678-1699]. The digital evolution has therefore totally changed the methods of data acquisition and management with the implementation of sensors that have offered satisfactory solutions both from a technical and technological point of view, clearly reducing work times and instrumentation costs. Recently, the IoT (Internet of Things) industry has led to new experiments that go far beyond the traditional and now well-known sensor applications. Starting from these premises, the scientific community has also focused attention on the use of low-cost sensors aimed, in particular, at the diagnostic and monitoring phases of the architectures that require continuous recordings with rapid survey techniques [Calantropio 2018, pp. 31-45; Russo 2019, pp. 287-294]. Among the detection techniques, considered low cost, digital photogrammetry, of the aerial and / or terrestrial type, is certainly the preferred and consolidated methodology. With technological progress, even smartphones and tablets have suddenly developed increasingly high-performance integrated cameras and sensors not only able to monitor some parameters of the human body such as heart rate and calorie consumption, but also to acquire ever more accurate metric and colorimetric data. Their aptitude for transmitting data in real time has made them of great interest, especially in the expeditious architectural sector. In this context, this contribution is part of a broader and still ongoing research conducted as an experiment in the context of the PhD in Architecture at the Federico II University of Naples. With the aim, therefore, of exploring new rapid mapping methodologies, the LiDAR sensor (Light Detecting And Ranging), recently integrated on mobile devices such as the iPad Pro and the Apple iPhone 12 Pro, was tested in the architectural field. The digital scans, processed by the smartphone, were then compared with the output produced by the photogrammetric survey of the terrestrial type, processed on the same architectural object. On the basis of the results obtained, it was possible to evaluate the potential of these low-cost acquisition techniques in order to hypothesize new solutions and strategies for diagnostics and continuous monitoring, also functional for predictive analyses of the architectural heritage. The study was conducted on the *Quadriportico* of the Cathedral of San Matteo (east side), historical-architectural evidence of the Norman period in the city of Salerno (fig. 1).

Case study

After several months of war, in December 1076, the Norman armies led by Roberto il Guiscardo conquered the city of Salerno, putting an end to the Lombard rule [Braca 2018, pp. 19-44]. With the conquest of the *Opulenta Salernum*, which enjoyed its greatest splendour in those years, the cathedral dedicated to the evangelist Matthew was built. The imposing building, financed by Guiscardo and designed by Bishop Alfano I, belonging to the Benedictine order, was built by exemplifying the model of the Abbey of Montecassino. It was visible from any point of the city being in the same place where the basilica of Santa Maria degli Angeli and the church of San Giovanni Battista were located, both demolished to make way for the majestic cathedral. The work began in 1081, after a few months the Crypt was inaugurated which constituted the first nucleus in the construction of the Cathedral. Shortly after, the construction of the upper basilica followed, proceeding, as was the custom in medieval construction sites, from the transept to the *quadriportico* on whose southern side the monumental Norman bell tower was erected, built on commission from Archbishop Guglielmo da Ravenna [Memoli 2009, pp. 183-185].

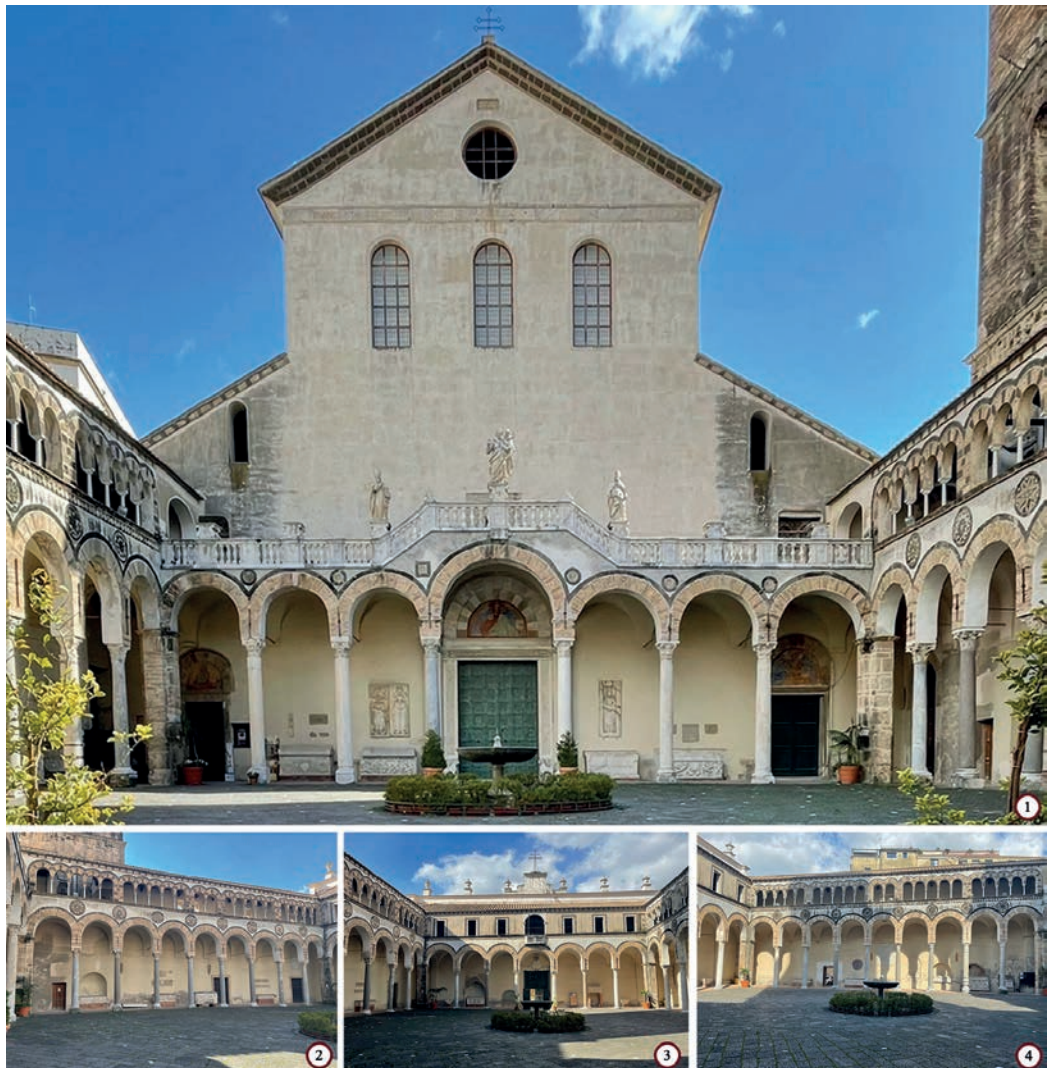


Fig. 1. The *Quadriportico* of the Cathedral of San Matteo in Salerno. In the first picture above: east side also called 'side of nartex'. From the left: south side, west side and north side.

During the Baroque period all traces of the medieval *Quadriporticus* were completely lost. Only after the post-World War II restoration work, significant remains of the original layout of the atrium were found, completely hidden by plasters, plumes and cladding from the eighteenth century. Today, the atrium, better known as *Quadriportico*, consists of a portico supported by four corner pillars and twenty-eight columns [1], most of them coming from Paestum area. Along the portico there are several Roman sarcophagi [2] [Di Domenico 2020, pp. 135-145] while the facades of the arches, above columns, are decorated with ornamental inlays and rosettes which, together with the different stone materials, give a surprising scenic aspect. The loggia, on the other hand, positioned above the lateral arms, is characterized by two pairs of five-light windows arranged symmetrically on the sides of the central mullioned window. On the east side (side of *nartex*), stands the 'bronze door' of the Norman period, inscribed in a marble portal. It consists of 54 metal panels depicting, for the most part, Byzantine crosses. In the upper part, on the marble balustrade, there are the statues of Saints Matteo, Bonosio and Grammario [Braca 2003, pp. 51-77].

	<p>Fotocamera digitale reflex</p> <p>Modello: Nikon D5000 Sensore (tipologia): CMOS Sensore di risoluzione: 12,3 megapixels Sensore di immagine: 23,6 x 15,8mm Obiettivo: AF-S DX NIKKOR 18-55mm</p>	<p>Scanner LiDAR</p> 
	<p>Fotocamera integrata nell'Iphone 12PRO</p> <p>Modello: Iphone12PRO Ultra-grandangolo: $f/2.4$ e angolo di campo 120° Grandangolo: $f/1.6$ Teleobiettivo: $f/2.0$ Sensore di stabilizzazione</p>	<p>Modello: Iphone12PRO Distanza: max 5metri Laser: VCSEL Laser: SPAD</p>

Fig. 2. The table summarizes the technical details of the two instruments examined.

The low-cost sensors

Before proceeding with data acquisition phases, it was first of all necessary to evaluate both the technical and technological characteristics of the sensors used for the purposes of the research. Therefore, the survey conducted on the case study saw the use of two specific image-based and range-based methodologies with low-cost instruments: Nikon D5000 digital camera and an Iphone 12PRO smartphone (fig. 2). For the image-based technique, the dataset was recorded with a Nikon D5000 digital camera with CMOS sensor; with image size of 23.6 X 15.8mm, resolution 12.3 megapixels and AF-S DX NIKKOR 18-55mm lens. To increase the stability of the images, a photographic tripod was also used during the shooting phase. Instead, for the range-based technique, as part of this research, we used the LiDAR sensor; implemented on smartphones. In fact, in the latest PRO version of the Apple model, this sensor has been integrated which consists of two main elements: a transmitter and a receiver, detecting maximum distances up to 5 meters in both outdoor and indoor environments. The sensor that transmits is a VCSEL (vertical cavity surface emitting lasers) array while the sensor that receives is of the SPAD (single photon avalanche diodes) type. By combining the information in real time, it is possible to read, via the app, the scan obtained discretized in the form of a triangular mesh. At the same time, important changes were also made to the rear photographic system [3] of the same smartphone, in particular to the quadrangular lens, equipped with a seven-element lens with $f/1.6$ aperture and to the ultra-wide-angle lens with aperture $f/2.4$.

The photogrammetric acquisitions

Initially, for the first phase of the survey, a terrestrial photogrammetric survey of the Quadriportico was carried out using a Nikon D5000 digital camera. The presence of the portico, however, required an important planning phase of the photographic campaign, in order to avoid blind spots and grey areas. Therefore, the dataset has been divided in relation to the elements: facade, porch and internal and external columns; in total, 602 frames were acquired, in which an overlap of the images of about 60% was guaranteed and, in relation to the conformation of the spaces, it was decided to set the focal length to 24 mm by integrating both parallel axis and with converging axes. In this way, spatial information on different depth levels was recovered while limiting distortion errors. For the survey of the columns [4], on the other hand, it was necessary to take 5 images along a semicircle for each column (fig. 3). Subsequently, the processing of the images was carried out with Agisoft - Metashape where medium quality parameters were set in all phases of the work (fig. 4). In line with the photogrammetric workflow, after the alignment phases the sparse cloud of 178,898 points was extracted. With the recognition of homologous points it was possible to obtain, with dense image matching algorithms, the textured polygonal model, consisting of a triangular mesh of 7,959,089 faces [Remondino 2017, pp. 591-599]. Finally, the orthophoto used for the graphic processing of the side of the narthex was elaborated from the textured model (fig. 5).

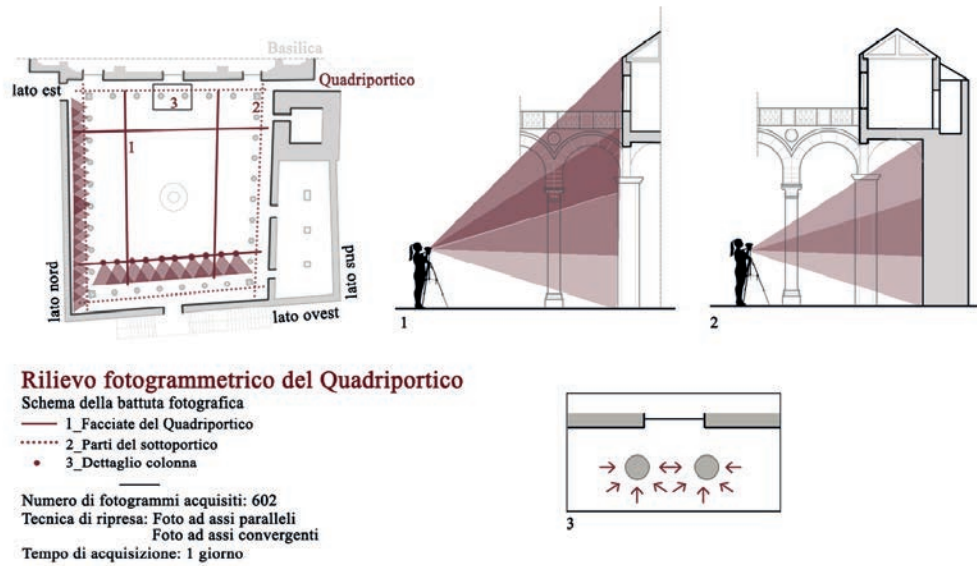


Fig. 3. Photogrammetric survey: workflow of data acquisition.

Data acquisition from LiDAR scanners on mobile phone

After evaluating the technological characteristics of the instrumentation examined, for the acquisition of data from smartphones, the survey was conducted exclusively on the east side of the *quadriportico* and then, for greater detail, on the architectural elements of the medieval door and the sarcophagus. by Guglielmo d'Altavilla, present on this side of the *Quadriportico*. In fact, during the Lidar scanner data recording phase, near the entrance door of the Church, there were several objects, which prevented the passage, creating

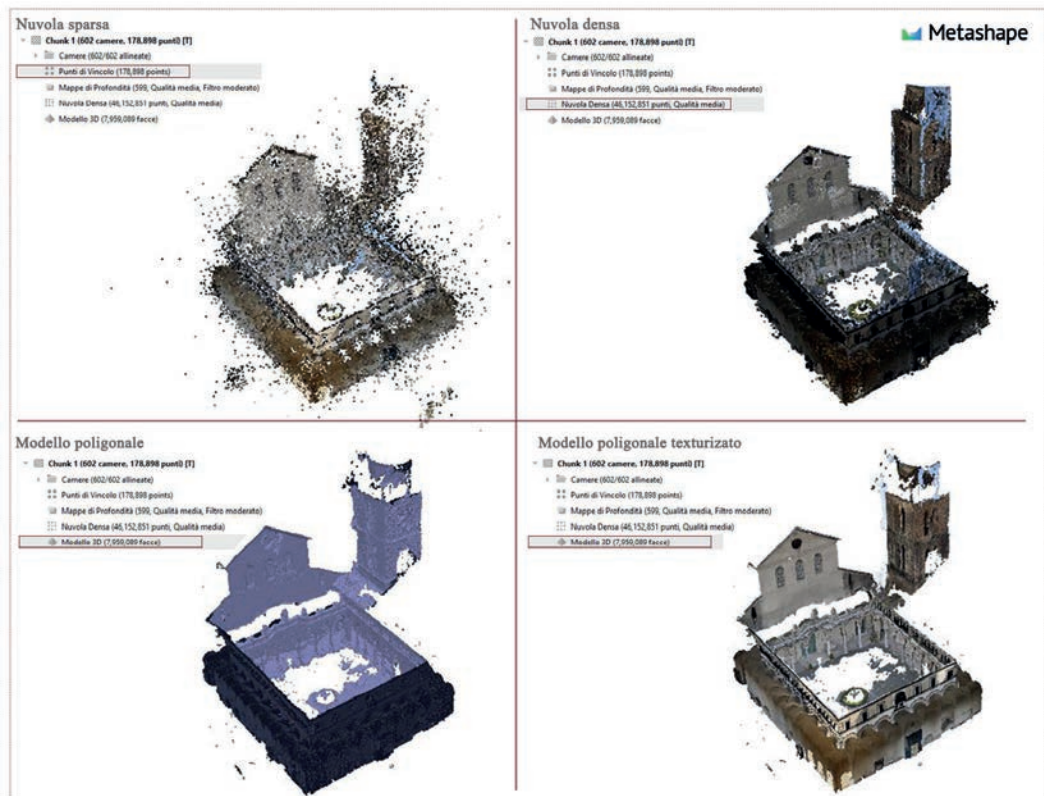


Fig. 4. Processing and elaboration of data obtained by photogrammetric survey in Agisoft -Metashape.

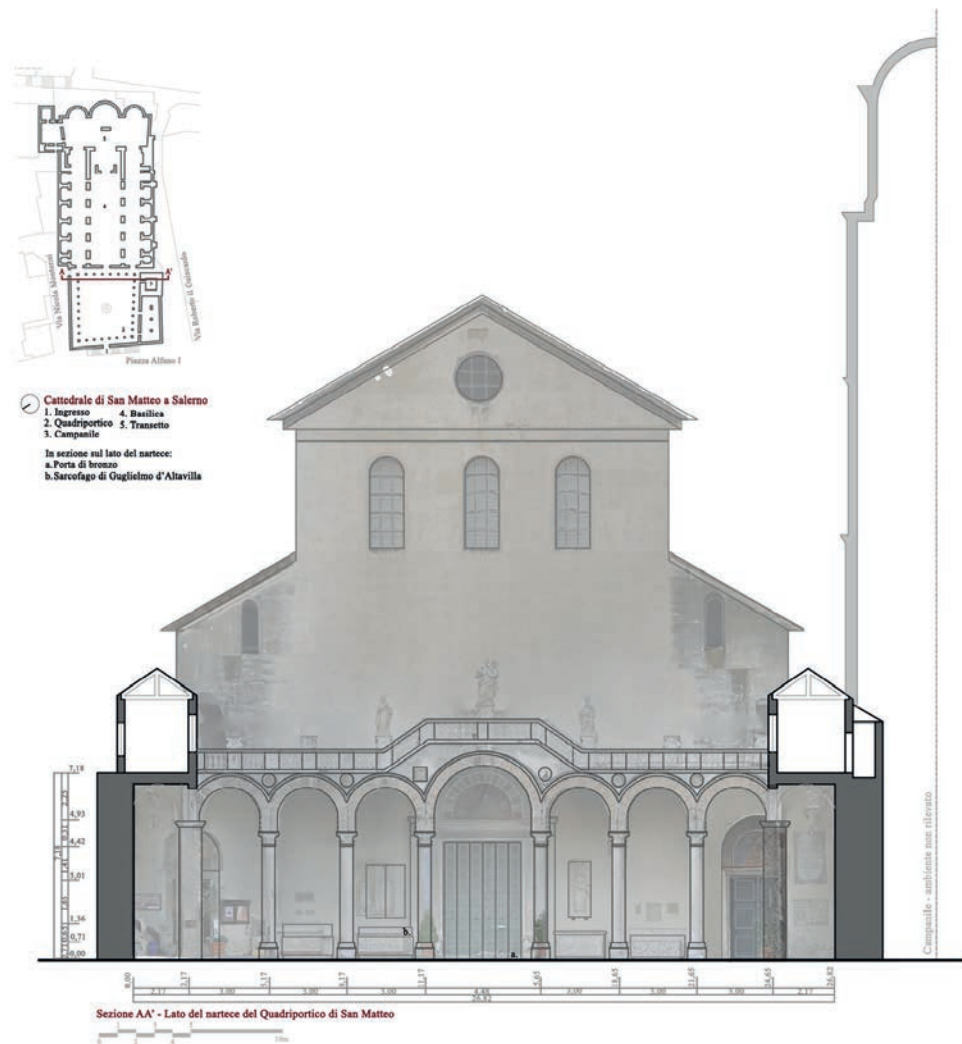
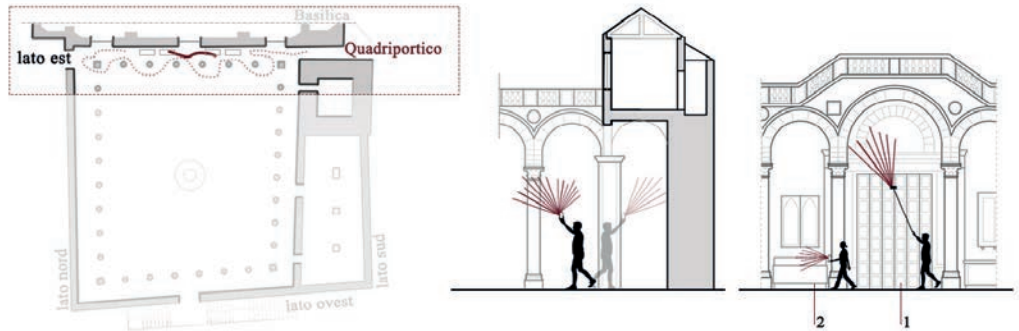


Fig. 5. Graphic representation of the east side known as the side of the narthex.

problems during the shooting phase. Therefore, for the purposes of comparison, this side has not been evaluated. The main objective was to identify the potential and limits of this sensor for which the various scans were recorded with both high res and low-res resolution parameters, setting the values from time to time through the app used, namely 3DScanner. Spatial information was collected by walking at a moderate pace and holding the smartphone in hand, with the sensor facing the architecture. Near the colonnade it was appropriate to rotate around each column trying to frame the parts of the base and the capital with more precision, while the vaulted ceiling of the portico was not detected by the sensor because it is 5 meters higher. To overcome this problem and acquire the upper parts, the smartphone was mounted on the telescopic bar. In 8 minutes the registration of the side of the narthex was completed. For the funeral monument and the medieval door, two more scans were made in about 6 minutes (fig. 6). Subsequently, again through the app, the textures were processed and, in this case, the parameters were again adjusted according to the size of the acquired object. It should be noted that this process took up 3GB of storage space and a processing time of about 22 minutes for scanning the entire environment, while the processing of the textures on the detailed parts took 5 minutes. These last two phases have considerably reduced the percentage of battery due to the high computational load. Finally, the scans were exported in the different formats available in the application (fig. 7).



Rilievo LiDAR da Iphone12PRO

Schema della ripresa delle scansioni

..... Scansioni effettuate sul lato est detto del "lato del narthex"

— Scansioni effettuate sulla porta di bronzo (1) e sul sarcophago (2)

Tempo di acquisizione: 8 minuti per il lato est

6 minuti per la porta di bronzo e il sarcophago

Fig. 6. LiDAR survey from smartphone: workflow of data acquisition.

Comparison of data

With the results obtained it was possible to make a first comparison between the two low-cost methodologies. In order to assess the accuracy of the two systems, it is also important to take into account the way in which the data were acquired. In fact, while for the first methodology a precise shooting technique was followed, for the mobile device the data were recorded in motion by moving freely from one side to the other. The first comparison saw the side of the narthex as the object of analysis, and the comparison of the points clouds took place within the software Cloud Compare, integrating the output of the photo-

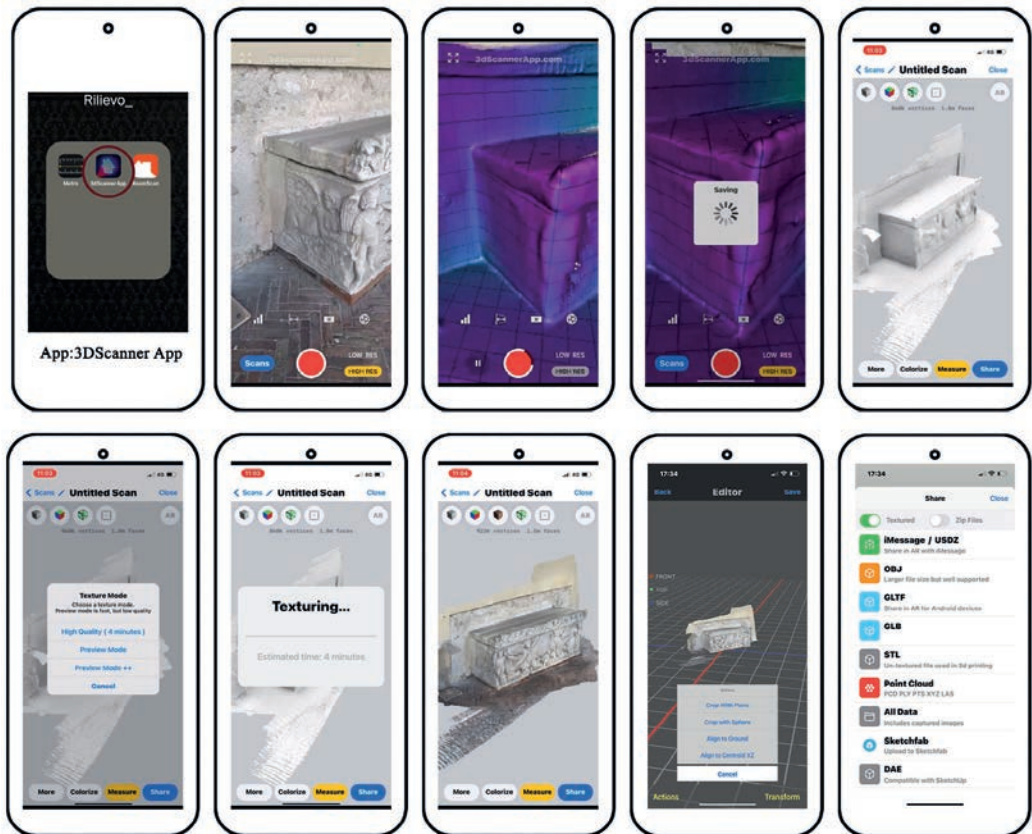


Fig. 7. Lidar survey from smartphone: data acquisition and data processing using the 3Dscanner app - Sarcophagus of Guglielmo d'Altavilla.

grammetric survey with the produced point cloud in a single model. from LiDAR scan. The photogrammetric dataset was chosen as a reference for the registration procedure with the ICP algorithm (Iterative Closest Point) and, starting from the collimation of the homologous points visible in each scan in the overlapping areas between two, they were calculated then the distance values. The result of the calculation cloud2cloud (C2C) showed, in the highlighted part under analysis, a large overlap area between the datasets with an average error of 0.16m (Fig. 8). At the same time, with the same procedure, the detailed elements of both the bronze door and the sarcophagus were compared. In this case, the final alignment of the point clouds led to much more satisfactory results in terms of accuracy of the metric data with a maximum distance value contained within 2 cm despite the reduced acquisition phase times (fig. 9).

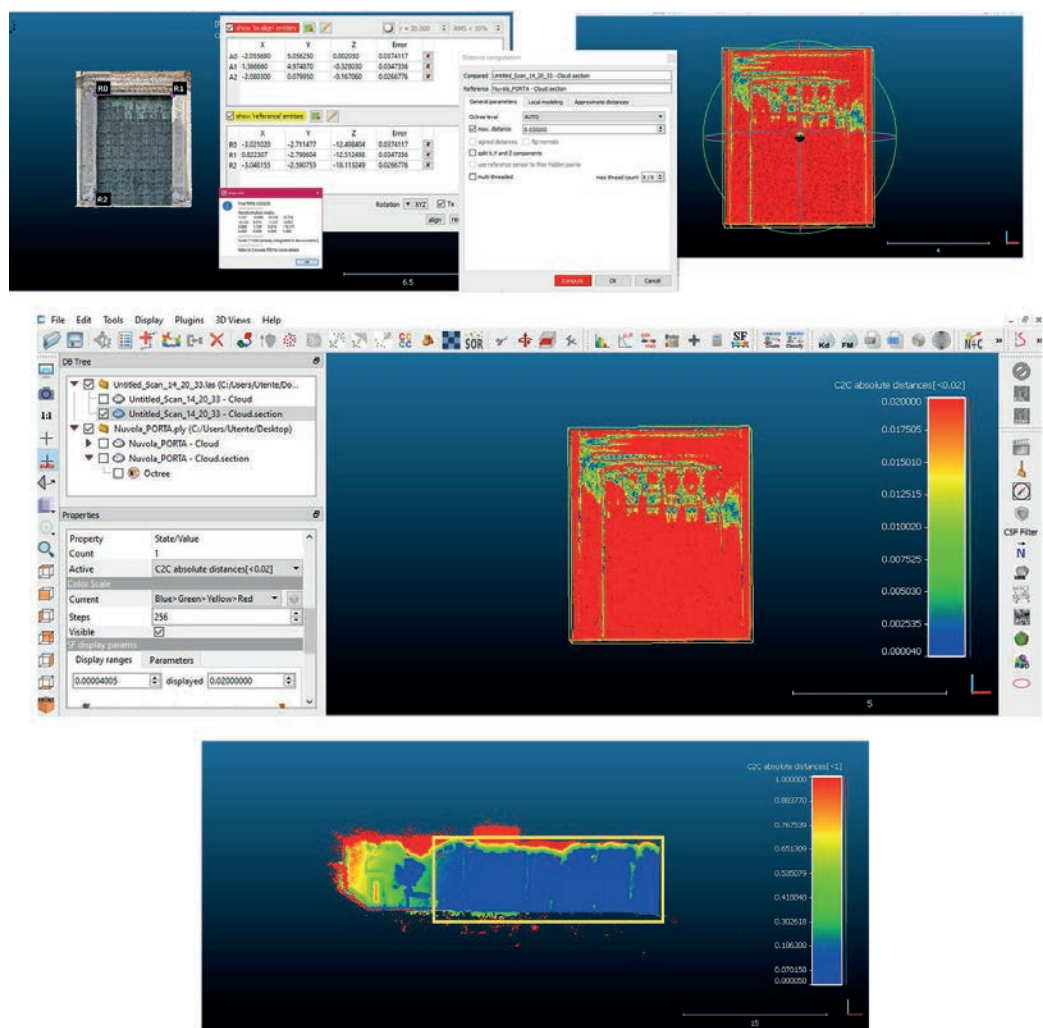


Fig. 8. Alignment and calculation of the deviation cloud2cloud in CloudCompare – Porta di Bronzo and side of narthex.

Conclusions

Considering that the LiDAR technology implemented on smartphones is mainly made for augmented reality applications and not yet for cognitive-architectural purposes, the results obtained from this first experimentation are satisfactory, especially considering the small size of the sensor and the portability of the device. Surely it is necessary to assess that the accuracy of the Lidar data is not yet optimal for large rooms as well as in the case of the narthex side, while it can be considered satisfactory for small objects. The techniques examined

could be integrated with each other but, of course, the purpose of the survey to be carried out must always be kept in mind. For example, for the diagnostic and monitoring phases, where a continuous rapid mapping technique is required, the LiDAR methodology with sensors such as those used in this application can only serve as a support to consolidated techniques, such as digital photogrammetry. At the same time, however, we can assume that rapid further technological developments, regarding miniaturization and improved performance in terms of accuracy, will very soon allow new and interesting application scenarios with effective portable tools for surveying.

Notes

[1] Six columns are arranged on the two sides of the facade while eight are arranged along the other two sides.

[2] The Roman sarcophagi, inside the *Quadriportico*, are arranged randomly without following a precise chronological order.

[3] In this case, optical stabilization on sensor was adopted.

[4] Each frame was acquired by following a semicircle at 0 °, 45 °, 90 °, 135 ° and 180 °.

References

- Barni R., Bianchini C., Inglese C. (2020). Il duomo di Orvieto. Rilievo integrato e modellazione/The Cathedral of Orvieto. . In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediati D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1678-1699. Milano: FrancoAngeli.
- Braca A. (2003). *Il Duomo di Salerno. Architettura e culture artistiche del Medioevo e dell'età moderna*. Salerno: Laveglia editore, pp. 51-77.
- Braca A. (2018). *Guida illustrata alla Cattedrale di San Matteo*. Salerno: Opera edizioni.
- Calantropio A. et al. (2018). Low-cost sensors for rapid mapping of cultural heritage: first tests using a COTS Steadicamera. In *Appl Geomat*, n. 10, pp. 31-45.
- Di Domenico G., Galante M., Pontrandolfo A. (a cura di). (2020). *Opulenta Salernum. Una città tra mito e storia*. Roma: Gangemi Editore.
- Di Luggo A. et al. (2019). Evaluation of historical heritage documentation: reality-based survey and derivative models. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-1/W17, pp. 115-122.
- Memoli Apicella D. (2009). *Sichelgaita tra longobardi e normanni*. Salerno: Laveglia Carlone.
- Remondino F. et al. (2017). A critical review of auto-mated photogrammetry processing of large dataset. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-2/W5, pp.591-599.
- Repola L. et al. (2019). La rappresentazione quale specchio del reale: le nuove tecnologie a servizio della conoscenza per la documentazione di ambienti complessi. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni l'arte del disegno/ il disegno dell'arte. Atti del 41° Convegno internazionale dei docenti della Rappresentazione*. Perugia, 19-21 settembre 2019, pp.961-968. Roma: Gangemi Editore.
- Russo M., Giugliano A.M., Ascitti M. (2019). Mobile phone imaging for CH façade modelling. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, n. XLII-1/W17, pp. 287-294.

Authors

Marika Falcone, Università degli studi di Napoli "Federico II", marika.falcone@unina.it
Massimiliano Campi, Università degli studi di Napoli "Federico II", campi@unina.it

To cite this chapter: Falcone Marika, Campi Massimiliano (2021). Il Quadriportico della Cattedrale di S. Matteo: sensori low cost per rilievi di rapid mapping/ The Quadriportico of the Cathedral of S. Matteo: Low-cost Sensors for Rapid Mapping Surveys. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2283-2300.



Lo sguardo connettivo: le macchine per disegnare in prospettiva tra XVI e XVII secolo

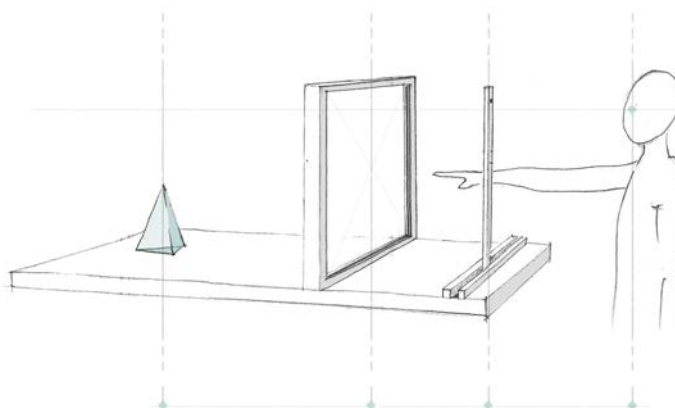
Laura Farroni
Giulia Tarei

Abstract

Il saggio focalizza l'attenzione sul ruolo connettivo che lo sguardo ha avuto nello sviluppo delle macchine per disegnare tra XVI e XVII secolo. In particolare nei 'prospettografi' l'atto del guardare e del traguardare relaziona l'uomo osservatore con ciò che lo circonda definendo l'evoluzione delle macchine stesse e della Scienza della Rappresentazione. Lo strumento relaziona, di volta in volta, 'problema e soluzione', 'spazio reale e spazio della rappresentazione', 'tridimensionalità e bidimensionalità'. Emerge che il meccanismo, l'automazione del processo del disegnare attraverso le possibili modalità dello sguardo/traguardo controlla il processo di astrazione in relazione alla realtà materiale. Le rappresentazioni figurative che da questo nesso derivano, incorporano la corrispondenza, quindi, tra *modus operandi* e *modus cogitandi*.

Parole chiave

macchine per disegnare, prospettiva, strumenti, ottica, guardare.



Schema delle
distanze di uno
strumento dipendenti
dall'antropometria.

Introduzione

Il tema degli strumenti e metodi per la prospettiva applicata [Salvatore 2020, p. 95] nell'ambito della letteratura scientifica è stato oggetto di numerosi studi in cui si approfondisce l'utilizzo in ambito progettuale, per il riporto di curve e disegni su superfici murarie, o per il rilievo, ma anche gli aspetti relativi ad un uso puramente legato all'interpretazione geometrica dello spazio, o ad uso didattico. La spiegazione del funzionamento delle macchine è, spesso, interpretata attraverso la ricostruzione di modelli, sia fisica che virtuale. Sono, inoltre, molte le collezioni di strumenti conservate all'interno di musei o di sedi universitarie: si segnala a titolo esemplificativo il laboratorio di macchine matematiche dell'Università degli studi di Modena e Reggio Emilia (figg. 1, 2).

Molti sono anche i contributi di carattere teorico e le sperimentazioni di autori quali Fabrizio Gay, Filippo Camerota, Andrea Casale, Maria G. Bartolini Bussi, Laura Farroni e Marta Salvatore, le cui indagini hanno talvolta un carattere classificatorio, con una visione ampia che tende ad una sistematizzazione, talvolta si incentrano su un particolare strumento o autore, anche in riferimento alla produzione trattatistica prodotta tra il XVI ed il XVII secolo ormai facilmente consultabile nelle risorse online degli archivi.

Negli ultimi anni, è noto, sono stati resi accessibili molti testi antichi attraverso le digitalizzazioni e la messa in rete in *open source*.

Con il contributo presentato si intende focalizzare l'attenzione sul ruolo connettivo che lo sguardo ha avuto nello sviluppo delle macchine per disegnare nel periodo in esame. In particolare, nei 'prospettografi' l'atto del guardare e del traguardare relaziona l'uomo osservatore con ciò che lo circonda definendo il funzionamento delle macchine stesse, il modo di descrivere la forma e l'evoluzione della Scienza della Rappresentazione.

Tra il XVI ed il XVII secolo architetti, matematici, ingegneri, astronomi, usano gli strumenti e li adattano a seconda del loro impiego.

Protagonisti del secolo della rivoluzione scientifica sono figure di scienziati che coadiuvarono lo sviluppo di teorie e tecniche per l'analisi e la codifica delle leggi che regolano il mondo fisico. Il lavoro e le ricerche che tali personalità portarono avanti nell'ambito della sperimentazione strumentale per la Scienza della Rappresentazione testimonia un aspetto cardine della modalità operativa intrinseca a tale scienza, l'unione tra 'sapere e saper fare'.

Lo strumento si pone dunque come elemento di connessione tra 'problema e soluzione', tra 'spazio reale e spazio della rappresentazione', 'tra tridimensionalità e bidimensionalità'.

Partendo dall'analisi del modo di fissare lo sguardo per ritrarre la realtà, la ricerca si è sviluppata nel comprendere le componenti di alcuni esemplari e le variazioni in ragione del loro utilizzo. I risultati sono stati raccolti in un abaco che presenta una classificazione di strumenti che considera due aspetti: gli elementi che compongono ciascuna macchina e i modi d'uso. Le componenti materializzano gli elementi teorici, il loro assemblaggio garantisce i principi geometrici e il meccanismo replica le operazioni caratterizzanti la rappresentazione prospettica. In essi, quindi, sono riconoscibili: l'osservatore, il raggio visivo, il piano di quadro, e



Figg. 1, 2. Laboratorio delle Macchine Matematiche dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Foto di G. Tarei.



Fig. 3. Vetro di Albrecht Dürer [1525, p. 182].

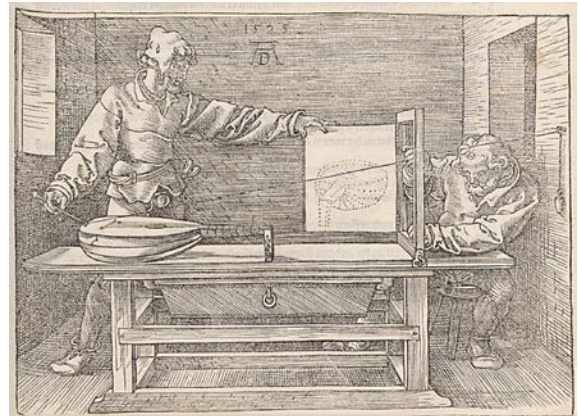


Fig. 4. Sportello di Albrecht Dürer [1525, p. 183].

le operazioni di proiezione e sezione. I diversi modi d'uso esplicitano il carattere descrittivo ad essi relativo.

Premessa da fare per discernere e classificare le modalità d'uso è che gli strumenti prospettici inizialmente incorporano in modo diretto la definizione di pittura di Alberti data nel *De Pictura*, come *interseguazione della piramide visiva*.

“*Quae res cum ita sit, pictam superficiem intuentes intercisionem quandam pyramidis videre videntur. Erit ergo pictura intercisio pyramidis visivae secundum datum intervallum posito centro statutisque luminibus in datam superficiem lineis et coloribus arte repraesentata*” [Alberti, 1435].

“Qual cosa se così è quanto dissi, adunque chi mira una pittura vede certa interseguazione d'una piramide. Sarà adunque pittura non altro che interseguazione della piramide visiva, sicondo data distanza, posto il centro e costituiti i lumi, in una certa superficie con linee e colori artificiose representata” [Grayson 1980, p. 7]. La base della piramide è descritta come una finestra (il vetro), su cui si disegna per trasparenza l'immagine dell'oggetto (l'oggetto degradato), e che incorpora in modo diretto l'idea di 'interseguazione'.

Definizione delle metodologie adottate nella ricerca e abaco critico delle macchine prospettiche

Lo studio si è avvalso delle seguenti metodologie: a. la ricerca storica; b. l'analisi dei principi geometrici e dei procedimenti di alcune macchine esemplificative; c. il progetto e la costruzione di prototipi; d. la catalogazione dei dati raccolti in un abaco.

La ricerca si è articolata principalmente secondo le seguenti fasi: sono state analizzate fonti; sulla base delle fonti sono stati realizzati prototipi; dall'analisi dei prototipi e delle fonti si sono ricavati dati per la redazione della tabella che consente una comparazione analitica tra gli strumenti di diversi autori e tra strumenti simili di uno stesso autore. La macchina è la descrizione dei principi a cui i diversi autori danno forma nel realizzare la scena prospettica, che derivano da scelte consapevoli sulla base di esperimenti. Questo aspetto mette in evidenza il carattere empirico del metodo scientifico.

Le macchine prospettiche hanno la proprietà di essere utilizzate con il duplice scopo di: a. acquisizione delle informazioni dimensionali, geometriche e topologiche del mondo fisico identificabile con le operazioni di rilievo; b. operazioni di riporto ossia il trasferimento di un disegno bidimensionale su un supporto fisico tridimensionale curvo o piano.

Nel tentativo di organizzare in maniera sistematica il palinsesto di macchine per il disegno in prospettiva, progettate e realizzate in un arco temporale di due secoli, si sono rintracciati quelli che sono i principi geometrici che le accomunano, e si sono interpretate le varie declinazioni formali che derivano dal progressivo superamento di limiti fisici, o dalle necessità legate ad operazioni specifiche per cui tali strumenti erano progettati.



Fig. 5. Sportello di Egnazio Danti con regoli graduati, XVI sec. [Danti 1583].

Le macchine analizzate sono:

- Vetro di Albrecht Dürer XVI secolo (fig. 3).
- Griglia di Albrecht Dürer XVI secolo.
- Sportello di Albrecht Dürer XVI secolo (fig. 4).
- Traguardi di Jacob Keser XVI secolo.
- Sportello di Albrecht Dürer con diottra (Egnazio. Danti) XVI secolo.
- Prospettografo dell'abate di Lerino (Don Girolamo da Perugia) XVI secolo.
- Sportello di Egnazio Danti con regoli graduati XVI secolo (fig. 5).
- Prospettografo di Tigini de' Marij XVI secolo.
- Prospettografo di Iacomo Barozzi da Vignola XVI secolo.
- Prospettografo di Baldassarre Lanci XVI secolo.
- Prospettografo di Wenzel Jämnitzer XVII secolo.
- Prospettografo di Christoph Scheiner XVII secolo (fig. 6).
- Prospettografo di Bettini - Grienberger XVII secolo (fig. 7).
- Prospettografo di Cigoli - Niçeron XVII secolo (fig. 8).

I principi geometrici comuni alle macchine sono quelli che regolano la sequenza operativa di proiezione da un centro proprio e sezione su di un piano, il quale, nella maggior parte dei congegni è orientato verticalmente, ma che può avere orientamento generico purché risulti ortogonale al raggio visivo. I raggi proiettanti con cui si traguarda l'oggetto reale determinano i punti di intersezione sul piano. Le varie declinazioni formali degli strumenti sono legate a questi elementi, alla loro concezione come elementi geometrici ed alla loro traduzione in elementi fisici. Un punto, il centro proprio, le rette proiettanti ed il piano della rappresentazione sono gli enti geometrici che vengono formalmente definiti nelle macchine, sperimentando di volta in volta le combinazioni possibili tra tangibile ed intangibile.



Fig. 6. Prototipo del 'prospettografo' di Chrostoph Scheiner XVII sec. realizzato da Marta Pagliaccia nell'ambito del corso di *Macchine matematiche*. Titolari L. Farroni e P. Magrone. Dipartimento di Architettura. Università degli Studi di Roma Tre.



Diverse sono poi le modalità d'uso degli strumenti presi in considerazione. L'utilizzo dello strumento dipende dal sistema assiomatico scelto per una descrizione efficace. Per garantire questa efficacia, è necessario rendere l'operazione 'proiettivo-descrittiva' agevole e rapida, lavorando sulla compattezza e sulla praticità nel progetto della macchina. Ed ecco appunto che emerge l'importanza dello sguardo (figg. 9-11). Alcune soluzioni prevedono che il disegnatore resti fermo nella sua posizione di osservatore, con altre – introducendo talvolta elementi ausiliari – si svincola il disegnatore dalla posizione dell'effettivo punto di vista, che resta invariata: il disegnatore può muoversi per riportare il disegno, su supporto integrato alla macchina o a parte, senza modificare l'impostazione prospettica. Da ciò deriva l'escogitare la materializzazione dei raggi visivi per mezzo di fili nello spazio o, attraverso quella che si può definire come una sintesi sul piano di quadro, con squadre e regoli che scorrono su di esso. Tutto ciò si traduce anche in un'altra caratteristica operativa: la simultaneità delle operazioni di osservazione e disegno, che possono altrimenti avvenire in due fasi distinte, intervallate da una opportuna misurazione. Il metodo di trasporto dal piano virtuale al piano del foglio, quando è necessario, chiama in gioco, se pure in modo implicito, trasformazioni geometriche quali, ad esempio, l'omotetia e la traslazione [Bartolini 2006, p. 39].

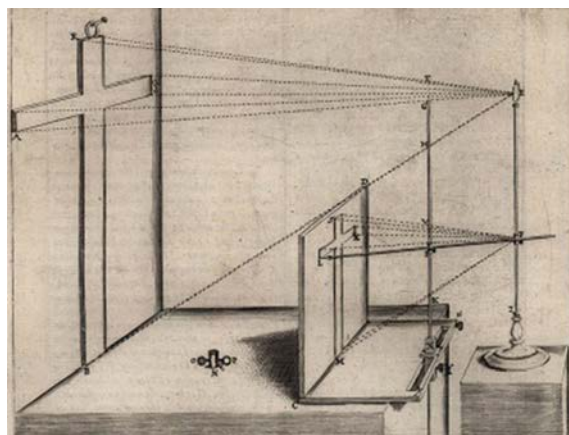
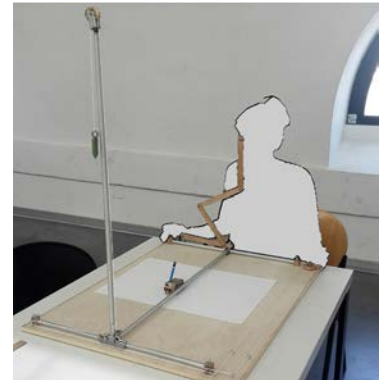
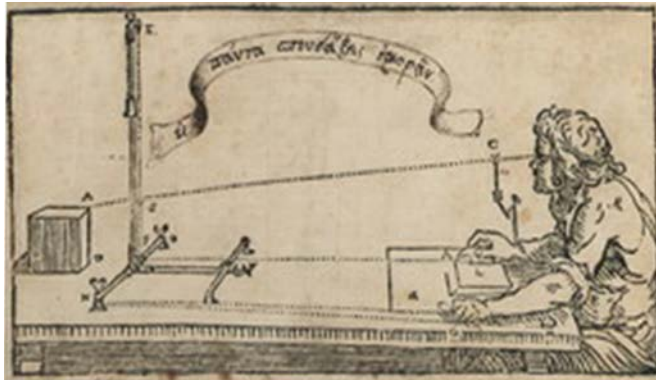


Fig. 7. Prototipo del 'prospettografo' di Bettini - Grienberger XVII sec. realizzato da Chiara Egidi nell'ambito del corso di *Macchine matematiche*. Titolari L. Farroni e P. Magrone. Dipartimento di Architettura. Università degli Studi di Roma Tre.

Fig. 8. Prototipo del 'prospettografo' di Cigoli - Nicéron XVII sec. realizzato da Giulia Tarei nell'ambito del corso di *Macchine matematiche*. Titolari L. Farroni e P. Magrone. Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Roma Tre.



La progettazione dimensionale delle parti componenti e delle reciproche distanze è di tipo antropometrico, al fine di controllarne il funzionamento.

Nelle macchine in esame sono stati rilevati gli espedienti tecnici che relazionano ad esempio la distanza massima del vetro alla lunghezza del braccio dell'osservatore o, ove presente, alla posizione dell'oculare che deve essere accessibile al pittore che guarda dal foro. La materializzazione dei raggi visivi consente di superare il limite dell'oculare: se un raggio è rappresentato da un filo teso, basta un occhio attraverso cui far passare i fili per simulare un oculare in una posizione qualsiasi.

L'osservatore umano definisce l'unità di misura, ma al tempo stesso, attraverso lo strumento, determina lo spazio da rappresentare, anche superando con strumenti accessori la limitazione antropometrica.

	vetro A. Dürer	griglia A. Dürer	XVI secolo sportello A. Dürer	traguardo J. Keser	sportello A. Dürer / E. Danti
osservatore	concidente con punto di vista	concidente con punto di vista	non coincidente con punto di vista	non coincidente con punto di vista	concidente con punto di vista
punto di vista	oculare	oculare	chiodo su parete	chiodo su parete	diottra
piano di quadro	telaio verticale con vetro	telaio verticale con griglia	telaio verticale con fili diagonali	telaio verticale con vetro	telaio verticale con fili diagonali e sportello con foglio da disegno
piano orizzontale	piano di supporto	foglio da disegno con griglia	piano di supporto	piano di supporto	piano di supporto
raggio visivo	immateriale	immateriale	filo	filo	filo
elemento ausiliario	-	-	sportello con foglio da disegno	regolo - visore	diottra sportello
disegnatore	osservatore	osservatore	osservatore	non coincidente con l'osservatore	osservatore
operatori	1	1	2	2	2
scopo	rilievo	rilievo	rilievo	rilievo	rilievo
modo d'uso	diretto	indiretto	indiretto	diretto	indiretto
operazioni	ricalco sul vetro	1. individuazione di punti su griglia verticale 2. riporto su foglio con griglia	1. individuazione di punti su telaio con diagonali 2. riporto su sportello con foglio	disegno sul vetro	1. individuazione di punti su telaio con diagonali 2. riporto su sportello con foglio
limite antropometrico	lunghezza del braccio	-	-	-	-
limite operativo	disegnatore/osservatore in posizione vincolata	disegnatore/osservatore in posizione vincolata	necessità di un assistente e di una parete	necessità di un assistente e di una parete	necessità di un assistente
limite di precisione	-	errori dovuti al riporto su griglia	errori dovuti allo spostamento del filo	-	errori dovuti allo spostamento del filo

Fig. 9. Abaco degli strumenti del XVI secolo elaborato dalle autrici.

	XVI secolo				
	prospettografo Abate da Lerino	prospettografo E. Danti	prospettografo O. Trigini De' Marij	prospettografo I. Barozzi da Vignola	prospettografo B. Lanci
osservatore	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista
punto di vista	oculare	oculare	osservatore	oculare	oculare
piano di quadro	telaio verticale e sportello con foglio da disegno	sistema di aste graduate ⊥ tra di loro	telaio per osservare	sistema di aste graduate ⊥ tra di loro	piano cilindrico
piano orizzontale	piano di supporto	foglio da disegno	-	asta orizzontale	piano di supporto
raggio visivo	immateriale	immateriale	immateriale	immateriale	immateriale
elemento ausiliario	squadre - righelli su piano di quadro	due regoli graduate ⊥ tra di loro	- foglio da disegno contiguo al telaio - filo	regoli foglio con griglia	puntatore
disegnatore	osservatore	osservatore	osservatore	assistente	osservatore, puntatore
operatori	1	1	1	2	1
scopo	rilievo	rilievo e riporto	rilievo	rilievo e riporto	rilievo e riporto
modo d'uso	indiretto	indiretto	diretto	indiretto	diretto
operazioni	1.individuazione di punti su telaio con righelli 2.riporto su sportello con foglio	1.individuazione di punti con regolo verticale 2.riporto su foglio con regolo orizzontale	osservazione su <i>quadro virtuale</i> e riporto su <i>quadro reale</i> prendendo le misure su un regolo	1.individuazione di punti su aste graduate 2.riporto di misure su foglio con griglia	operazioni simultanee di osservazione e disegno
limite antropometrico	-	-	-	-	-
limite operativo	-	-	-	- complessità dello strumento - necessità di un assistente	lo strumento consente di riportare un disegno in prospettiva su parete curva
limite di precisione	-	-	-	-	-

Fig. 10. Abaco degli strumenti del XVI secolo elaborato dalle autrici.

Conclusioni

Questo primo lavoro, in cui sono messe a confronto le caratteristiche delle macchine analizzate, presenta un quadro evolutivo critico del processo tecnologico. Gli strumenti funzionano come modelli geometrici, espressione di un certo aspetto o fenomeno: materializzano un costrutto immateriale di idee, connettendo il sistema astratto di segni codificati che li possono descrivere ad un artefatto tangibile [Seidl 2018, p. 20].

Dallo studio e l'analisi delle fonti bibliografiche, sulla base delle descrizioni degli autori, è derivata la realizzazione di prototipi. Dal mettere in relazione gli elementi dell'indagine, ossia le fonti ed i prototipi, si sono focalizzati gli aspetti comuni e le proprietà geometriche, nonché i dati con cui strutturare la tabella. Vengono messe in evidenza anche le connessioni logiche, cronologiche e le interazioni tra i vari scienziati. Nella comparazione tra i prototipi analizzati, l'uso di fili per simulare il raggio visivo accomuna, ad esempio, lo sportello di Dürer al traguardo di Keser, allo strumento di Jämnitzer realizzato un secolo dopo. O ancora, i vari tentativi di svincolare il disegnatore dalla posizione dell'osservatore – in particolare per le operazioni di rilievo e riporto – trovano esito nella presenza di due operatori ad esempio nelle sperimentazioni più mature di Dürer, o in quelle di Danti, di Keser o del Vignola, prima di giungere alle automazioni consentite dagli strumenti di Bettini o del Cigoli. Emerge che il meccanismo, l'automazione del processo connette

	XVII secolo			
	prospettografo W. Jänitzer	prospettografo C. Scheiner	prospettografo Bettini - Grienberger	prospettografo L.Cigoli - J.F. Niceron
osservatore	concidente con punto di vista	concidente con punto di vista	concidente con punto di vista	concidente con punto di vista
punto di vista	oculare	oculare	oculare	oculare
piano di quadro	sistema di aste ⊥ tra di loro	telaio per osservare	foglio verticale	sistema di aste mobili ⊥ tra di loro
piano orizzontale	foglio da disegno	-	-	piano di supporto con foglio da disegno
raggio visivo	filo	immateriale	asta orizzontale (<i>radius visualis</i>)	immateriale
elemento ausiliario	asta verticale graduata pianta e alzato	- foglio da disegno contiguo al telaio - parallelogramma articolato - puntatore e tracciatore	asta orizzontale (<i>radius scriptorius</i>) perno per far ruotare l'asta verticale	carrucole e cursore
disegnatore	osservatore	osservatore	osservatore	osservatore
operatori	1	1	1	1
scopo	rilevo e riporto	rilevo	rilevo e riporto	rilevo e riporto
modo d'uso	indiretto	diretto	diretto	diretto
operazioni	1.individuazione di punti in pianta e alzato 2.riporto di quote su asta verticale 3.ribaltamento asta e misure su piano orizzontale	- operazioni simultanee di osservazione e disegno - lo strumento sfrutta la trasformazione geometrica omotetica - automatismo	- operazioni simultanee di osservazione e disegno - lo strumento sfrutta la trasformazione geometrica di traslazione - automatismo	- operazioni simultanee di osservazione e disegno - automatismo
limite antropometrico	-	-	-	-
limite operativo	lo strumento prevede l'utilizzo di disegni ausiliari pianta e alzato	-	-	-
limite di precisione	-	-	-	-

Fig. 11. Abaco degli strumenti del XVII secolo elaborato dalle autrici.

anche la più elevata astrazione con la realtà materiale e le rappresentazioni figurative che da questo nesso derivano sono il risultato della corrispondenza tra *modus operandi* e *modus cogitandi*.

È proprio la possibilità di descrivere un particolare procedimento per rilevare o disegnare attraverso una macchina a legarsi storicamente alla scelta di un sistema assiomatico e questo può indicare lo stato di avanzamento delle conoscenze proiettive e geometriche oltre ad essere un aspetto che determina la varietà di soluzioni strumentali adottate per riprodurre il disegno in prospettiva. La proiezione dei punti dell'oggetto fisico e l'intersezione tra raggi proiettanti e piano della rappresentazione vengono infatti interpretati e resi corporei con diverse soluzioni nella progettazione dei vari strumenti, e ad ogni scelta non solo corrisponde una determinata necessità pratica e un particolare risultato figurativo, ma un controllo della descrizione geometrica delle curve rappresentate.

L'obiettivo della redazione dell'abaco è stato quello di definire l'evoluzione dei saperi tecnici, legati allo sviluppo teorico.

Ogni macchina e quindi ogni parametro che contiene è frutto di una scelta consapevole in base alle conoscenze; ad ogni strumento corrisponde una selezione delle informazioni da incorporare in esso, una sintesi, quindi, degli aspetti teorici essenziali.

Le autrici procederanno ad evidenziare la gestione dei parametri significativi per veicolare l'approccio parametrico, per un possibile trasferimento nell'uso di applicazioni digitali. Per questo le strade della ricerca sono ancora aperte.

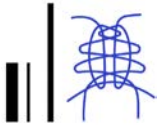
Riferimenti bibliografici

- Barbaro D. (1568). *La pratica della prospettiva ... Opera molto vtile a pittori, a scultori, & ad architetti*. Venezia: Camillo, & Rutilio Borgominieri fratelli al segno di S. Giorgio.
- Bartoli M.T., Lusoli M. (2015). *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700*. Firenze: University Press.
- Bartolini Bussi M.G., Maschietto M. (2006). *Macchine matematiche: dalla storia alla scuola*. Verlag: Springer.
- Bettini M. (1645). *Apiaria Universae Philosophiae Mathematicae*. Bologna: JO. Bapt. Ferronius - Bononiae.
- Camerota F. (2003). Il distanziometro di Baldassarre Lanci: prospettiva e cartografia militare alla corte dei Medici. In Galluzzi P., Beretta M., Triarico C. (a cura di). *Musa Musaei. Studies on Scientific Instruments and Collections in Honour of Mara Miniati*. Firenze: Leo S. Olschki Editore, pp. 79-92.
- Camerota F. (2010). *Arte e Scienza da Leonardo a Galileo*. Firenze: Giunti.
- Camerota F. (2010). *Linear Perspective in the Age of Galileo. Ludovico Cigoli's Prospettiva pratica*. Firenze: Leo S. Olschki Editore.
- Casale A. (2018). *Forme della percezione. Dal pensiero all'immagine*. Milano: FrancoAngeli.
- Cigoli Cardì L. (1613). *Il Cigoli. Prospettiva pratica di Fra Lodovico Cardì Cigoli Cavaliere della Sacra et Illustre Religione di San Giovanni Hierosolimitano, dimostrata con tre regole e la descrizione di due strumenti da tirare in prospettiva e modo di adoperarli, et cinque ordini di architettura con le loro misure*. Firenze: Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi.
- Danti E. (1583). *Le due regole della prospettiva pratica di M. Iacomo Barozzi da Vignola. con commentarii del reverendo Padre Maestro Egnatio Danti dell'ordine dei predicatori matematico dello studio di Bologna*. Roma: Francesco Zanetti.
- Dürer A. (1525). *Underweysung der Messung mit dem Zyrckel und Richtscheyt*. Nurnberg: Hieronymus Andreae.
- Farroni L., Magrone P. (2018). A Hands-on Laboratory with Mathematical Mechanical Drawing Machines. In *Conference Proceedings, Bridges 2018 Mathematics, Art, Music, Architecture, Education, Culture*. Stoccolma 25-27 luglio 2018, pp. 617-622.
- Farroni L., Magrone P. (2019). A Multidisciplinary Approach to Teaching Mathematics and Architectural Representation: Historical Drawing Machines. Relations between Mathematics and Drawing. In *History and Pedagogy of Mathematics*, July 2016, Montpellier, France. <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01349264>> (consultato il 25 maggio 2021).
- Gay F. (2000). *Intorno agli omolograf: strumenti e modelli per la geometria descrittiva*. Venezia.
- Gay F. (2020). *A ragion veduta. Immaginazione progettuale, rappresentazione e morfologia degli artefatti*. Alghero: Publica.
- Grayson C. (a cura di), 1980. *Leon Battista Alberti, De pictura*. Bari: Laterza.
- Kemp M. (1994). *La scienza dell'arte. Prospettiva e percezione visiva da Brunelleschi a Seurat*. Milano: Giunti.
- Migliari R. (2004). *Disegno come modello. Riflessioni sul disegno nell'era informatica*. Roma: Kappa.
- Niceron J.F. (1646). *Thaumaturgus opticus*. Paris: Francisci Langlois.
- Pavignano M., Cumino C., Zich U. (2020). Catalog Mathematischer Modelle. Connessioni tra testo, rappresentazione grafica e descrizione analitica. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, pp. 3660-3677. Milano: FrancoAngeli.
- Salvatore M. (2020). Prospettici ingegni. Strumenti e metodi per la costruzione della prospettiva applicata. In *Disegno* n. 6, pp. 95-108.
- Scheiner C. (1631). *Christophori Scheiner, e Societate Iesu Germano-Sueui, Pantographice, seu, Ars delineandi res quaslibet per parallelogrammum lineare seu cauum, mechanicum*. Roma: Ludouici Grignani.
- Seidl E. (2018). Die Modelle, Brill und das studentische Projekt. In Seidl E., Loose F., Bierende E. (Ed.). *Mathematik mit Modellen. Alexander von Brill und die Tübinger Modellsammlung*, pp. 19-33. Tübingen: Museum der Universität Tübingen MUT.

Autori

Laura Farroni, Università di Roma Tre, laura.farroni@uniroma3.it
Giulia Tarei, Sapienza Università di Roma, giulia.tarei@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Farroni Laura, Tarei Giulia (2021). Lo sguardo connettivo: le macchine per disegnare in prospettiva tra XVI e XVII secolo/Connective Eyesight: Tools for Perspective Drawings between XVI and XVII Century. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2301-2318.



Connective Eyesight: Tools for Perspective Drawings between XVI e XVII Century

Laura Farroni
Giulia Tarei

Abstract

The essay is focused on the way eyesight is the main feature of how drawing machines of the 16th and 17th century evolved. Especially with 'perspectographs' the act of setting one's sight on and to line up one's view relates the beholder with what surrounds him, defining the development of the machines of the Science of Representation themselves. The tool put into relation, each time, 'problem and solution', 'real space and space of the representation', 'tri-dimensional and two-dimensional space'. It appears that the mechanism, the automation of the drawing process, connects abstraction and material reality, thus the figurative representations arising from this connection, embed in themselves the cor-respondence among *modus operandi* and *modus cogitandi*.

Keywords

drawing machines, perspective, tools, optics, eyesight.

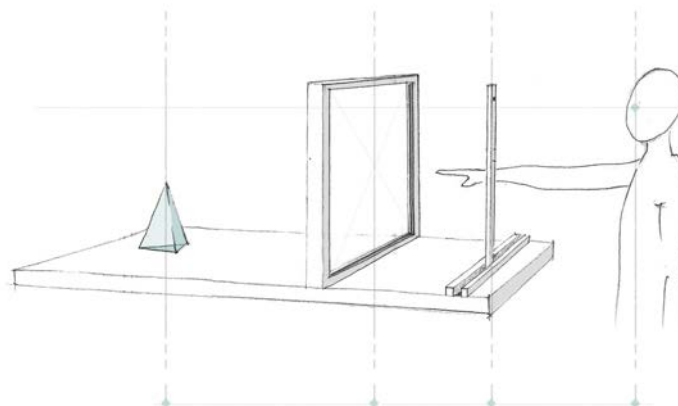


Diagram of the distances
of an instrument
dependent on
anthropometry.

Introduction

The theme of tools and methods for applied perspective [Salvatore 2020, p. 95] within scientific literature has been the object of numerous studies, where it is scrutinized their employ in project planning, for the carrying over of curves and drawings onto wall surfaces, surveys, as also the aspects relative to a use purely interested in the geometrical interpretation of space, or for didactic reasons.

The explanations of the operating principles of the machines is interpreted through reconstruction of such models, physical and virtual.

There are many collections of machines preserved into museums or universities headquarters: we point out, by way of example, the contribution of the laboratory of mathematical machines of the Modena University.

Many contributions of theoretical character, as well as the experiments of authors such as Fabrizio Gay, Filippo Camerota, Andrea Casale, Maria G. Bartolini Bussi, Laura Farroni and Marta Salvatore, whose inquiries sometimes present a classificatory approach, a wide vision inclined to systematization, focused sometimes on a particular tool or author, also with respect to the treatises yielded by scholars between the 16th and the 17th centuries.

Recently, many ancient texts were made available through digitalization process and uploaded on the web as open source material.

The essay is focused on the way eyesight is the main feature of how drawing machines of the 16th and 17th century evolved. Especially with 'perspectographs' the act of setting one's sight on and to line up one's view relates the beholder with what surrounds him, defining the development of the machines of the Science of Representation themselves.

During the XVI and the XVII centuries, architects, mathematicians, engineers, astronomers employed tools shaping them according to their use.

The protagonists of the century of the Scientific Revolution are figures of scientists that contributed tighter to the development of theories and techniques for the analysis and the codification of the principles regulating the physical world. The work and the researches that those personalities brought forth in the field of the instrumental experimentation for the Science of Representation vouch for the cornerstone aspect of the intrinsic operating mode of this Science: the union of knowing and know-how.

The machine places itself as an element of connection between problem and solution, between real space and the space of representation, between two-dimensional and three-dimensional space. Beginning with the study of the way to set one sight's on in order to depict reality, it is understood how the machines were made and why they differed from each other. The results were collected in an abacus in which two aspects of the machines were considered: the parts and the mode of employ. The parts of the machines do materialize the theoretical principles; their assembly guarantees that the geometrical principles are followed and the mechanism returns the perspective representation.

In them we can recognize the beholder, the line of vision, the picture plane, the procedures of projection and cross section. The mode of employ of each tool bears meaning of their descriptive nature.

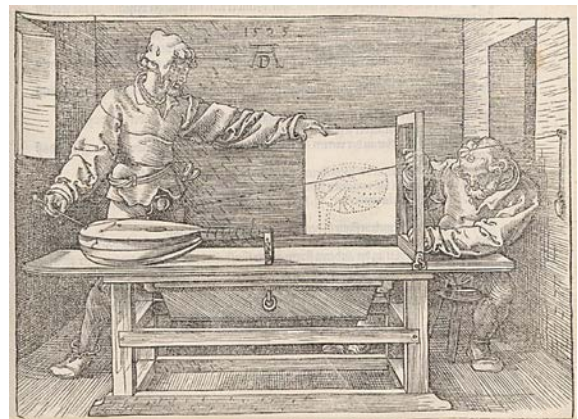


Figs. 1, 2. *Laboratorio Macchine Matematiche*, University of Modena and Reggio Emilia. Photographer: G. Tarei.

Fig. 3. Albrecht Dürer
Glass [Dürer 1525,
p.182].



Fig. 4. Albrecht Dürer
Window [Dürer 1525,
p. 183].



As a premise to recognize and classify the modes of use it must be understood that perspective instruments initially directly comprise the definition of painting given by Alberti in the *De Pictura*, as 'intersection of the visual pyramid'.

"Quae res cum ita sit, pictam superficiem intuentes intercisionem quandam pyramidis videre videntur. Erit ergo pictura intercisio pyramidis visivae secundum datum intervallum posito centro statutisque luminibus in datam superficiem lineis et coloribus arte repraesentata" [Alberti, 1435, p. 7].

The base of the pyramid is described as a window (the glass), on which for translucence the image of the object is depicted (the 'worn' object) and that incorporates in a direct way the idea of 'interseguazione'.

Definition of the adopted methodologies of research and critical abacus of perspective machines

The study took advantage of the following methods: a. historical research; b. analysis of the geometrical principles and the procedures relative to some machines; c. design and building of some machines; d. cataloguing of the outcomes in an abacus.

The research mainly divided itself in three phases: perusal of bibliographic sources; prototypes were realized following these sources; data was collected analyzing the prototypes and the sources in order to fill in the abacus that allows an analytical comparison between the tools of different authors or different tools made by the same author. The machine itself portrays the principles the different authors give shape to when setting the perspective. Those principles are derived from aware choices based on experiments. This aspect highlights the empirical character of the scientific method.

It is observed the fact that perspective machines present a double feature of themselves: a. the ability to acquire metrical, geometrical, and topological data of the physical world, analogous to survey operations; b. the ability to transfer: to obtain the transposition of a two dimensional drawing onto three dimensional space.

The goal of the *abacus* is to collect systematically the machines for perspective drawing, designed and built in a two centuries span of time and the geometrical principles they group with. The various formal variations deriving either from the progressive overcoming of physical limits, or from the requirements related to specific operations these tools were designed for. The machines collected and presented in the abacus are:

- Vetro di Albrecht Dürer XVI century.
- Griglia di Albrecht Dürer XVI century.
- Sportello di Albrecht Dürer XVI century.
- Traguardi di Jacob Keser XVI century.
- Sportello di Albrecht Dürer con diottra (Egnazio. Danti) XVI century.



Fig. 5. Egnazio Danti, Window with graduated rulers, XVI century [Danti 1583].

- Prospettografo dell'abate di Lerino (Don Girolamo da Perugia) XVI century.
- Sportello di Egnazio Danti con regoli graduati XVI century.
- Prospettografo di Tigini de' Marij XVI century.
- Prospettografo di Iacomo Barozzi da Vignola XVI century.
- Prospettografo di Baldassarre Lanci XVII century.
- Prospettografo di Wenzel Jämnitzner XVII century.
- Prospettografo di Chrostoph Scheiner XVII century.
- Prospettografo di Bettini - Grienberger XVII century.
- Prospettografo di Cigoli - Niçeron XVII century.

Geometrical principles common to all machines define the operative sequence of projection from a single point and intersection on a plane. usually vertically set, or not, given that this plane is perpendicular to the line of view. The lines of sight give back on the plane the points of the representation.

The different designs of the machines depend on these elements, on their being conceived as geometrical elements, and on their translation into physical elements. Those are a point as centre, the visual lines, and the plane of the representation. Designing the machines means to give a shape to these geometrical entities, experimenting time after time the possible matches between tangible and intangible. This way the importance of eyesight stands out.

Different mode of use of the tools are taken into account. The use of the tool depends on the axiomatic system chosen for an effective description.

In order to guarantee this effectiveness, it is necessary to render the projective-descriptive process simple and quick, working on the compactness and practicality of the project of the perspective machine.



Fig. 6. Prototype of Christoph Scheiner 'perspectograph' XVII sec. made by Marta Pagliaccia for the university class of *Macchine matematiche*. Helded by Prof. L. Farroni e P. Magrone. Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Roma Tre.



Some solutions expect the designer to stand still in its position of observer, some others –introduction sometimes auxiliary elements– the designer is freed from the position of the actual point of view, which stays unvaried: the designer can move to carry over the drawing, on any surface either integrated to the machine or not, without modifying the perspective's system.

From this is contrived the stratagem of materializing the lines of view by using threads through space or, through what can be defined as a synthesis on the picture plane, with set squares and rulers sliding on it.

All this results in one other operational feature as well: the simultaneousness of the operations of observation and drawing that can occur in two different phases, spaced out by a suitable measurement.

The method of carrying over from the virtual plan to the plan of the sheet, when it is necessary, asks for, even though implicitly, geometrical transformations, as, for instance, homothety and translation [Bartolini 2006, p. 39]. The dimensions of the machines, their

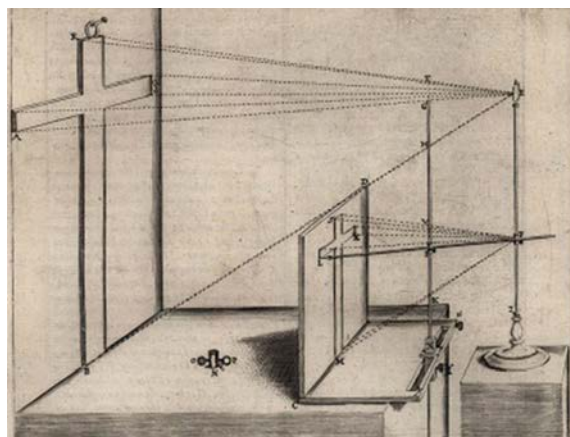
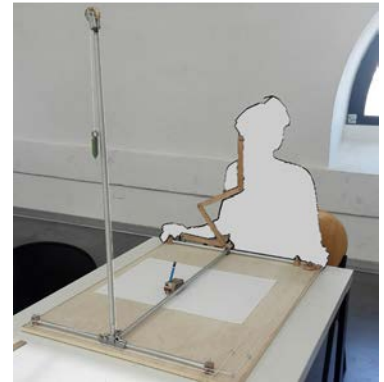
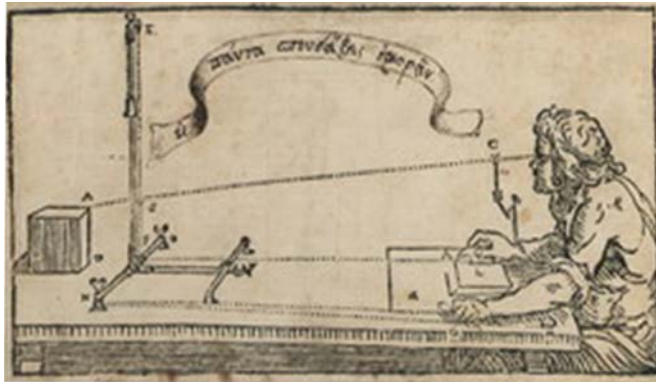


Fig. 7. Prototype of Bettini - Grienberger 'perspectograph' XVII sec. made by Chiara Egidi for the university class of *Macchine matematiche*. Helded by Prof. L. Farroni e P. Magrone. Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Roma Tre.



Fig. 8. Prototype of Cigoli - Nicéron 'perspectograph' XVII sec. made by Giulia Tarei for the university class of *Macchine matematiche*. Helled by Prof. L. Farroni e P. Magrone. Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Roma Tre.



parts and their mutual distances is anthropometric, consenting control over the mode of operation.

With limit we mean the recognition of the measures of the parts composing the machine and of the reciprocal distances between those parts necessary for the machine to work. These limits are operational and dimensional ones depending or being solved by the formal choices.

The human beholder defines the measurement unit and the tool determines the space of the representation. Additional tools support overcoming the anthropometric limits.

	vetro A. Dürer	griglia A. Dürer	sportello A. Dürer	traguardo J. Keser	sportello A. Dürer / E. Danti
osservatore	coincidente con punto di vista	coincidente con punto di vista	non coincidente con punto di vista	non coincidente con punto di vista	coincidente con punto di vista
punto di vista	oculare	oculare	chiodo su parete	chiodo su parete	diottra
piano di quadro	telaio verticale con vetro	telaio verticale con griglia	telaio verticale con fili diagonali	telaio verticale con vetro	telaio verticale con fili diagonali e sportello con foglio da disegno
piano orizzontale	piano di supporto	foglio da disegno con griglia	piano di supporto	piano di supporto	piano di supporto
raggio visivo	immateriale	immateriale	filo	filo	filo
elemento ausiliario	-	-	sportello con foglio da disegno	regolo - visore	diottra sportello
disegnatore	osservatore	osservatore	osservatore	non coincidente con l'osservatore	osservatore
operatori	1	1	2	2	2
scopo	rilievo	rilievo	rilievo	rilievo	rilievo
modo d'uso	diretto	indiretto	indiretto	diretto	indiretto
operazioni	ricalco sul vetro	1. individuazione di punti su griglia verticale 2. riporto su foglio con griglia	1. individuazione di punti su telaio con diagonali 2. riporto su sportello con foglio	disegno sul vetro	1. individuazione di punti su telaio con diagonali 2. riporto su sportello con foglio
limite antropometrico	lunghezza del braccio	-	-	-	-
limite operativo	disegnatore/osservatore in posizione vincolata	disegnatore/osservatore in posizione vincolata	necessità di un assistente e di una parete	necessità di un assistente e di una parete	necessità di un assistente
limite di precisione	-	errori dovuti al riporto su griglia	errori dovuti allo spostamento del filo	-	errori dovuti allo spostamento del filo

Fig. 9. Abacus of 16th century tools elaborated by the authors.

	XVI secolo				
	prospettografo Abate da Lerino	prospettografo E. Danti	prospettografo O. Trigini De' Marij	prospettografo I. Barozzi da Vignola	prospettografo B. Lanci
osservatore	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista	conicidente con punto di vista
punto di vista	oculare	oculare	osservatore	oculare	oculare
piano di quadro	telaio verticale e sportello con foglio da disegno	sistema di aste graduate ⊥ tra di loro	telaio per osservare	sistema di aste graduate ⊥ tra di loro	piano cilindrico
piano orizzontale	piano di supporto	foglio da disegno	-	asta orizzontale	piano di supporto
raggio visivo	immateriale	immateriale	immateriale	immateriale	immateriale
elemento ausiliario	squadre - righelli su piano di quadro	due regoli graduate ⊥ tra di loro	- foglio da disegno contiguo al telaio - filo	regoli foglio con griglia	puntatore
disegnatore	osservatore	osservatore	osservatore	assistente	osservatore, puntatore
operatori	1	1	1	2	1
scopo	rilievo	rilievo e riporto	rilievo	rilievo e riporto	rilievo e riporto
modo d'uso	indiretto	indiretto	diretto	indiretto	diretto
operazioni	1.individuazione di punti su telaio con righelli 2.riporto su sportello con foglio	1.individuazione di punti con regolo verticale 2.riporto su foglio con regolo orizzontale	osservazione su <i>quadro virtuale</i> e riporto su <i>quadro reale</i> prendendo le misure su un regolo	1.individuazione di punti su aste graduate 2.riporto di misure su foglio con griglia	operazioni simultanee di osservazione e disegno
limite antropometrico	-	-	-	-	-
limite operativo	-	-	-	- complessità dello strumento - necessità di un assistente	lo strumento consente di riportare un disegno in prospettiva su parete curva
limite di precisione	-	-	-	-	-

Fig. 10. Abacus of 16th century tools elaborated by the authors.

Conclusions

Starting this investigation, the characteristics of the machines were analysed and compared. This is a critical evolutionary framework of the technological process.

The tools work as geometrical model, and are direct expression of a certain aspect or phenomenon giving tangible shape to an abstract theory [Seidl 2018, p.20].

Studying the bibliographical sources, and based on the descriptions of the authors, prototypes were realized. Relating together the elements of the investigation, the geometrical principles and common aspects were put into focus, and the data that structures the abacus collected. The paper shed light onto logical, chronological, and personal links among scientists. In the comparison between the analysed prototypes, the employ of threads to simulate the line of view, groups, for instance, Dürer's device with the one by Keser, and with the tool by Jämnitzer realized a century later. The different attempts to separate the person who draws from the beholder's position –especially for– has as outcome the need for two operators, as for instance in the late experiments of Dürer, in those by Danti, Keser and of Vignola, before achieving what the automations by Bettini and Cigoli allowed.

The mechanism, the process automation connects the superior level of abstraction with the material world. The figurative representation deriving from this nexus embodies the way that the *modus operandi* and the *modus cogitandi* mirror each other.

	XVII secolo			
	prospettografo W. Jämnitzer	prospettografo C. Scheiner	prospettografo Bettini - Grienberger	prospettografo L.Cigoli - J.F. Niceron
osservatore	concidente con punto di vista	concidente con punto di vista	concidente con punto di vista	concidente con punto di vista
punto di vista	oculare	oculare	oculare	oculare
piano di quadro	sistema di aste ⊥ tra di loro	telaio per osservare	foglio verticale	sistema di aste mobili ⊥ tra di loro
piano orizzontale	foglio da disegno	-	-	piano di supporto con foglio da disegno
raggio visivo	filo	immateriale	asta orizzontale (<i>radius visualis</i>)	immateriale
elemento ausiliario	asta verticale graduata pianta e alzato	- foglio da disegno contiguo al telaio - parallelogramma articolato - puntatore e tracciatore	asta orizzontale (<i>radius scriptorius</i>) perno per far ruotare l'asta verticale	carrucole e cursore
disegnatore	osservatore	osservatore	osservatore	osservatore
operatori	1	1	1	1
scopo	rilevo e riporto	rilevo	rilevo e riporto	rilevo e riporto
modo d'uso	indiretto	diretto	diretto	diretto
operazioni	1.individuazione di punti in pianta e alzato 2.riporto di quote su asta verticale 3.ribaltamento asta e misure su piano orizzontale	- operazioni simultanee di osservazione e disegno - lo strumento sfrutta la trasformazione geometrica omotetica - automatismo	- operazioni simultanee di osservazione e disegno - lo strumento sfrutta la trasformazione geometrica di traslazione - automatismo	- operazioni simultanee di osservazione e disegno - automatismo
limite antropometrico	-	-	-	-
limite operativo	lo strumento prevede l'utilizzo di disegni ausiliari pianta e alzato	-	-	-
limite di precisione	-	-	-	-

Fig. 11. Abacus of 17th century tools elaborated by the authors.

The machine is in itself the choice of one axiomatic system and implies the geometrical knowledge and the projective skills. This choice determines the variety of the technical solutions for perspective drawing, too. The solutions presented for the projection of physical points of an object for the intersection between visual lines and the plane are materialized in several ways.

Writing this *abacus* the objective is to define the evolution of the technical skills and knowledge in relation to the theoretical developments. The authors also wanted to highlight the managing of meaningful criteria leading to a parametric method, in view of possible future transfer to virtual applications. For this reason the path of research is not set once and for all. Every choice reciprocates one particular type of drawing, and the geometrical control. Each machine and the principle within it is the product of an aware choice based on the state of the science.

All machines are actually a selected synthesis of theoretical principles.

References

- Barbaro D. (1568). *La pratica della prospettiva ... Opera molto vile a pittori, a scultori, & ad architetti*. Venezia: Camillo, & Rutilio Borgominieri fratelli al segno di S. Giorgio.
- Bartoli M.T., Lusoli M. (2015). *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700*. Firenze: University Press.

- Bartolini Bussi M.G., Maschietto M. (2006). *Macchine matematiche: dalla storia alla scuola*. Verlag: Springer.
- Bettini M. (1645). *Apiaria Universae Philosophiae Mathematicae*. Bologna: JO. Bapt. Ferronius - Bononiae.
- Camerota F. (2003). Il distanziometro di Baldassarre Lanci: prospettiva e cartografia militare alla corte dei Medici. In Galluzzi P., Beretta M., Triarico C. (a cura di). *Musa Musaei. Studies on Scientific Instruments and Collections in Honour of Mara Miniati*. Firenze: Leo S. Olschki Editore, pp. 79-92.
- Camerota F. (2010). *Arte e Scienza da Leonardo a Galileo*. Firenze: Giunti.
- Camerota F. (2010). *Linear Perspective in the Age of Galileo. Ludovico Cigoli's Prospettiva pratica*. Firenze: Leo S. Olschki Editore.
- Casale A. (2018). *Forme della percezione. Dal pensiero all'immagine*. Milano: FrancoAngeli.
- Cigoli Cardi L. (1613). *Il Cigoli. Prospettiva pratica di Fra Lodovico Cardi Cigoli Cavaliere della Sacra et Illustre Religione di San Giovanni Hierosolomitasano, dimostrata con tre regole e la descrizione di due strumenti da tirare in prospettiva e modo di adoperarli, et cinque ordini di architettura con le loro misure*. Firenze: Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi.
- Danti E. (1583). *Le due regole della prospetiva pratica di M.Iacomo Barozzi da Vignola. con commentarii del reverendo Padre Maestro Egnatio Danti dell'ordine dei predicatori matematico dello studio di Bologna*. Roma: Francesco Zanetti.
- Dürer A. (1525). *Underweysung der Messung mit dem Zyrckel und Richtscheyt*. Nurnberg: Hieronymus Andreae.
- Farroni L., Magrone P. (2018). A Hands-on Laboratory with Mathematical Mechanical Drawing Machines. In *Conference Proceedings, Bridges 2018 Mathematics, Art, Music, Architecture, Education, Culture*. Stoccolma 25-27 luglio 2018, pp. 617-622.
- Farroni L., Magrone P. (2019). A Multidisciplinary Approach to Teaching Mathematics and Architectural Representation: Historical Drawing Machines. Relations between Mathematics and Drawing. In *History and Pedagogy of Mathematics*, July 2016, Montpellier, France. <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01349264>> (accessed 2021, May 25).
- Gay F. (2000). *Intorno agli omolograf: strumenti e modelli per la geometria descrittiva*. Venezia.
- Gay F. (2020). *A ragion veduta. Immaginazione progettuale, rappresentazione e morfologia degli artefatti*. Alghero: Publica.
- Grayson C. (a cura di), 1980. *Leon Battista Alberti, De pictura*. Bari: Laterza.
- Kemp M. (1994). *La scienza dell'arte. Prospettiva e percezione visiva da Brunelleschi a Seurat*. Milano: Giunti.
- Migliari R. (2004). *Disegno come modello. Riflessioni sul disegno nell'era informatica*. Roma: Kappa.
- Niceron J.F. (1646). *Thaumaturgus opticus*. Paris: Francisci Langlois.
- Pavignano M., Cumino C., Zich U. (2020). Catalog Mathematischer Modelle. Connessioni tra testo, rappresentazione grafica e descrizione analitica. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, pp. 3660-3677. Milano: FrancoAngeli.
- Salvatore M. (2020). Prospettici ingegni. Strumenti e metodi per la costruzione della prospettiva applicata. In *Disegno* n. 6, pp. 95-108.
- Scheiner C. (1631). *Christophori Scheiner, e Societate Iesu Germano-Sueui, Pantographice, seu, Ars delineandi res quaslibet per parallelogrammum lineare seu cauum, mechanicum*. Roma: Ludouici Grignani.
- Seidl E. (2018). Die Modelle, Brill und das studentische Projekt. In Seidl E., Loose F., Bierende E. (Ed.). *Mathematik mit Modellen. Alexander von Brill und die Tübinger Modellsammlung*, pp. 19-33. Tübingen: Museum der Universität Tübingen MUT.

Authors

Laura Farroni, Università di Roma Tre, laura.farroni@uniroma3.it
 Giulia Tarei, Sapienza Università di Roma, giulia.tarei@uniroma1.it

To cite this chapter: Farroni Laura, Tarei Giulia (2021). Lo sguardo connettivo: le macchine per disegnare in prospettiva tra XVI e XVII secolo/Connective Eyesight: Tools for Perspective Drawings between XVI e XVII Century. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2301-2318.



Integrazione dei dati acquisiti con sistemi *image-based* e *range-based* per una rappresentazione 3D efficiente

Fausta Fiorillo
Marco Limongiello
Cecilia Bolognesi

Abstract

Le tecnologie digitali hanno rappresentato un'occasione di innovazione e sviluppo in ambito rappresentativo durante i mesi di pandemia quando la comunicazione scientifica si è forzosamente costretta nei canali di comunicazione digitale.

Il rilievo digitale, con l'integrazione di tecniche *image-based* e *range-based* consente di ottimizzare le misure sviluppate sul modello 3D e le relative rappresentazioni in ambito tecnico. Questo studio presenta l'analisi di una pipeline innovativa per integrare un *dataset* laser scanner direttamente all'interno della pipeline fotogrammetrica in un unico ambiente software. L'obiettivo principale è testare diverse procedure per l'allineamento e l'integrazione di nuvole di punti da sensori attivi (*Terrestrial Laser Scanner*) e passivi (Fotogrammetria *close-range*). In particolare, sono state analizzate tre approcci: scala e roto-traslazione con *Ground Control Point* sfruttando il *self-calibration bundle adjustment* fotogrammetrico; integrazione dei panorami sferici delle singole stazioni laser nel flusso fotogrammetrico; script in Python per allineare la nuvola densa fotogrammetrica nel sistema di riferimento del TLS con una procedura ICP (*Iterative Closest Point*).

Lo studio presenta i primi risultati ottenuti per un caso studio a scala architettonica: il Mulino del Cantone, lungo il fiume Lambro nel Parco di Monza (MB). L'approccio integrato apre nuove opportunità per realizzare un rilievo 3D efficiente e una rappresentazione grafica completa.

Parole chiave

sensori attivi/passivi, laser scanning, fotogrammetria, approccio integrato, Cultural Heritage.



Nuvola di punti laser

Integrazione della nuvola fotogrammetrica con quella laser

Modello 3D texturizzato

Modelli digitali grezzi del Mulino del Cantone da sinistra verso destra: nuvola laser; integrazione laser e fotogrammetria; modello mesh texturizzato.

Introduzione

Le tecnologie digitali, sia di rilievo che di rappresentazione grafica, sono in continua evoluzione/innovazione, ed offrono prospettive di efficienti modalità di connessione e condivisione da remoto, tema di notevole interesse nell'ultimo anno 'in modalità a distanza'.

Nell'ambito del rilievo digitale, l'integrazione di tecniche *range-based* ed *image-based* consente di sfruttare i punti di forza di entrambi i sistemi, preformando le misure 3D e i relativi disegni tecnici [Remondino 2011]. Un approccio fotogrammetrico, infatti, garantisce una corrispondenza biunivoca tra i dati RGB del singolo pixel e le relative coordinate XYZ, restituendo nello spazio 3D un modello geometrico e le relative informazioni radiometriche, ma anche immagini metriche e misurabili nello spazio 2D. Infatti uno dei vantaggi effettivamente utili alla rappresentazione tecnica di un edificio rilevato è la possibilità di generare orto-immagini delle facciate principali. D'altra parte, un sistema di scansione laser garantisce tempi di acquisizione più brevi in sito e un controllo più diretto ed efficace della geometria acquisita. Inoltre, la registrazione fra gli spazi esterni e quelli interni è più facile e veloce con un laser scanner terrestre (TLS-Terrestrial Laser Scanner), generalmente preferito in campo architettonico per misurare siti ampi, ambienti complessi o spazi interni.

Il vantaggio di un approccio integrato è che permette di sfruttare il potenziale di entrambe le tecniche per ottenere la migliore completezza e qualità delle rappresentazioni risultanti [Barba 2019; Hassan 2019; Florio 2020]. Lo svantaggio è la complessità della procedura per integrare i dati dei sensori attivi e passivi e la più complessa definizione di un flusso di lavoro efficiente. Il tema è sempre stato di interesse nel panorama di ricerca internazionale [Beraldin 2004; Fassi 2007; Fassi 2011] e sono state proposte diverse soluzioni [Adamopoulos 2017; Galli 2019; Luhmann 2019].

La ricerca presentata mira a definire una soluzione innovativa e una pipeline operativa per combinare nuvole di punti da più sensori (attivi e passivi). In particolare, lo studio presenta l'analisi di un possibile metodo per integrare *dataset* laser scanner direttamente nella pipeline fotogrammetrica all'interno di un unico ambiente software. L'approccio integrato apre nuove opportunità per ottenere un rilievo digitale efficiente e una rappresentazione grafica completa.

Caso Studio

Il caso studio scelto per effettuare le prove sperimentali è il *Mulino del Cantone*, un mulino ad acqua lungo il fiume Lambro nel Parco di Monza (MB), costruito a partire dal 1840. Il progetto di Giacomo Tazzini (fig. 1) sembra essere stato l'adattamento di un edificio preesistente che già conteneva una torretta medievale in mattoni [1] del XII secolo [Pelissetti 2009].

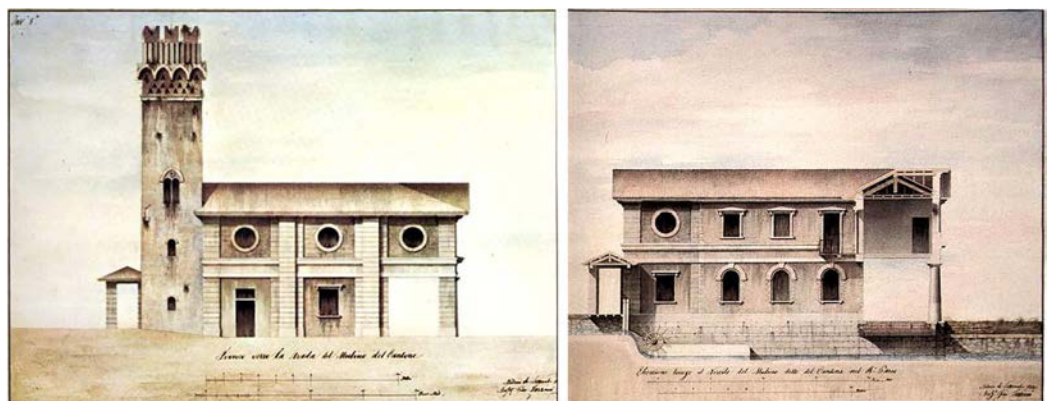


Fig. 1. Prospetto est (a sinistra) e sezione longitudinale (a destra) del progetto originario di G. Tazzini del Mulino del Cantone [Pelissetti 2009].

Nell'angolo nord del mulino, la piccola torre con merli ghibellini è stata volutamente lasciata incompleta in un ideale ed eterno stato di rovina secondo il gusto e la poetica romantica. La struttura originaria del mulino è costituita da pilastri in muratura, tamponatura in mattoni pieni intonacati, lasciati a vista solo nella torretta, solaio in legno e tetto a falde con manto di copertura in coppi. L'edificio, a pianta rettangolare con torretta a base quadrata, si articola su due livelli; il mulino occupa il piano terra, parallelo al corso del fiume. Il prospetto sud di composizione eclettica, collega i due corpi di fabbrica laterali (sui lati est e ovest) con un porticato su colonne binate che nasconde le ruote delle macine azionate dal passaggio del canale d'acqua. Il canale di derivazione (Roggia al Lambro) attraversa le due ali laterali.

Forma e dimensioni dell'edificio sono ideali per i test avendo dimensioni contenute e pianta regolare: la sala interna è circa 14mx16m, il portico sulla facciata sud è circa 4mx16m, la torre invece è circa 3mx6m con un'altezza massima di circa 20m. Queste caratteristiche fisiche hanno reso possibile un rilievo 3D basilare e veloce costituito da: 1) poche scansioni essenziali (fig.2) per ricostruire metricamente la geometria della struttura; 2) acquisizioni di fotogrammetria terrestre delle quattro facciate esterne. In questo modo, i dati grezzi di rilievo, non essendo troppo pesanti, risultano facili da gestire durante gli esperimenti di elaborazione dei dati.

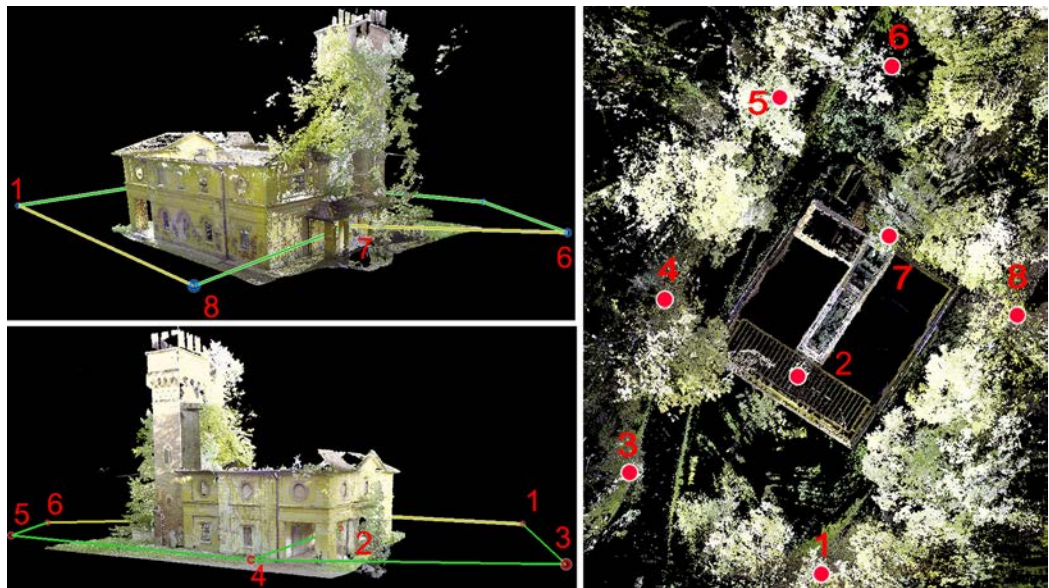


Fig. 2. Viste prospettive dagli angoli sud-ovest e nord-est delle scansioni allineate (a sinistra); a destra, una vista dall'alto delle stazioni TLS.

Acquisizione ed elaborazione dei dati

Allo scopo di rilevare le facciate principali esterne del mulino ad acqua, è stata effettuata un'acquisizione fotogrammetrica terrestre di tipo *close-range* con una Canon EOS 6D Mark II [2] dotata di un'ottica fissa con una focale di 24 mm. I quattro prospetti sono stati acquisiti digitalmente catturando 58 immagini, scattando due foto per ogni stazione con una baseline media stimata di 3,20 m. La cattura dei fotogrammi, senza l'ausilio di *markers*, ha impiegato un lasso di tempo stimato in circa 15 minuti.

Il laser scanner Leica RTC360 [3], invece, è stato utilizzato per l'esterno dell'edificio, il porticato e la galleria centrale (direzione nord-sud) dove transita il canale del fiume. Lo strumento è dotato di due sensori ottici: 1) 3 camere HDR (5 esposizioni in *bracketing*) per l'acquisizione delle immagini sferiche a 360°; 2) 5 telecamere per il tracciamento delle stazioni con il *Visual Inertial System* (VIS). Le camere HDR acquisiscono 36 foto (la singola con risoluzione 4000 x 3000 px) per ricostruire l'immagine panoramica utilizzata poi per colorare la singola nuvola di punti (valori RGB) (fig. 3).



Fig. 3. Immagine panoramica in corrispondenza della stazione laser n.7 (in alto) e vista prospettica dall'angolo sud-est (a sinistra) e nord-ovest (a destra) della nuvola di punti colorata ottenuta dall'allineamento delle scansioni.

Una registrazione grezza in tempo reale tra le singole scansioni è ottenuta in sito grazie all'integrazione del VIS e della piattaforma IMU. Il VIS identifica alcune caratteristiche riconoscibili nello spazio circostante e le utilizza per tracciare le posizioni di scansioni consecutive e ricostruire la traiettoria dello scanner. Questo approccio permette di ottimizzare i dati IMU e risolvere il problema degli errori di posizionamento [Higgins 2018].

Il rilievo TLS ha previsto 8 scansioni (6 stazioni per l'acquisizione delle facciate esterne e 2 per la galleria interna) (fig.2) con una risoluzione di 6 mm a 10 m. Si è preferito utilizzare il numero minimo di scansioni essenzialmente per due motivazioni: ottenere dati non troppo grandi da elaborare durante gli esperimenti (maggiore gestibilità del progetto) e lavorare in una condizione limite.

L'acquisizione dei dati è stata eseguita in modalità *target-less*, mentre l'allineamento delle scansioni è stato ottimizzato mediante una registrazione *cloud-to-cloud* (basata sull'algoritmo ICP-Iterative Closest Point) nel software Cyclone REGISTER 360, eliminando preventivamente la vegetazione intorno alla struttura. La registrazione *cloud-to-cloud* ha stimato una deviazione media del gruppo di scansioni finale di circa 4 mm (con un valore massimo di 7 mm per una sola coppia di scansioni) con una sovrapposizione media tra le stazioni di presa di circa il 40%. Il modello finale allineato consente di estrarre le coordinate 3D di elementi architettonici riconoscibili utili per scalare e referenziare il progetto fotogrammetrico.

La ricerca mira a valutare l'integrazione di nuvole di punti provenienti da diversi sensori utilizzando il software *Structure-from-Motion* (SfM) Agisoft Metashape Professional [4]. Oltre all'allineamento (orientamento interno/esterno) e all'ottimizzazione delle coordinate oggetto (nuvola di punti sparsa), il software permette la generazione di nuvole di punti dense (*semi-global matching*), il *meshing* delle superfici e l'estrazione di ortofoto. L'aspetto innovativo della procedura presentata è l'importazione diretta del modello a nuvola di punti TLS all'interno del progetto fotogrammetrico.

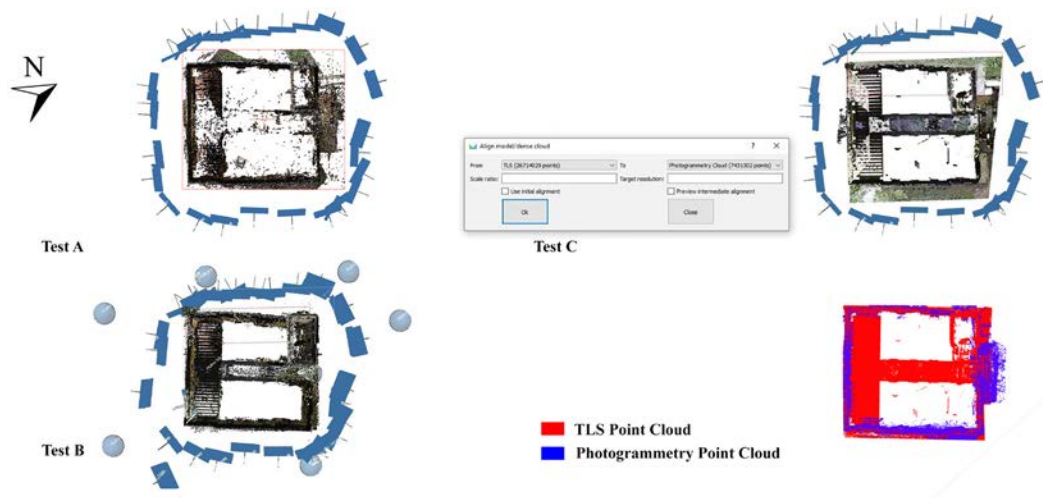


Fig. 4. Test per l'integrazione dei datasets. Vista dall'alto dei progetti fotogrammetrici: A) nuvola TLS inserita utilizzando GCPs; B) integrazione delle immagini panoramiche TLS (sfere); C) nuvola TLS allineata con l'ICP.

In particolare, sono stati analizzati e valutati tre diversi metodi di integrazione (fig. 4). A) La stima dei valori di traslazione, rotazione e fattore di scala utilizzando un *self-calibrating bundle adjustment* attraverso Ground Control Points (GCPs). B) L'integrazione dei dati TLS nel flusso di lavoro fotogrammetrico del progetto Metashape utilizzando i panorami sferici catturati dal laser scanner nelle singole stazioni. C) L'uso di uno script in Python (Metashape usa Python 3 come motore di scripting) per allineare indipendentemente la nuvola fotogrammetrica densa e il modello di punti TLS (con una buona sovrapposizione) attraverso una classica procedura ICP.

Il test A ha seguito una pipeline fotogrammetrica standard per la fase di allineamento; i GCPs utilizzati sono stati misurati su punti architettonici naturali - ben visibili in entrambi i rilievi - direttamente dal modello finale TLS allineato in Cyclone Register 360. Per il calcolo del *self-calibrating bundle adjustment*, sono stati inclusi 16 GCPs (4 per ogni prospetto), stimando un RMSE di 3,2 cm. Per mezzo della procedura illustrata, le due nuvole di punti sono nello stesso sistema di riferimento locale e possono essere unite per le successive elaborazioni (generazione di modelli poligonali, creazione di mesh texturizzate ed estrazione di ortofoto).

Nel test B, l'integrazione di dataset di sensori attivi e passivi è realizzata con un approccio diverso. I panorami sferici catturati dalle singole stazioni laser scanner sono importati ed elaborati nello stesso progetto Metashape utilizzato per le acquisizioni di fotogrammetria *close-range*. In primis, si è resa necessaria la conversione dei dati strutturati del laser dal formato *raw* a quello supportato dal software (E57 o PTS). Il software utilizza la procedura standard di corrispondenza tra immagini fotogrammetriche per registrare le foto e i panorami laser in uno stesso *chunk*.

I punti omologhi tra le immagini e le scansioni laser sono identificati durante la fase di allineamento delle immagini. I *Tie point* calcolati sono utilizzati per triangolare durante il *bundle adjustment* le posizioni delle camere e le posizioni del laser scanner nello stesso sistema di riferimento. Con questa procedura, l'allineamento delle scansioni TLS viene realizzato implementando gli algoritmi di SfM tra le immagini panoramiche del laser; di conseguenza, la precisione di allineamento - tra le singole scansioni - calcolata nell'elaborazione del software TLS viene invalidata.

Se la registrazione delle scansioni TLS è affidabile e precisa, è possibile preservare il suo allineamento ed evitare la procedura di corrispondenza delle immagini panoramiche e fotografiche. In questo caso, si consiglia di allineare prima le immagini fotogrammetriche e poi importare i panorami sferici del laser nello stesso *chunk* ed eventualmente eseguire uno specifico script Python [5]. È necessario che l'orientamento esterno delle immagini e i dati del TLS siano nel medesimo sistema di riferimento per essere correttamente elaborati insieme.

Per la nostra analisi, preferiamo questa seconda pipeline che utilizza l'orientamento delle scansioni TLS come riferimento così da ottenere un allineamento più efficiente tra i due *dataset*. In particolare, abbiamo utilizzato le stesse coordinate dei GCPs della nuvola TLS del test A.

Infine, nel test C, la nuvola TLS allineata (non le singole scansioni) viene importata direttamente all'interno del progetto fotogrammetrico per ottimizzare la nuvola fotogrammetrica attraverso una procedura ICP. Per velocizzare la procedura, come nei test A e B, i due modelli vengono allineati nello stesso sistema di riferimento utilizzando le coordinate dei GCPs selezionati. Dopo aver eseguito lo script Python, la procedura automatica utilizza una libreria open-source [6] che supporta strutture dati e algoritmi in C++ e Python per software con dati 3D.

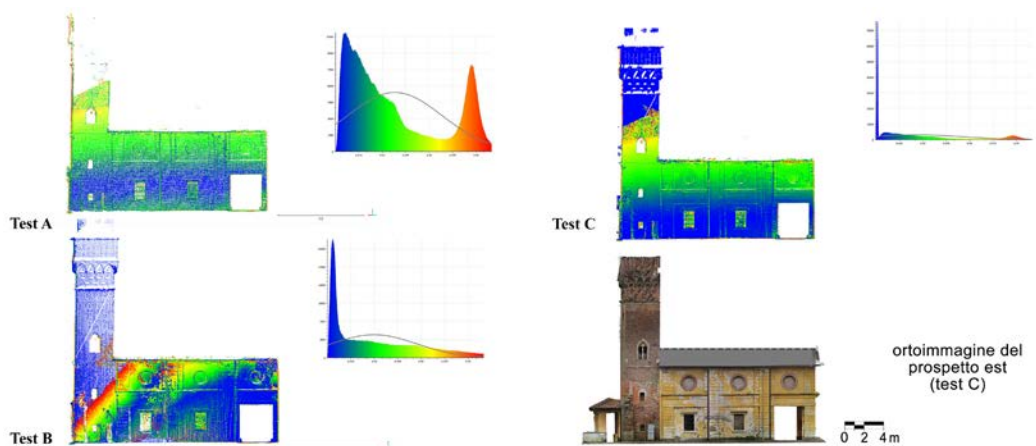


Fig. 5. Confronto tra la nuvola TLS e le nuvole di punti derivate dai test A, B e C.

Analisi dei risultati

Una prima analisi sviluppata è stata il confronto diretto [7] tra la nuvola di punti TLS e i modelli prodotti nei test A, B e C; in generale tutti i confronti implementati utilizzano come riferimento fisso il modello finale del laser scanner.

Per la rappresentazione del confronto metrico, si è scelto il prospetto con la torre (prospetto nord del mulino) che introduce note difficoltà relazionate all'altezza. Nella figura 5, tracciando le distanze su una scala comune di 0 - 10 cm, si può osservare che l'output del test A presenta una distribuzione più ampia delle distanze, a differenza delle distribuzioni dei test B e C che presentano un picco per le distanze nuvola-nuvola inferiore a 5 mm.

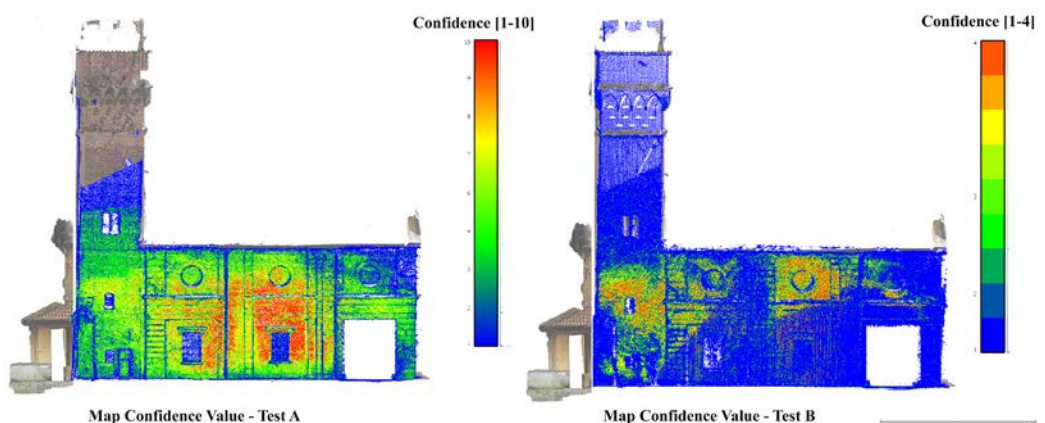


Fig. 6. Mappa di confidenza: il colore definisce il numero di mappe di profondità combinate che contribuiscono per ogni punto della nuvola densa.

Pertanto, la sola rototraslazione eseguita utilizzando punti omologhi, calcolati anche successivamente come GCPs nella procedura di *bundle adjustment*, ha prodotto deviazioni maggiori (test A). Queste deviazioni aumentano anche in altezza, o genericamente, sono maggiori all'aumentare della distanza del punto 3D dalla stazione TLS e dalle prese fotogrammetriche. Questa tendenza può essere osservata anche per i test B e C.

Il test B, con l'inserimento delle immagini sferiche del TLS, presenta una mappa di deviazioni tipiche di un disallineamento; probabilmente, i panorami sferici producono un errato allineamento per le proiezioni dei punti 3D. Per questo test, si è osservata una correlazione tra le deviazioni nuvola-nuvola e il valore 'Confidence', calcolato in MetaShape; questo parametro dipende da quante mappe di profondità sono state utilizzate per generare il punto 3D (fig. 6). L'errato posizionamento delle immagini sferiche nello spazio 3D produce anche una falsa proiezione utilizzando le mappe di profondità nella nuvola densa.

Infine, il test C è il caso con picco e deviazione media più bassi rispetto agli altri test. In particolare, come già osservato in altri studi, il posizionamento delle nuvole di punti nello stesso sistema di riferimento e ha accelerato il processo che converge in poche iterazioni grazie all'implementazione dell'algoritmo ICP.

Conclusioni

Questo articolo presenta i primi risultati relativi all'integrazione di *dataset* di sensori attivi e passivi, applicati a un caso di studio su piccola scala architettonica, il Mulino del Cantone. L'obiettivo principale dello studio è stato di testare diverse procedure per l'allineamento e l'integrazione di nuvole di punti TLS e fotogrammetriche e di fornire una prima valutazione metrica.

La procedura implementata evidenzia due distinti vantaggi. I due sistemi possono essere combinati per completare un rilievo 3D nel modo più veloce ed efficiente. In particolare, la scansione laser può essere utilizzata per misurare geometrie complesse e spazi interni (dove generalmente sono presenti maggiori problemi di illuminazione). La fotogrammetria invece può essere vantaggiosa se utilizzata per gli esterni, soprattutto se esiste la possibilità di acquisire immagini aeree e produrre orto-immagini efficaci dei prospetti [Russo e Manfredini 2014; Achille et al. 2015; Repola et al. 2019].

Ovviamente, ci sono anche casi in cui sarebbe preferibile l'opposto, se ad esempio l'interno dell'edificio è affrescato, e/o l'esterno si trova in un centro abitato con strade molto strette dove non è possibile utilizzare un drone. Nel contesto analizzato, l'integrazione con i dati TLS permette anche di misurare e rappresentare le zone più alte difficilmente rilevabili da un'acquisizione fotogrammetrica terrestre come ad esempio per la torre del mulino (fig. 7). Tra i vari test, l'implementazione di un algoritmo ICP (test C) risulta essere la procedura che ottimizza le distanze tra le nuvole di punti e quindi il reciproco allineamento.

L'inserimento del flusso di lavoro SfM delle immagini panoramiche acquisite da TLS, insieme alle foto terrestri (o UAV), può permettere l'integrazione delle nuvole di punti e la loro successiva fusione, proiettando dalle mappe di profondità (delle immagini sferiche e fotogrammetriche) i punti 3D per generare la nuvola densa. In questo caso (test B), la precisione dell'integrazione testata è inferiore. Tuttavia, questo tipo di soluzione risulta rapida, soprattutto quando l'interno è misurato con TLS (generalmente per mancanza di luce e per ridurre i tempi di acquisizione) mentre l'esterno con la sola fotogrammetria. È bene ricordare che per la buona riuscita dell'allineamento, deve sempre esserci una buona percentuale di sovrapposizione tra i due rilievi.

In ogni caso, i requisiti cruciali per una corretta integrazione del *dataset* sono la presenza di sovrapposizioni tra le nuvole di punti e un numero adeguato di punti di controllo ben visibili in entrambi. Ulteriori esperimenti sono previsti per il futuro, includendo immagini da drone e una rete più estesa di stazioni laser (compresi gli interni). Inoltre, si vorrebbe verificare per lo stesso set di dati, differenti soluzioni software SfM per confrontare pipeline e risultati.

Fig. 7. Orto-immagini del test C: prospetti sud (sinistra) e ovest (destra).



Note

- [1] La torretta medievale è probabilmente l'unico resto dell'antico fronte protettivo di Monza, collegato alle strutture preesistenti della vicina Villa Mirabello. <https://it.wikipedia.org/wiki/Mulino_del_Cantone> (consultato il 26 febbraio 2021).
- [2] Sensore Full-Frame CMOS, 6240x4160 px, pixel size di 5.75 μm .
- [3] Specifiche tecniche: velocità di acquisizione fino a 2 milioni di punti al secondo, campo di lavoro 0,5-130m, FOV di 360° (base rotante orizzontale) x 300° (specchio rotante verticale), e *noise range* stimato di 4 mm a 10 m.
- [4] Versione 1.71 in cui sono stati recentemente inclusi strumenti per integrare e gestire dati laser.
- [5] <https://github.com/agisoft-llc/metashape-scripts/blob/master/src/quick_layout.py> (consultato il 26 febbraio 2021).
- [6] Open3D è rilasciato come open-source sotto la licenza MIT ed è disponibile al link <<http://www.open3d.org>> (consultato il 26 febbraio 2021).
- [7] Funzione Cloud/Cloud-Distance del software open-source CloudCompare. <<https://www.danielgm.net/cc/>> (consultato il 26 febbraio 2021).

Riferimenti bibliografici

- Achille C. et al. (2015). UAV-Based Photogrammetry and Integrated Technologies for Architectural Applications - Methodological Strategies for the After-Quake Survey of Vertical Structures in Mantua (Italy). In *Sensors*, n. 15/7, pp. 15520-15539.
- Adamopoulos E., (2017). Multi-sensor documentation of metric and qualitative information of historic stone structures. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. IV-2/W2, pp. 1-8.
- Barba S. et al. (2019). Integration of active sensors for geometric analysis of the chapel of the Holy Shroud. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W15, pp. 149-156.
- Beraldin J.A. (2004). Integration of laser scanning and close-range photogrammetry - The last decade and beyond. In AA.VV. *Proceedings of the XXth ISPRS Congress*, vol. 35, pp. 12-23.
- Fassi F. (2007). 3D modeling of complex architecture integrating different techniques - a critical overview. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. 36, pp. ?????
- Fassi F., Achille C., Fregonese L. (2011). Surveying and modelling the main spire of Milan Cathedral using multiple data sources. In *The Photogrammetric Record*, n. 26, pp. 462-487.
- Florio R. et al. (2020). Architettura archeologia per il rilievo integrato, il caso esemplare di Cuma: le Terme del Foro. In Arena A. et al. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2182-2203. Milano: FrancoAngeli.
- Galli M. et al. (2019). Rappresentare il visibile e conoscere il non visibile: studi sulla Basilica lulia al Foro Romano. In Belardi P. (a cura di), *Riflessioni l'Arte del Disegno/Il Disegno dell'Arte. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione congresso della Unione Italiana per il Disegno*. Roma: Gangemi, pp. 667-674.
- Hassan A.T., Fritsch D. (2019). Integration of Laser Scanning and Photogrammetry in 3D/4D Cultural Heritage Preservation - A Review. In *International Journal of Applied Science and Technology*, n. 9/4, pp. 76-91.
- Higgins S. (June 14, 2018). Leica's RTC 360 lidar scanner registers your point clouds automatically, in real time, in the field. In *SPAR3D*. <<https://www.spar3d.com/news/lidar/leicas-rtc360-lidar-scanner-registers-your-point-clouds-automatically-in-real-time-in-the-field/>> (consultato il 26 febbraio 2021).
- Luhmann T. (2019). Combination of Terrestrial Laserscanning, Uav and Close-Range Photogrammetry for 3D Reconstruction of Complex Churches in Georgia. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W11, pp. 753-761.

Pelissetti L. S. (2009). *Il parco di Monza. Itinerari storico-naturalistici*. Missaglia (LC): Bellavite.

Remondino, F. (2011). Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning. In *Remote Sensing*, n. 3/6, pp. 1104-1138.

Repola L. (2019). La rappresentazione quale specchio del reale: le nuove tecnologie a servizio della conoscenza per la documentazione di ambienti complessi. In Belardi P. (a cura di), *Riflessioni l'Arte del Disegno*. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione congresso della Unione Italiana per il Disegno. Roma: Gangemi, pp. 961-968.

Russo M., Manfredini A. M. (2014). Metodiche integrate di rilievo 3D per l'analisi di architetture complesse. Il caso dell'abbazia di Pomposa. In Giandebiaggi P., Vernizzi C. (a cura di), *Italian Survey & International Experience*. 36° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione. Roma: Gangemi, pp. 989-998.

Sitografia

Agisoft Helpdesk Portal, 8/2/2021. Terrestrial laser scanning data processing. <<https://agisoft.freshdesk.com/support/solutions/articles/31000159101-terrestrial-laser-scanning-data-processing>> (consultato il 26 febbraio 2021).

Il Molino del Cantone (1899). <<https://arengario.net/help/cartp08.html>> (consultato il 26 febbraio 2021).

La chiesa del Cantone. <<https://arengario.net/help/cartp24.html>> (consultato il 26 febbraio 2021).

SIRBeC scheda ARL - MI230-00102.

<<http://www.lombardiabeniculturali.it/architetture/schede/MI230-00102/>> (consultato il 26 febbraio 2021).

Autori

Fausta Fiorillo, Politecnico di Milano, fausta.fiorillo@polimi.it

Marco Limongiello, Università degli Studi di Salerno, mimongiello@unisa.it

Cecilia Bolognesi, Politecnico di Milano, cecilia.bolognesi@polimi.it

Per citare questo capitolo: Fiorillo Fausta, Limongiello Marco, Bolognesi Cecilia (2021). Integrazione dei dati acquisiti con sistemi *image-based* e *range-based* per una rappresentazione 3D efficiente/Image-Based and Range-Based Dataset Integration for an Efficient 3D Representation. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2319-2336.



Image-Based and Range-Based Dataset Integration for an Efficient 3D Representation

Fausta Fiorillo
Marco Limongiello
Cecilia Bolognesi

Abstract

Digital technologies provided an opportunity for innovation and development in the graphic representation field during the pandemic when scientific communication was forced into digital communication channels.

The digital survey with the image-based and range-based techniques integration allows optimizing 3D measurements and the related technical representations. This study presents the analysis of an innovative pipeline to integrate the Terrestrial Laser Scanner (TLS) dataset directly into the photogrammetric pipeline within a single software environment. The main objective was to test different procedures for the alignment and integration of point clouds from active (TLS) and passive (close-range photogrammetry) sensors and provide a first metric evaluation.

In particular, three methods were analyzed: scale and roto-translation with Ground Control Points through the photogrammetric self-calibration bundle adjustment; integration of the spherical panoramas by the single laser stations into the photogrammetric workflow; Python script to align the photogrammetric dense cloud in the TLS reference system through an Iterative Closest Point (ICP) procedure.

The study presents the first results applied to a small architectural scale case study: the Mulino del Cantone, a watermill along the Lambro river in the Park of Monza (MB). The mixed approach opens new opportunities to achieve an efficient 3D survey and a complete graphic representation.

Keywords

active/passive sensor, laser scanning, photogrammetry, multi-sensor dataset integration, cultural heritage.



Raw digital models of the *Mulino del Cantone*, from left to right: laser point cloud; laser and photogrammetry integrations; textured mesh model.

Laser Scanning Point Cloud

Integrated Point Clouds

Textured 3D Models

Introduction

Digital technologies, both survey and graphic representation, are in continuous evolution/innovation and prospects of efficient mode for remote connection and sharing, considerable interest topic in the last year 'in distance mode'.

In the digital survey field, the integration of image-based and range-based techniques allows taking advantage of the strengths of both systems optimizing the 3D measurements and related technical drawings [Remondino 2011]. A photogrammetric approach ensures a direct one-to-one correspondence between the RGB data of a single-pixel and the related XYZ coordinates. It indeed provides in the 3D space the geometrical model and its radiometric information, but also metric and measurable images. One of the advantages useful for the technical representation of a surveyed building is the possibility of generating ortho-images of the main facades. On the other hand, a laser scanner system ensures shorter acquisition times on-site and more straightforward and more effective control of the captured geometry. Moreover, the alignment between outdoor and indoor spaces measurements is easier and quicker with a Terrestrial Laser Scanner (TLS), which is generally preferred in the architectural field to measure large areas, complex environments or interior spaces.

The advantage of an integrated approach is that it can use the potential of both techniques to achieve the best completeness and best quality of the resulting representations [Barba 2019; Hassan 2019; Florio 2020]. The disadvantage is the complexity of the procedure to integrate data from the active and passive sensors and the more complex definition of an efficient workflow. The well-known topic has always been of interest in the international research panorama [Beraldin 2004; Fassi 2007; Fassi 2011] and different solutions have been provided [Adamopoulos 2017; Galli 2019; Luhmann 2019].

This research aims to define an innovative solution and an operative pipeline to combine point clouds from several sensors (active and passive). In particular, the study presents the analysis of a possible method to integrate terrestrial laser scan dataset directly into the photogrammetric pipeline within a single software environment. The mixed approach opens new opportunities to achieve an efficient 3D digital survey and a complete graphic representation.

Case study

The case study chosen to carry out the experimental tests is the *Molino del Cantone*, a watermill along the Lambro river in the Park of Monza (MB), built starting in 1840. The Giacomo Tazzini's project (fig. 1) seems to have been the adaptation of a pre-existing building that already contained a medieval brick turret [1] of the XII century [Pelissetti 2009]. In the

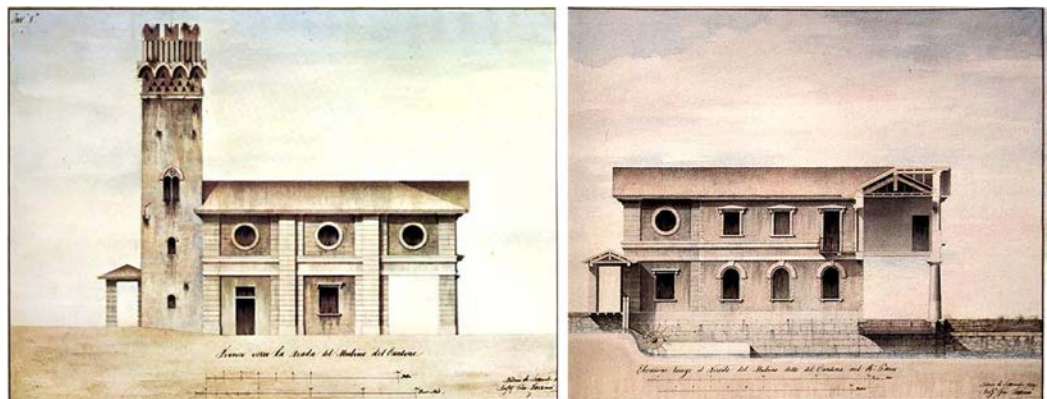


Fig. 1. East elevation (on the left) and longitudinal section (on the right) of Tazzini's project (1840) of the *Molino del Cantone* [Pelissetti 2009].

northern mill corner; the small tower with crenellation (Ghibelline merlons) was intentionally left incomplete in an ideal and eternal state of ruin according to romantic poetics. The original watermill structure comprises masonry pillars, solid brick walls plastered, left exposed in the turret, wooden beam floor and a pitched roof with a roof covering in tiles. The building, based on a rectangular plan with a square-based turret, has two levels. The mill occupies the ground floor plan, parallel to the course of the river.

The south elevation of eclectic composition connects the two lateral structures (on the east and west sides) with a colonnade on coupled columns that hides the millstones wheels activated by the water channel passage. The derivation canal (*Roggia al Lambro*) cross the two lateral wings.

The shape and dimension of the building are ideal for the tests: it is a not too big with a regular rectangular layout. The inner room is about 14m x 16m, the portico on the south facade is about 4m x 16m, and the tower has a rectangular base of about 3m x 6m and a maximum height of about 20m. These physical characteristics made it possible a basic and quick 3D survey consisting of: 1) a few essential scans (fig. 2) to metrical reconstruct the structure geometry; 2) terrestrial photogrammetric acquisitions of the four external facades. This way, the digital survey raw data was not too big and easy to manage during data processing experiments.

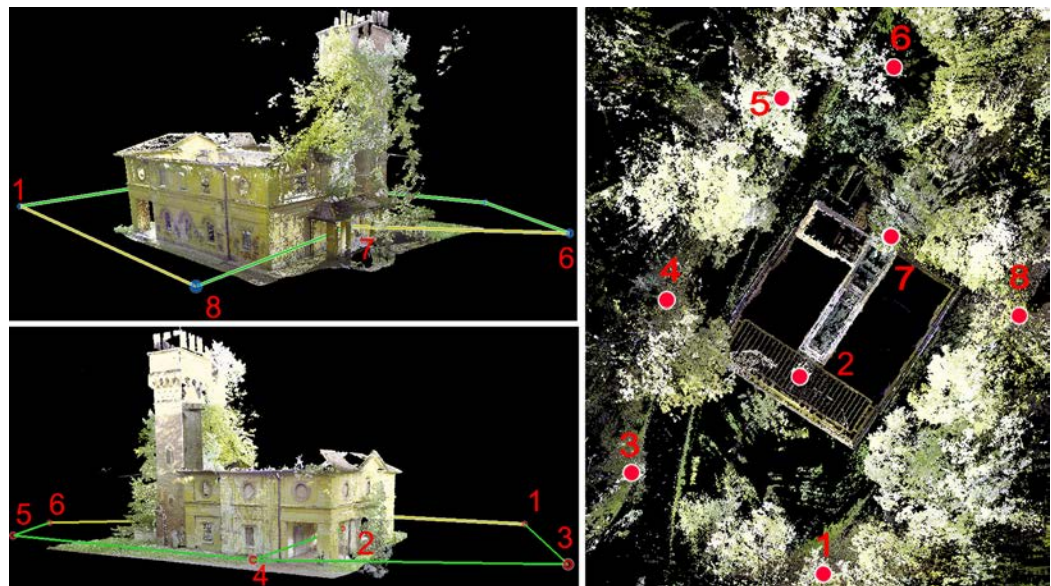


Fig. 2. Perspective views from the Southwest and Northeast corners of the aligned scans (on the left), on the right, a top view of TLS stations.

Data acquisition and processing

A close-range terrestrial photogrammetric acquisition was carried out with a Canon EOS 6D Mark II [2] and a fixed lens with a focal of 24 mm to survey the watermill external walls. The four exterior elevations were digitally captured with 58 images, taking two photos for each station with an estimated average baseline of 3.20 m. The acquisition was quick (without markers) taking approximately 15 minutes.

Instead, a TLS Leica RTC360 [3] was used to 3D measure of the building outer profile, the colonnade and the centerline gallery (north-south direction) where the river channel pass. The instrument is equipped with two optical sensors: 1) 3 HDR cameras (5 bracketing exposures) for the 360° spherical image capturing; 2) 5 cameras for the motion tracking of the Visual Inertial System (VIS). The HDR cameras acquire 36 photos (single capture with a resolution of 4000 x 3000 pixels) to reconstruct the panoramic image used to colored the single point cloud (RGB values) (fig. 3).

A real-time on-site raw registration among the single scans is achieved thanks to the VIS and the IMU platform integration. The VIS identifies some recognizable features in the space



Fig. 3. Spherical image captured by TLS station n. 7 (on the bottom) and the perspective view from the Southeast (on the left) and Northwest (on the right) corner of the final colored point cloud formed by the aligned scans.

and uses them to track the consecutive scan locations and reconstruct the scanner path. This approach allows optimizing the IMU data and solving the problem of posing errors [Higgins 2018].

The TLS survey included eight scans (6 stations for the acquisition of the external facades and 2 for the internal gallery) (fig. 2) with a resolution of 6 mm at 10 m. We preferred to use the minimum number of scans for two motivations: to obtaining not-too-big data to process during the experiments (more manageable project) and to work in a limit condition.

The data acquisition was performed in a target-less mode, and the scan alignment was carried out with a cloud-to-cloud registration (based on an Iterative Closest Point –ICP– algorithm) in the Cyclone REGISTER 360 software, previously removing the vegetation around the building. The cloud-to-cloud registration has a final medium group error of 4 mm (the maximum value is 7 mm for one pair of scans) with a medium overlap among the scan of about 40%. The final aligned point model allows extracting the 3D coordinates of recognizable architectural features useful to scale and reference the photogrammetric project.

The research aims to evaluate the integration of point clouds from various sensors using the Structure-from-Motion (SfM) software Agisoft Metashape Professional [4]. In addition to the alignment (internal/external orientation) and the adjustment of the object coordinates (sparse point cloud), it allows the dense point cloud generation, by semi-global matching, the surfaces meshing and the true ortho-photos extraction. The innovative aspect of the procedure presented is the direct importing of the TLS point model into the photogrammetric project.

In particular, three different integration methods were analysed and evaluated (fig. 4).

A) The estimation of the translation, rotation and scale factor values using a self-calibrating bundle adjustment by including the Ground Control Point (GCPs). B) The integration of

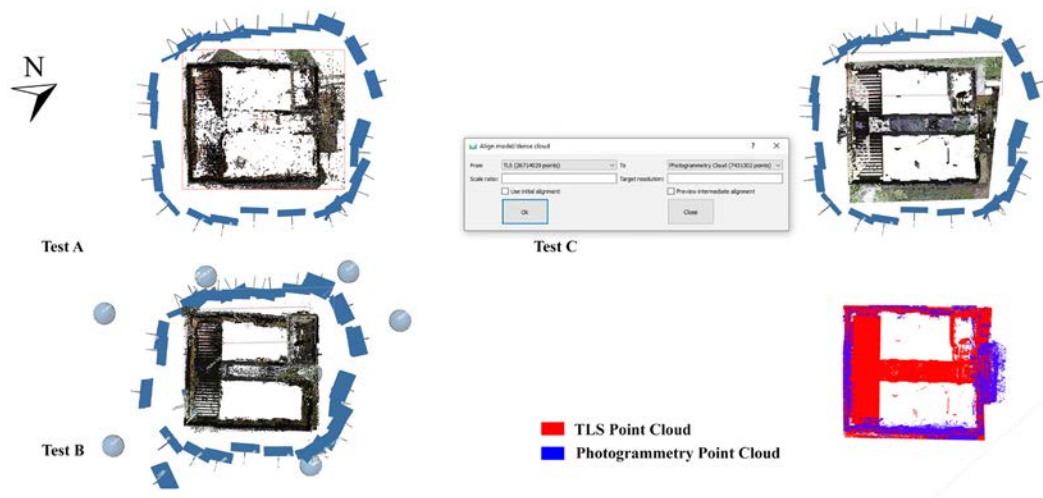


Fig. 4. Tests for datasets integration. Top view of the photogrammetric project: A) TLS cloud inserted using GCPs; B) TLS panoramic images (spheres) integration; C) TLS clouds aligned with ICP.

TLS data into the photogrammetric workflow of the Metashape project using the spherical panoramas captured by the laser scanner in the single stations. C) The use of a Python script (Metashape uses Python 3 as a scripting engine) to align independently a photogrammetric dense point cloud and a TLS point model (with a good overlap) through a classic ICP procedure.

Test A has followed a standard photogrammetric pipeline for the alignment step. The used GCPs were measured on natural architectural points directly from the TLS final model aligned in Cyclone Register 360. For the self-calibrating bundle adjustment calculation, 16 GCPs were included (4 for each faced), with an estimated RMSE of 3.2 cm. The two point clouds are in the same local reference system and can be merged for subsequent elaborations (polygonal model generation, textured mesh creation and ortho-photo extraction).

In test B, the integration of active and passive sensor datasets is accomplished with a different approach. The spherical panoramas captured by the single laser scanners stations are imported and processed in the same Metashape project used for the close-range photogrammetric acquisitions. Therefore, first of all, the conversion of structured laser scanning data from raw to files format supported by the software (E57 or PTS) is required. The software uses the standard photogrammetric image matching procedure to register the photos and laser scanner panoramas in the same chunk.

The corresponding points between images and laser scans are identified during the images alignment step. The tie points found are used to triangulate the cameras positions and the laser scanner locations in the same reference system during the bundle adjustment. With this procedure, the alignment of TLS scans is done by implementing Structure from Motion algorithms between the laser panoramic images; consequently, the alignment accuracy calculated in TLS software processing is invalidated.

If the TLS scans registration is reliable and precise, it is possible to preserve its alignment and avoid the panoramas and photos image matching procedure. In this case, it is recommended to align the photogrammetric images first and then import the laser spherical panoramas in the same chunk and, eventually to run a specific Python script [5]. The photos exterior orientation and the laser scanner data must be in the same reference system to be correctly processed together.

For our analysis, we prefer the second pipeline that uses the TLS orientation as a reference because we have obtained a more efficient alignment between the two datasets. In particular, we used the same GCPs coordinates from the test A TLS cloud.

Finally test C, the aligned TLS cloud (not the single scans) is directly imported within the photogrammetric project to optimise the photogrammetric cloud through an ICP procedure. To speed up the procedure, as in tests A and B, the two models are

aligned in the same reference system using the selected GCPs coordinates. After running the Python script, the automatic procedure uses an open-source library [6] that supports data structures and algorithms in both C++ and Python for software with 3D data.

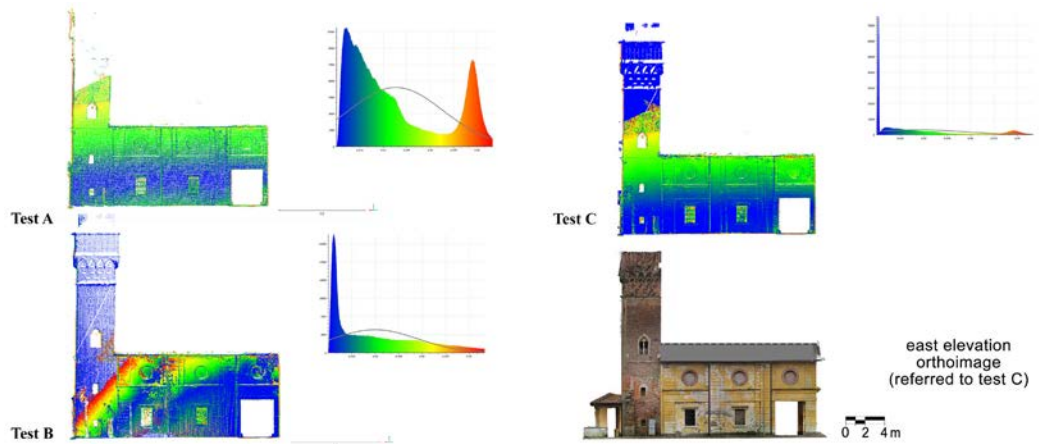


Fig. 5. Comparison between the TLS cloud and the point models derived by the A, B and C tests.

Results analysis

The first analysis developed is related to the direct comparison [7] between the laser scanner point cloud and the point model derived by the A, B and C tests; in general, all the comparisons computed use the final TLS final point cloud as model reference.

For the comparison representation, we chose the elevation with the tower (north elevation of the mill) that introduces well-known difficulties related to the height. In figure 5, plotting the distances on a common scale of 0-10 cm, it can be observed that test A output presents a wider distribution of distances, unlike the distributions of tests B and C that present a peak for the cloud to cloud distances lower than 5 mm.

Therefore, the roto-translation executed using homologous points, also subsequently computed as GCPs in the bundle adjustment procedure too, produces more significant deviations (test A). These deviations also increase in height, as the distance of the 3D point from the TLS station and the photogrammetric shots increases. This tendency can also be observed for test B and C.

Test B, with the insertion of the spherical images from the TLS, presents a map of deviations typical of a misalignment; probably, the panoramas produce an incorrect alignment for the

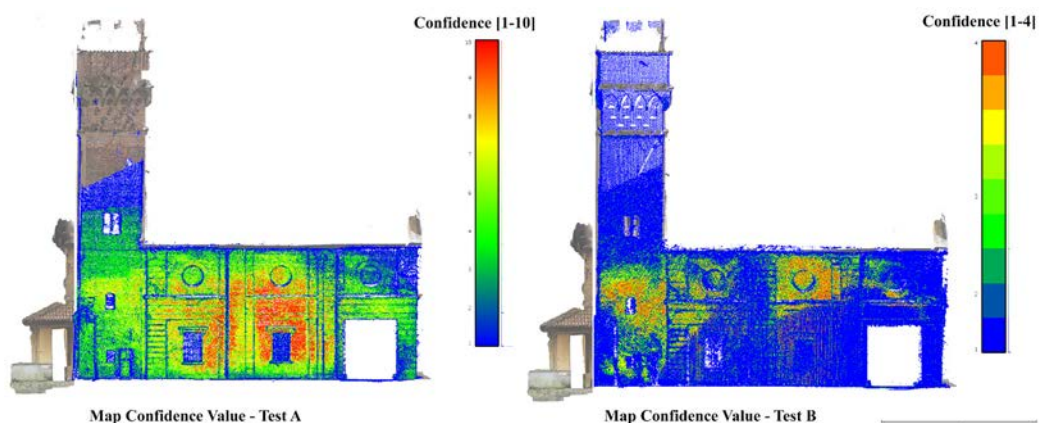


Fig. 6. Confidence Map, the colour define the number of contributing combined depth maps for each point of the dense cloud.

3D point projections. For this test, we observed a correlation between the cloud to cloud deviations and the 'confidence' value, calculated in Metashape; this parameter depends on how many depth maps have been used to generate the given 3D point (fig. 6). The incorrect positioning of the spherical images in 3D space also produces a false projection using the depth maps in the Dense Cloud.

Test C is the test with the lowest peak and mean deviation compared to the other tests. As already observed in other studies, the positioning of the point clouds in the same reference system speeded up the process that was completed in a few iterations, due to the calculation of ICPs.

Conclusion

This paper presents the first results about integrating the active and passive sensors dataset applied to a small architectural scale case study, the *Mulino del Cantone*. The main objective was to test different procedures for the alignment and integration of TLS and photogrammetric point clouds and to provide a first metric evaluation.

The procedure highlights two distinct advantages. Two systems can be combined to complete a 3D survey fastest and most efficient way. Laser scanning can be used to measure complex geometries and interior spaces (with more light problems). On the contrary Photogrammetry can be used for exteriors, especially if there is the possibility to acquire aerial images and produce effective ortho-images of the elevations [Russo 2014; Achille 2015; Repola 2019]. There are also cases in which it would be preferable the opposite. For example, if the building interior is frescoed and/or the exterior is in a built-up area with very narrow streets where cannot use a drone. In such a situation, as in the mill tower, the integration with TLS data also makes it possible to measure and represent the highest areas that are difficult to detect from a terrestrial photogrammetric acquisition (fig. 7).

Among the various tests, the implementation of an ICP algorithm (test C) turns out to be the procedure that optimizes the distances between point clouds.

The add-in the SfM workflow of the panoramic images acquired by TLS, together with terrestrial (or UAV) photos, can allow the integration of point clouds and subsequent merge, projecting from the depth maps (of the spherical and photogrammetric images) the 3D points for a dense cloud generation. In this case (test B), the accuracy of the integration is slightly lower. Still, it is a quick solution, especially when the interior is measured with TLS (generally for lack of light and to reduce acquisition times) while the exterior with photogrammetry. There must always be a portion with good overlap between the two surveys.

Anyhow, the crucial requirements for a correct dataset integration are good overlaps between the point clouds and an adequate number of clearly visible control points in both. Further experiments are planned for the future; drone images and a more extensive network of laser stations (including the interiors) are expected to be included. Furthermore, we want to verify more SfM programs with the same dataset to compare pipelines and results.



Fig. 7. Ortho-images from test C: south (left) and west (right) elevations.

Notes

- [1] The medieval turret is probably the only remain of the ancient protective front of Monza, connected with the nearby *Villa Mirabello* pre-existing structures. <https://it.wikipedia.org/wiki/Mulino_del_Cantone> (accessed 2021, February 26).
- [2] Full-Frame sensor CMOS, 6240x4160 px, pixel size of 5.75 μm .
- [3] Technical specs: measuring rate up to 2 million points per second, operating range of 0.5-130m, a scanning FOV of 360° (horizontal rotating base) x 300° (vertical rotating mirror), and estimated noise range of 4 mm at 10 m.
- [4] Version 1.7.1 in which tools to integrate and manage laser data have recently been included.
- [5] <https://github.com/agisoft-llc/metashape-scripts/blob/master/src/quick_layout.py> (accessed 2021, February 26).
- [6]. Open3D is released as open-source under the permissive MIT license and is available at <<http://www.open3d.org>> (accessed 2021, February 26).
- [7] Function Cloud/Cloud-Distance in the open-source software CloudCompare. <<https://www.danielgm.net/cc/>> (accessed 2021, February 26).

References

- Achille C. et al. (2015). UAV-Based Photogrammetry and Integrated Technologies for Architectural Applications - Methodological Strategies for the After-Quake Survey of Vertical Structures in Mantua (Italy). In *Sensors*, n. 15/7, pp. 15520-15539.
- Adamopoulos E., (2017). Multi-sensor documentation of metric and qualitative information of historic stone structures. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. IV-2/W2, pp. 1-8.
- Barba S. et al. (2019). Integration of active sensors for geometric analysis of the chapel of the Holy Shroud. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W15, pp. 149-156.
- Beraldin J.A. (2004). Integration of laser scanning and close-range photogrammetry - The last decade and beyond. In *AA.VV. Proceedings of the XXth ISPRS Congress*, vol. 35, pp. 12-23.
- Fassi F. (2007). 3D modeling of complex architecture integrating different techniques - a critical overview. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. 36, pp. ?????
- Fassi F., Achille C., Fregonese L. (2011). Surveying and modelling the main spire of Milan Cathedral using multiple data sources. In *The Photogrammetric Record*, n. 26, pp. 462-487.
- Florio R. et al. (2020). Architettura archeologia per il rilievo integrato, il caso esemplare di Cuma: le Terme del Foro. In Arena A. et al. (a cura di), *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2182-2203. Milano: FrancoAngeli.
- Galli M. et al. (2019). Rappresentare il visibile e conoscere il non visibile: studi sulla Basilica Iulia al Foro Romano. In Belardi P. (a cura di), *Riflessioni l'Arte del Disegno/Il Disegno dell'Arte. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione congresso della Unione Italiana per il Disegno*. Roma: Gangemi, pp. 667-674.
- Hassan A.T., Fritsch D. (2019). Integration of Laser Scanning and Photogrammetry in 3D/4D Cultural Heritage Preservation - A Review. In *International Journal of Applied Science and Technology*, n. 9/4, pp. 76-91.
- Higgins S. (June 14, 2018). Leica's RTC 360 lidar scanner registers your point clouds automatically, in real time, in the field. In *SPAR3D*. <<https://www.spar3d.com/news/lidar/leicas-rtc360-lidar-scanner-registers-your-point-clouds-automatically-in-real-time-in-the-field/>> (accessed 2021, February 26).
- Luhmann T. (2019). Combination of Terrestrial Laserscanning, Uav and Close-Range Photogrammetry for 3D Reconstruction of Complex Churches in Georgia. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-2/W11, pp. 753-761.
- Pelissetti L. S. (2009). *Il parco di Monza. Itinerari storico-naturalistici*. Missaglia (LC): Bellavite.
- Remondino, F. (2011). Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning. In *Remote Sensing*, n. 3/6, pp. 1104-1138.
- Repola L. (2019). La rappresentazione quale specchio del reale: le nuove tecnologie a servizio della conoscenza per la documentazione di ambienti complessi. In Belardi P. (a cura di), *Riflessioni l'Arte del Disegno. Atti del 41° convegno internazionale dei docenti delle discipline della rappresentazione congresso della Unione Italiana per il Disegno*. Roma: Gangemi, pp. 961-968.
- Russo M., Manfredini A. M. (2014). Metodiche integrate di rilievo 3D per l'analisi di architetture complesse. Il caso dell'abbazia di Pomposa. In Giandebiaggi P., Vernizzi C. (a cura di). *Italian Survey & International Experience. 36° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione*. Roma: Gangemi, pp. 989-998.

Website

Agisoft Helpdesk Portal, 8/2/2021. Terrestrial laser scanning data processing. <<https://agisoft.freshdesk.com/support/solutions/articles/31000159101-terrestrial-laser-scanning-data-processing>> (accessed 2021, February 26).

Il Molino del Cantone (1899). <<https://arengario.net/help/cartp08.html>> (accessed 2021, February 26).

La chiesa del Cantone. <<https://arengario.net/help/cartp24.html>> (accessed 2021, February 26).

SIRBeC scheda ARL - MI230-00102.

<<http://www.lombardiabeniculturali.it/architetture/schede/MI230-00102/>> (accessed 2021, February 26).

Authors

Fausta Fiorillo, Politecnico di Milano, fausta.fiorillo@polimi.it

Marco Limongiello, Università degli Studi di Salerno, mimongiello@unisa.it

Cecilia Bolognesi, Politecnico di Milano, cecilia.bolognesi@polimi.it

To cite this chapter: Fiorillo Fausta, Limongiello Marco, Bolognesi Cecilia (2021). Integrazione dei dati acquisiti con sistemi *image-based* e *range-based* per una rappresentazione 3D efficiente/Image-Based and Range-Based Dataset Integration for an Efficient 3D Representation. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers.* Milano: FrancoAngeli, pp. 2319-2336.



Le 'fonti' delle connessioni

Mara Gallo

Abstract

Ogni città, nelle sue specificità, è un sistema di connessioni; un sistema di eventi fisicamente o virtualmente interconnessi. Tra le reti di connessioni nella storia delle civiltà umane, l'acqua svolge un ruolo fondamentale. L'acqua, elemento connettivo, è un bene primario per la vita, la cui capillare presenza e capacità di percorrere luoghi ne fanno una perfetta via di trasporto e di comunicazione. Quando l'uso dell'acqua non è più finalizzato solo al sostentamento, diventa segno estetico ed espressivo. Le fontane sono un elemento costruttivo creativo: animano le piazze e decorano la scena urbana dando un sontuoso spettacolo di sé, dell'epoca, e del potere che le ha commissionate. Nei secoli, acquistano una grande valenza architettonica e scultorea; diventano punto focale dell'organizzazione degli ambienti urbani coinvolgendo e determinando lo spazio circostante. La città di Salerno, affacciata sulla costa sudorientale del mar Tirreno, possiede una fortissima connessione con l'acqua nelle sue molte forme. Si propone dunque un percorso alla scoperta delle principali fontane del suo centro storico, partendo dall'alto e scendendo a valle, seguendo le curve di livello della città. Suddetto percorso mette in connessione le diverse fontane accompagnando il visitatore in un viaggio tra storia e arte. In un periodo in cui le restrizioni dovute alla pandemia di COVID-19 rendono complicato spostarsi, il disegno e le rappresentazioni 3D liberano il cammino verso la conoscenza e permettono di visitare le città e fruirne le bellezze senza che sia necessaria la presenza fisica.

Parole chiave

connessioni d'acqua, fontane, disegno, rilievo 3D, percorsi.



Stralci planimetrici e
prospetto della 'fontana
dei pesci' di Salerno

Introduzione

Ogni città nelle sue specificità, nelle sue trasformazioni e nelle sue mille declinazioni si offre allo sguardo di chi legge come un sistema ricco di connessioni, che nel tempo si è consolidato a partire da alcuni luoghi densi di significato nella sua memoria storica, in virtù delle attività che in esso si svolgevano.

Connessioni fisiche come la rete dei percorsi, ma anche connessioni intangibili che pongono in relazione, nell'ambito di tracciati invisibili, le architetture e le parti urbane, associandole per epoche storiche, per tipologie, per funzioni e definendo implicitamente un articolato sistema di luoghi, di ambiti che intorno ad essi gravitano e di percorsi che li collegano.

Rileggere una città attraverso l'analisi di questi luoghi significa predisporre una lettura critica, volta ad analizzare l'insieme, indagando il tessuto urbano come un sistema di eventi fisicamente o virtualmente interconnessi. Le città storiche, infatti, si sono sviluppate intorno ad alcuni invasi, ancor oggi fortemente radicati nella memoria collettiva, che hanno assunto nel tempo un ruolo culturale di più ampia portata.

In tale ambito di riflessioni, il presente studio intende indagare il ruolo di alcuni 'elementi' di arredo urbano quali le fontane con particolare riferimento alla città di Salerno e intese da un lato quali elementi volti a segnare un vuoto urbano attraverso la loro presenza e a consacrare il luogo in cui si collocano quale luogo dell'incontro, dall'altro implicitamente a suggerire l'esistenza di una rete più ampia presente nella città stessa e che correla contesti analoghi.

Le fontane sono sorgenti di vita. Sono storie, sono intrecci, sono poli di attrazione e luogo di relazioni e l'acqua che da esse sgorga può essere intesa quale fattore generativo dell'uso dello spazio in cui la fontana stessa si colloca.

Sin dall'antichità l'acqua rappresenta uno dei principali elementi della vita. Popola il mito, la religione e la filosofia. *Panta rei*, tutto scorre, diceva Eraclito, non puoi entrare due volte nello stesso fiume. Grazie a ciò e dunque alla sua capacità di percorrere i luoghi e di essere via di comunicazione, popoli e civiltà diverse sono venuti in contatto. L'acqua non possiede una forma, ma si adatta a ciò che la contiene creando implicitamente connessioni e istituendo relazioni di tipo diverso.

L'acqua e la città

Un tempo le fontane rappresentavano il punto di incontro della vita pubblica ed è ben noto che prima della realizzazione delle reti idriche, venivano utilizzate dai residenti per l'approvvigionamento dell'acqua per il consumo quotidiano e per gli usi domestici.

Nei centri abitati più importanti, accanto all'utilità pratica, si è andata sviluppando parallelamente anche una sempre più articolata esigenza estetica. Le fontane sono diventate perciò nel tempo elementi di arredo urbano, abbellendo le piazze e le vie cittadine con statue, fregi e giochi d'acqua.

Con l'arrivo dell'acqua corrente nelle abitazioni le fontane hanno perso il loro scopo originario, ma restano comunque radicate nella memoria dei luoghi e, pur non avendo la stessa importanza che avevano al momento della loro realizzazione, hanno conservato un importante ruolo per il valore architettonico, artistico e decorativo e per essere parte integrante degli invasi urbani entro cui sono collocate e a cui conferiscono un forte valore identitario.

Lo studio delle fontane non può pertanto prescindere dallo studio del contesto urbano in cui si collocano in quanto si tratta di 'episodi architettonici' che creano uno spazio. Sono elementi che segnano fortemente la forma, la vita e l'uso di parti urbane e hanno dunque un valore specifico rispetto al contesto in cui si collocano. Le fontane infatti instaurano un rapporto emotivo con gli abitanti della città, rapporto che nasce dal legame primordiale con un bene essenziale, ma anche dal riconoscimento del loro valore estetico.

Le fontane nei secoli acquistano una importante valenza architettonica e scultorea, assumendo il ruolo di elementi di arredo urbano, proponendosi come vere e proprie opere d'arte che conferiscono identità e riconoscibilità ai luoghi dove l'acqua diventa segno estetico ed espressivo, animando le piazze e decorando la scena urbana.



Fig. 1. Collocazione delle fontane del centro storico di Salerno.

L'acqua e la città di Salerno

Alcune città hanno fatto della loro connessione con l'acqua la propria forza e la propria ricchezza. Salerno è una delle città che maggiormente racconta questa profonda relazione e che, per questo motivo, è stata scelta per raccontare lo stretto rapporto città-acqua. Salerno nasce e si sviluppa in una posizione incantevole, tra le colline, la piana, il golfo ed il mare. È ricca di contrasti, di colori e di vegetazione disparata a testimonianza della grande abbondanza di acqua e di rii che la percorrono. Il paesaggio è mutato molto nei secoli, a causa dell'urbanizzazione e della richiesta abitativa, ma non ha mai perso la sua sinergia con il mare e con i monti sullo sfondo. [Vicidomini 2005]. Passeggiando tra i palazzi nobiliari, tra i conventi e le chiese si notano tantissimi dettagli che la impreziosiscono. Salerno riesce ad avere un suo carattere da qualunque punto la si guardi ed il castello Arechi, il Giardino della Minerva, il teatro Verdi e il mare fanno da fondale scenografico alla città.

Tantissimi sono i segni di un passato forte e radicato che è sopravvissuto all'urbanizzazione. Le costruzioni moderne e le contaminazioni non hanno perso il legame con la città antica e la sua storia è testimoniata dai numerosissimi reperti lungo le vie della città. Salerno si può definire una 'città d'acqua' poiché è un insediamento urbano di struttura complessa che mantiene una forte relazione con le acque nelle sue diverse forme. Le fontane sono un valore aggiunto che gioca un ruolo decisivo sulla fruizione visiva di diversi ambiti urbani [Bruttomesso 1993] (fig. 1).

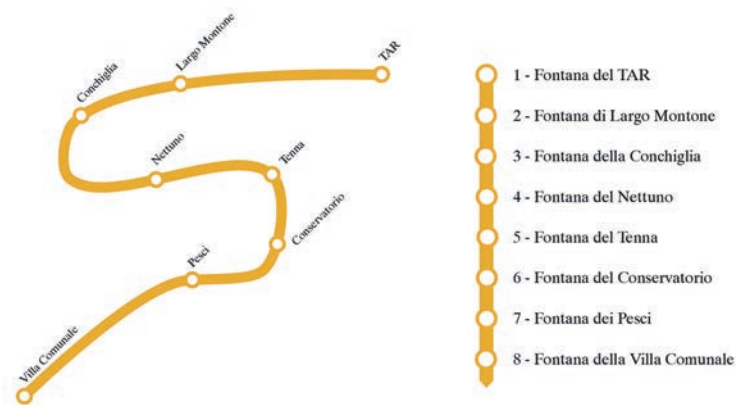
Le fontane del centro storico di Salerno

Lo studio ha inteso predisporre una catalogazione delle fontane di Salerno a partire da alcuni elementi costitutivi individuati nel disegno delle diverse esemplificazioni (fig. 2).

Viene proposto un percorso alla scoperta delle più importanti e significative fontane del centro storico partendo dall'alto e scendendo verso il mare, seguendo perciò l'andamento delle curve di livello e assecondando così lo scorrimento delle acque dei rii verso il mare. Questo 'percorso d'acqua' connette tra loro otto diverse fontane costruite in epoche diverse e di diversa fattura, ma tutte con un forte valore architettonico. Per questo sono state studiate, analizzate e mappate nelle loro principali caratteristiche (fig. 3).

Sono un punto focale di tutti gli ambienti in cui sono collocate e coinvolgono e determinano lo spazio in giochi di movimenti e di luce.

Fig. 2. Percorso connettivo delle fontane del centro storico di Salerno.



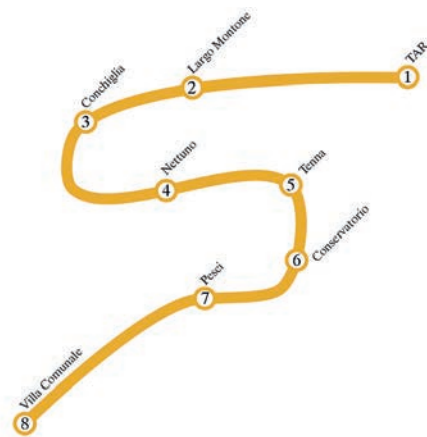
L'itinerario inizia con una fontana privata, collocata nel giardino del Tribunale Amministrativo Regionale (TAR), i numerosi rimaneggiamenti che ha subito hanno cambiato molto della fisionomia originaria della fontana e del contesto in cui si colloca. La fontana è semplice e armoniosa, racchiusa in una nicchia riquadrata da lesene. L'acqua si riversava attraverso delle piccole cascatelle in una conchiglia, per poi finire nella grande vasca polilobata. Tuttavia, nonostante dei restauri della fine del secolo scorso attualmente non è attiva (De Martino 1997). La fontana successiva è pubblica, attiva e si trova a Largo Montone. Databile intorno al XVII secolo è caratterizzata da un solo zampillo che fuoriesce dalla bocca di un mascherone con ghirlande. Proseguendo in quota incontriamo la Fontana della Conchiglia che è diventata l'immagine-simbolo del giardino della Minerva, anche a livello internazionale. Fu creata nel Trecento, ma le monumentali dimensioni attuali sono frutto di un ampliamento e di restauri avvenuti nel Seicento ed nel Settecento. La fontana è attraversabile, ha una nicchia a forma di conchiglia ed è divisa in tre sezioni, con due paraste avvolgenti ai lati della vasca centrale.

Moltissimi palazzi del centro storico possedevano delle fontane private per assicurare l'approvvigionamento, ma anche per sottolineare il potere della famiglia e Palazzo Ruggi con la fontana del Nettuno all'interno del suo cortile privato ne è un importante esempio. Questa fontana è molto elaborata e dal sapore antico, ma è stata costruita nel XX secolo e non è più attiva da molti anni.

Assecondando il pendio della strada si giunge in piazza Abate Conforti. Di fronte alla monumentale Chiesa della Santissima Addolorata insiste, sopra a tre gradoni, la fontana del Tenna. Sui bordi della vasca, disposti simmetricamente, si trovano quattro delfini dalla cui bocca zampilla l'acqua e al centro della vasca si trova una coppa di metallo, probabile fonte battesimale. Scendendo verso il mare si incontra il Conservatorio *Ave Gratia Plena*. All'interno del cortile, addossata al porticato, si trova una fontana di forte impatto visivo, composta da una nicchia affiancata da lesene con capitello. La costruzione culmina con un frontone spezzato e l'acqua si incontra all'interno di una vasca curvilinea.

Alcune fontane più semplici si alternano ad altre più complesse, ma spesso tra loro mantengono dei legami storici o stilistici. Sono molto frequenti alcuni elementi della poetica del periodo Rococò legata a grandi interpreti come Luigi Vanvitelli. È infatti attribuita a lui la successiva fontana, la celebre Fontana dei pesci situata a Largo Campo, e la sua mano è riconoscibile in una serie di scelte stilistiche ed elementi che si ripetono anche nelle altre fontane che ha progettato, dislocate in varie città d'Italia. Ha un fortissimo impatto perché si colloca in un Largo raggiungibile da molte strade importanti e dà forza agli scorci rendendoli potenti ed interessanti. È un simbolo fortemente iconico di tutto il centro storico e ha subito moltissime variazioni e rimaneggiamenti nei secoli. Si configura come una vasca bombata collocata su due gradini, la facciata ha forma trapezoidale ed è simmetrica. La nicchia centrale, con la conchiglia, è incorniciata da lesene bugnate che sorreggono una muratura sulla quale sono posti quattro vasi. Gli zampilli d'acqua sgorgano dalla conca marmorea centrale, dai pesci in metallo posti sul bordo della vasca e dai due mascheroni con ghirlande laterali. Tutti questi elementi artistici creano un piccolo angolo di storia e d'arte. Un angolo che lega tra loro le diverse fontane della città e la arricchiscono di bellezza.

LEGENDA			
	libera		privato
	addossata		pubblico
	attraversabile		no
	fruibilità visiva frontale		si
	fruibilità visiva tangenziale		non più
	conchiglia		ottimo
	mascherone		buono
	animale marino		pessimo



numero	1	2	3	4	5	6	7	8
nome	Fontana del TAR	Fontana di Largo Montone	Fontana della Conchiglia	Fontana del Nettuno	Fontana del Tenna	Fontana del Conservatorio Ave Gratia Plena	Fontana dei Pesci	Fontana del Tullio
ortofoto prospetto								
indirizzo	Tribunale Amministrativo Regionale, Largo San Tommaso D'Aquino	Largo Montone	Giardino della Minerva, Vicolo Ferrante Sanseverino	Palazzo Ruggi, Via Tasso	Piazza Abate Conforti	Via dei Canali	Largo Campo	Giardini della Villa Comunale, Via Gaetano D'Agostino
periodo	XVII sec	XIV sec	XIV secolo	XX sec	XVII sec	XVIII sec	XVII sec	XVIII
ubicazione	corte interna	largo	terrazzo panoramico	corte interna	piazza	corte interna	largo	piazza
impatto visivo								
fruibilità								
apparato decorativo								
accesso								
in attività								
stato di conservazione								
presenza partito architettonico								
presenza elementi scultorei								

Fig. 3. Abaco delle principali caratteristiche delle fontane.

L'itinerario si conclude scendendo sempre di più verso il mare e passando per la Villa Comunale. La Fontana del Tullio è in stile barocco, ed in un primo tempo ospitava una statua che poi è stata trafugata. Attualmente è attiva e arricchisce il collegamento paesaggistico tra il teatro Verdi, il mare e l'antica città storica e ha una grande importanza scenica, che valorizza e viene valorizzata dal contesto e l'insieme in cui si trova (fig. 4).

Rilievo e disegno come mezzo espressivo di comunicazione

Il crescente interesse verso la documentazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico presente nei centri storici delle città, ha focalizzato l'attenzione sulle metodologie e sulle tecnologie utili ai fini del rilievo. La tecnologia diventa così al servizio della conoscenza e la rappresentazione diventa un mezzo utile per la comunicazione e la divulgazione. Lo sviluppo tecnologico dei software di fotogrammetria hanno incentivato moltissime campagne di rilievo con la possibilità di creare modelli 3D e di indagare e navigare il modello



Fig. 4. Stralci planimetrici del contesto e prospetti delle rispettive fontane.

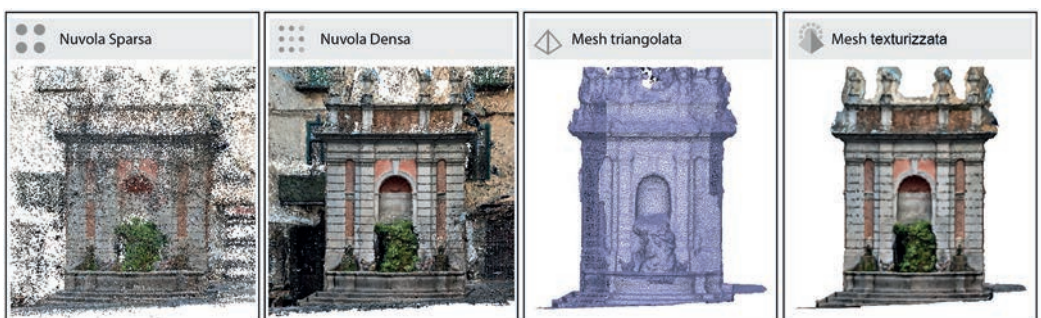


Fig. 5. Passaggi del post-processamento su Metashape della 'fontana dei pesci' di Salerno.

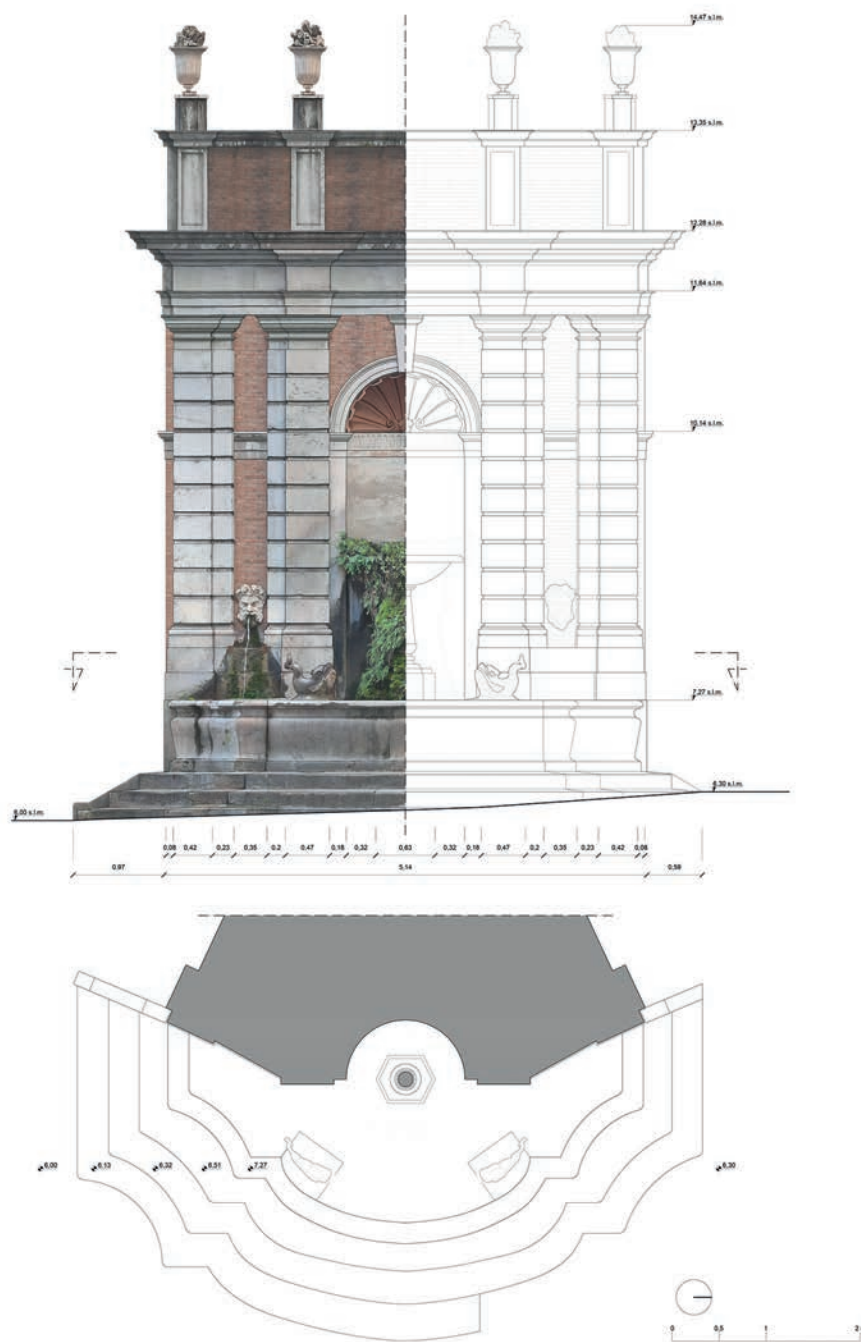


Fig. 6. Pianta e prospetto ricavate dall'ortofoto della 'fontana dei pesci' di Salerno.

ottenuto esplorandone le specificità. La redazione di un buon rilievo architettonico è fondamentale e alla base di tutte le fasi della conoscenza di un'opera. È frutto di una iniziale comprensione critica dell'oggetto e tutte le fasi che seguono discendono da un processo di studio e di interpretazione in tutti i suoi aspetti costitutivi.

Attraverso il rilievo è possibile indagare le qualità di ogni manufatto nel reale, approfondendone i dati morfologici e dimensionali. Accanto a ciò la rappresentazione, nella sua attitudine a documentare, consente di rileggere tali relazioni ponendo le diverse esemplificazioni su un unico piano di rappresentazione dove ogni elemento acquista un nuovo significato nel confronto con gli altri e nella lettura sinottica che da esso ne deriva ed evidenzia tutti i suoi valori intrinseci in relazione con il contesto urbano. Il rilievo ed il disegno sono perciò sempre frutto di un processo critico e per questo è importante anche la scelta della metodologia più adatta a seconda del caso che si prende in esame. Per rilevare degli oggetti 'puntuali' come le fontane,

è stato scelto il rilievo fotogrammetrico effettuato grazie ad una Fotocamera Reflex Nikon D3300. Le fotografie sono state scattate con prese ad assi paralleli e ad assi convergenti con una sovrapposizione almeno dell'80% in verticale ed in orizzontale. L'allineamento dei diversi scatti in alta qualità (circa 350 scatti per ogni fontana) ha portato alla creazione di nuvole di punti prima sparse e poi dense. Ogni nuvola di punti è stata ripulita da tutti gli elementi di disturbo ed esterni all'oggetto e poi da questi è stata generata un *mesh* 3D (fig. 5).

Non conoscendo le coordinate assolute sono stati collocati dei marker sopra e vicino alle fontane. All'interno del programma *Metashape* sono stati inseriti degli *scale bar*, ovvero le diverse distanze dei marker, ed è così stato possibile ottenere un modello scalato ma non geo-referenziato. L'errore per ogni fontana è di circa 1-2 mm. Da ogni modello così ottenuto è stato possibile estrapolare delle orto-foto dei diversi fronti, utili all'elaborazione dei relativi prospetti e sezioni (fig. 6).

Conclusioni

Ogni città è la summa di singoli elementi, di storie e passaggi che si sono connessi ed evoluti tra loro. Non è possibile conoscere una città senza conoscerne i vari componenti e come questi si relazionano. Più l'opera sarà stata approfondita e studiata nella sua interezza, tanto maggiore sarà la quantità di informazioni che potrà acquisire l'osservatore. Ogni rilievo sarà quindi frutto di una scelta, di una operazione di sintesi critica ed ogni disegno, oltre ad essere preciso metricamente, metterà in evidenza le caratteristiche formali, il materiale lo stato di conservazione e le relazioni dei diversi elementi.

Il rilievo ed il disegno sono perciò degli strumenti essenziali per chi dovrà comprendere la natura e la storia di un certo manufatto o per chi, non potendolo vedere dal vero, ne verrà comunque a conoscenza e potrà fruire dell'architettura nella sua fisicità e complessità anche senza trovarsi direttamente sul luogo.

In questo periodo di pandemia, dove la segregazione ha ridotto la nostra possibilità di relazionarci con gli altri e di visitare città, le rappresentazioni 3D e la loro facilità di lettura sono il principale strumento per lo studio e lo sviluppo dell'innovazione. Il tutto finalizzato al miglioramento della conoscenza, accessibilità e fruizione del patrimonio all'interno delle città.

Riferimenti bibliografici

AA.VV. (1997). *Fontane in città. 12ª Settimana dei beni culturali «I luoghi del patrimonio»*. Salerno: Menabò Comunicazione.

AA.VV. (2005). *VisitiAMO la città. Ciclo di visite guidate 2004-2005*. Salerno: Assessorato Al Turismo.

Bruttomesso R. (1993). *Waterfronts. A new frontier for cities on water*. Venezia: Centro internazionale città d'acqua.

De Luca L. (2011). *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Flaccovio.

Docci M., Maestri D. (2009). *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Milano: Laterza.

Falda G.B., De Rossi G.G., Venturini G.F. (1684). *Le fontane di Roma nelle piazze, e luoghi pubblici della città, con li loro prospetti, come sono al presente*. Roma: ETH-Bibliothek Zürich.

Ferrari L. (2004). *Acqua che ri-corre nei luoghi. In Ri-Vista. Ricerche per la progettazione del paesaggio*. n. 1, vol. 2.

Lauretano M. (1997). *Salerno e il suo centro storico*. Salerno: Poligraf.

Remondino F. (2011). *Rilievo e modellazione 3D di siti e architetture complesse. In Disegnarecon*. n.4, vol. 8, pp. 90-98.

Autore

Mara Gallo, Università degli Studi di Napoli Federico II, mara.gallo@unina.it

Per citare questo capitolo: Gallo Mara (2021). Le 'fonti' delle connessioni/The 'Sources' of Connections. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2337-2352.



The 'Sources' of Connections

Mara Gallo

Abstract

Every city, in its specificities, is a system of connections; a system of physically or virtually interconnected events. Among the networks of connections in the history of human civilizations, water plays a fundamental role. Water, a connective element, is a primary commodity for life, whose capillary presence and ability to traverse places make it a perfect transport and communication route. When the use of water is no longer just for sustenance, it becomes an aesthetic and expressive sign. Fountains are a creative constructive element: they enliven squares and adorn the urban scene, giving a sumptuous spectacle of themselves, of the era, and of the power that commissioned them. Over the centuries, they acquired great architectural and sculptural value; they became a focal point in the organization of urban environments, engaging and determining the surrounding space. The city of Salerno, on the south-east coast of the Tyrrhenian Sea, has a very strong connection with water in its many forms. We therefore propose a route to discover the main fountains in the historic center, starting from the top and descending to the valley, following the contour lines of the city. This route connects the different fountains and takes the visitor on a journey through history and art. At a time when restrictions due to the COVID-19 pandemic make it difficult to get around, drawing and 3D representations free up the path to knowledge and make it possible to visit cities and enjoy their beauty without the need for physical presence.

Keywords

water connections, fountains, drawing, 3D survey, paths.



Planimetric excerpts and elevation of the 'fishes fountain' of Salerno.

Introduction

Every city, in its specificities, in its transformations and in its thousand declinations offers itself to the eye of the reader as a system rich in connections, which over time has been consolidated starting from some places full of meaning in its historical memory, by virtue of the activities that took place in it.

Physical connections such as the network of paths, but also intangible connections that relate architectures and urban parts within invisible paths are associated. These connections are associated by historical periods, by typology, by function and implicitly defining an articulated system of places that gravitate around them and of paths that connect them.

Studying a city through the analysis of these places means preparing a critical reading, investigating the urban fabric as a system of physically or virtually interconnected events. The historic cities have developed around some presences, still strongly rooted in the collective memory, which have assumed a broader cultural role over the time.

Within this sphere of reflections, the present study intends to investigate the role of some 'elements' of urban furniture: The fountains. With particular reference to the fountains of the city of Salerno. Fountains intended both as elements that mark an urban void through their presence and to consecrate the place where they are placed as a meeting place, on the other implicitly suggesting the existence of a wider network present in the city itself and which correlates contexts analogues.

Fountains are sources of life. They are stories, they are intertwining, they are poles of attraction and place of relationships and the water that flows from them can be understood as a generative factor in the use of the space in which the fountain itself is located.

Since ancient times, water has been one of the main elements of life. It is origin and medium. Populate myth, religion and philosophy. *Panta rei*, everything flows, said Heraclitus, you cannot enter the same river twice.

Different peoples and civilizations have come into contact due to the ability of water to travel through places and to be a way of communication. Water does not have a shape, but adapts itself to what implicitly contains connections and establishing relationships of different kinds.

The water and the city

Once the fountains represented the meeting point of public life and before the creation of water networks, they were used by the inhabitants to supply water for daily consumption and for domestic use.

In the most important inhabited centres, alongside practical utility, an increasingly complex aesthetic requirement has also been developing in parallel. Over time, the fountains have therefore become elements of urban decor, embellishing the squares and city streets with statues, friezes and water features. With the arrival of water in the houses, the fountains lost their original purpose, but they still remain rooted in the memory of the places and, although they do not have the same importance they had at the time of their construction. They have retained an important role for their architectural, artistic and decorative value and for being an integral part of the urban reservoirs within which they are located and to which they give a strong identity value.

The study of fountains cannot disregard the study of the urban context in which they are placed, as they are 'architectural episodes' that create a space. These elements strongly mark the shape, life and use of urban parts and therefore have a specific value with respect to the context in which they are placed. The fountains in fact establish an emotional relationship with the inhabitants of the city, a relationship that arises from the primordial bond with an essential asset, but also from the recognition of their aesthetic value.

The fountains over the centuries acquire an important architectural and sculptural value, assuming the role of elements of street furniture.

The fountains show themselves as real works of art that give identity and recognition to places where water becomes an aesthetic and expressive sign, animating the squares and decorating the urban scene.



Fig. 1. Location of the fountains in the historic centre of Salerno.

The water and the city of Salerno

Some cities have made their connection with water their strength and wealth. Salerno is one of the cities that most expresses this profound relationship and which, for this reason, has been chosen to tell the close relationship between city and water. Salerno was born and developed in an enchanting position, between the hills, the plain, the gulf and the sea. It is a city rich in contrasts, colors and disparate vegetation, testifying to the great abundance of water and canals that run through it. The landscape has changed a lot over the centuries, due to urbanization and housing demand, but it has never lost its synergy with the sea and the mountains in the background. [Vidomini 2005]. Walking among the noble palaces, between the convents and the churches you will notice many details that embellish it. Salerno manages to have its own character from any point you look at it and the Arechi castle, the Minerva garden, the Verdi theater and the sea form a scenographic backdrop to the city. There are many signs of a strong and rooted past that has survived urbanization. Modern buildings and contaminations have not lost the link with the ancient city and the numerous finds along the streets of the city testify to its history. Salerno can be defined as a “city of water” because it is an urban settlement with a complex structure that maintains a strong relationship with water in its various forms. The fountains are an added value that plays a decisive role on the visual fruition of different urban areas [Bruttomesso 1993] (fig. 1).

The fountains of the historic centre of Salerno

The study intends to prepare a cataloguing of the fountains of Salerno starting from some constituent elements identified in the design of the various examples (fig. 2).

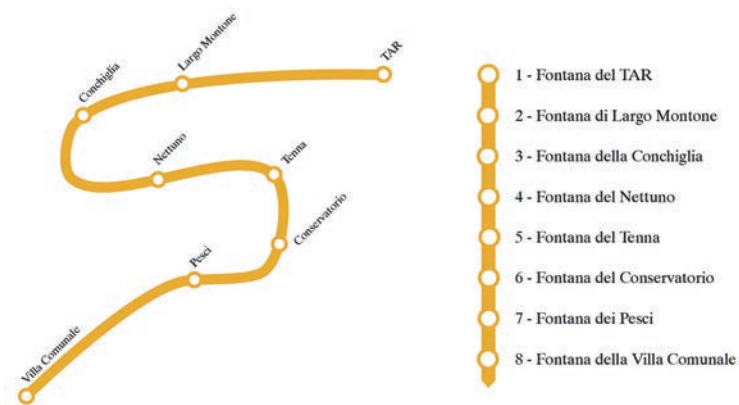
A route is proposed to discover the most important and significant fountains of the historic centre starting from the top and descending towards the sea, following the trend of the level curves and thus favouring the flow of the waters of the canals towards the sea.

This “water path” connects eight different fountains built in different eras and of different workmanship, but all with a strong architectural value. For this reason, they have been studied, analysed and mapped in their main characteristics (fig. 3).

The fountains are a focal point of all the environments in which they are located and involve and determine the space in games of movement and light.

The itinerary begins with a private fountain, located in the garden of the Regional Administrative Court (TAR), the numerous alterations it has undergone have changed a lot of the

Fig. 2. Connective path of the fountains of the historic centre of Salerno.



original appearance of the fountain and of the context in which it is located. The fountain is simple and harmonious, enclosed in a niche framed by pilasters. The water flowed through small cascades into a shell, and then ended up in the large polylobate basin. However, it is not active, despite the restorations at the end of the last century [De Martino 1997].

The next fountain is public, active and located in Largo Montone. Dating from around the seventeenth century, it is characterized by a single gush that emerges from the mouth of a mask with garlands. Continuing at the same altitude, we meet the "Seashell Fountain" which has become the symbolic image of the Minerva garden on an international level.

It was created in the fourteenth century, but the current monumental dimensions are the result of an expansion and restorations that took place in the seventeenth and eighteenth centuries. The fountain can be crossed, has a shell-shaped niche and is divided into three sections, with two enveloping pilasters on either side of the central basin.

Many palaces in the historic centre had private fountains to ensure supplies, but also to emphasize the power of the family. Palazzo Ruggi with the Neptune fountain inside its private courtyard is an important example. This fountain is very elaborate and with an antique flavour, but it was built in the 20th century and has not been active for many years.

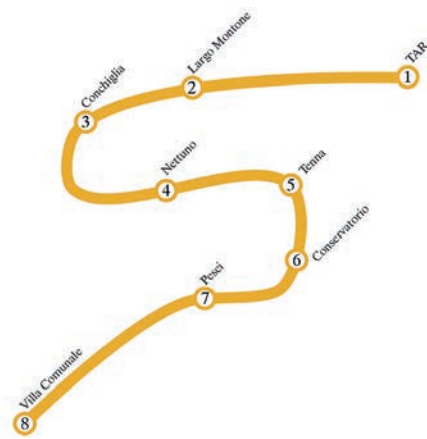
Following the slope of the road, you reach piazza Abate Conforti. Opposite the monumental Church of the *Santissima Addolorata* stands the Tenna fountain on three steps. On the edges of the basin, four dolphins are symmetrically arranged from whose mouth water gushes. In the center of the basin there is a metal cup, probably a baptismal font.

Going down towards the sea you will find the Ave Gratia Plena Conservatory. Inside the courtyard leaning against the portico is a fountain with a strong visual impact, consisting of a niche flanked by pilasters with a capital. The construction culminates with a broken pediment and the water meets inside a curvilinear basin.

Some fountains are simpler and alternate with more complex ones, but they often maintain historical or stylistic ties between them. Some elements of the poetics of the Rococo period linked to great interpreters such as Luigi Vanvitelli are very frequent. In fact, the next fountain is attributed to him, the famous 'Fishes Fountain' located in Largo Campo, and his expression is recognizable in a series of stylistic choices and elements that are also repeated in the other fountains he designed, located in various cities of Italy. It has a very strong impact because it is located in a Largo reachable by many important roads and gives strength to the views making them powerful and interesting. It is a highly iconic symbol of the entire historic centre and has undergone many changes and alterations over the centuries. It is configured as a rounded tub placed on two steps, the facade has a trapezoidal shape and is symmetrical. The central niche with the shell is framed by ashlar pilasters that support a wall on which four vases are placed. The jets of water flow from the central marble basin, from the metal fish placed on the edge of the basin and from the two masks with garlands. All these artistic elements create a small corner of history and art. A corner that links the different fountains of the city together and enriches it with beauty.

The itinerary ends by descending further and further towards the sea and passing through the *Villa Comunale*. The Tullio Fountain is in Baroque style, and at first it housed a statue

LEGENDA			
	libera		privato
	addossata		pubblico
	attraversabile		no
	fruibilità visiva frontale		si
	fruibilità visiva tangenziale		non più
	conchiglia		ottimo
	mascherone		buono
	animale marino		pessimo



numero	1	2	3	4	5	6	7	8
nome	Fontana del TAR	Fontana di Largo Montone	Fontana della Conchiglia	Fontana del Nettuno	Fontana del Tenna	Fontana del Conservatorio Ave Gratia Plena	Fontana dei Pesci	Fontana del Tullio
ortofoto prospetto								
indirizzo	Tribunale Amministrativo Regionale, Largo San Tommaso D'Aquino	Largo Montone	Giardino della Minerva, Vicolo Ferrante Sanseverino	Palazzo Ruggi, Via Tasso	Piazza Abate Conforti	Via dei Canali	Largo Campo	Giardini della Villa Comunale, Via Gaetano D'Agostino
periodo	XVII sec	XIV sec	XIV secolo	XX sec	XVII sec	XVIII sec	XVII sec	XVIII
ubicazione	corte interna	largo	terrazzo panoramico	corte interna	piazza	corte interna	largo	piazza
impatto visivo								
fruibilità								
apparato decorativo								
accesso								
in attività								
stato di conservazione								
presenza partito architettonico								
presenza elementi scultorei								

Fig. 3. Table of the main characteristics of the fountains.

which was then stolen. It is currently active and enriches the landscape connection between the Verdi Theatre, the sea and the ancient historic city. It has great scenic importance, which enhances and is enhanced by the context and the whole in which it is located (fig. 4).

Survey and drawing as an expressive means of communication

The growing interest in the documentation and enhancement of the architectural heritage present in the historic centers of the cities has focused attention on the methodologies and technologies useful for the survey. Technology thus becomes at the service of knowledge and representation becomes a useful means for communication and dissemination. The technological development of photogrammetry software has encouraged many major campaigns with the possibility of creating 3D models and of investigating and navigating the model obtained by exploring its specificities. The drafting of a good architectural survey is fundamental and at the basis of all stages of knowledge of a work. It is the result of an initial



Orientamento e scala metrica pianta



0 5 10 20 30 m

Scala metrica prospetto

0 1 2 5 m

Fig. 4. Planimetric excerpts of the context and elevations of the respective fountains.

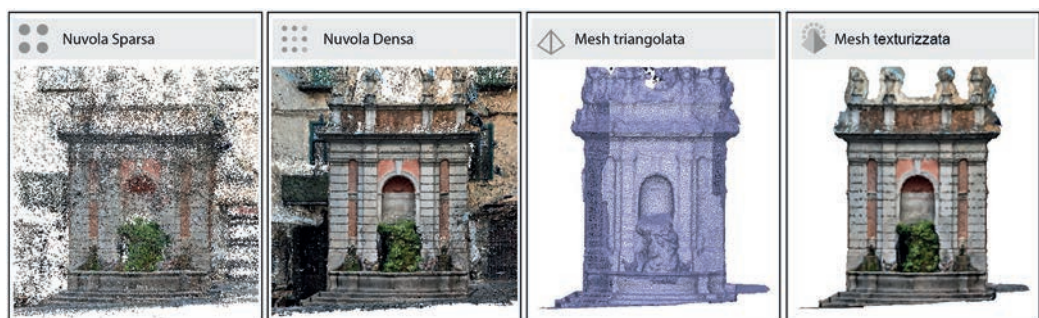


Fig. 5. Passages of the post-processing on Metashape of the 'fishes fountain' of Salerno.

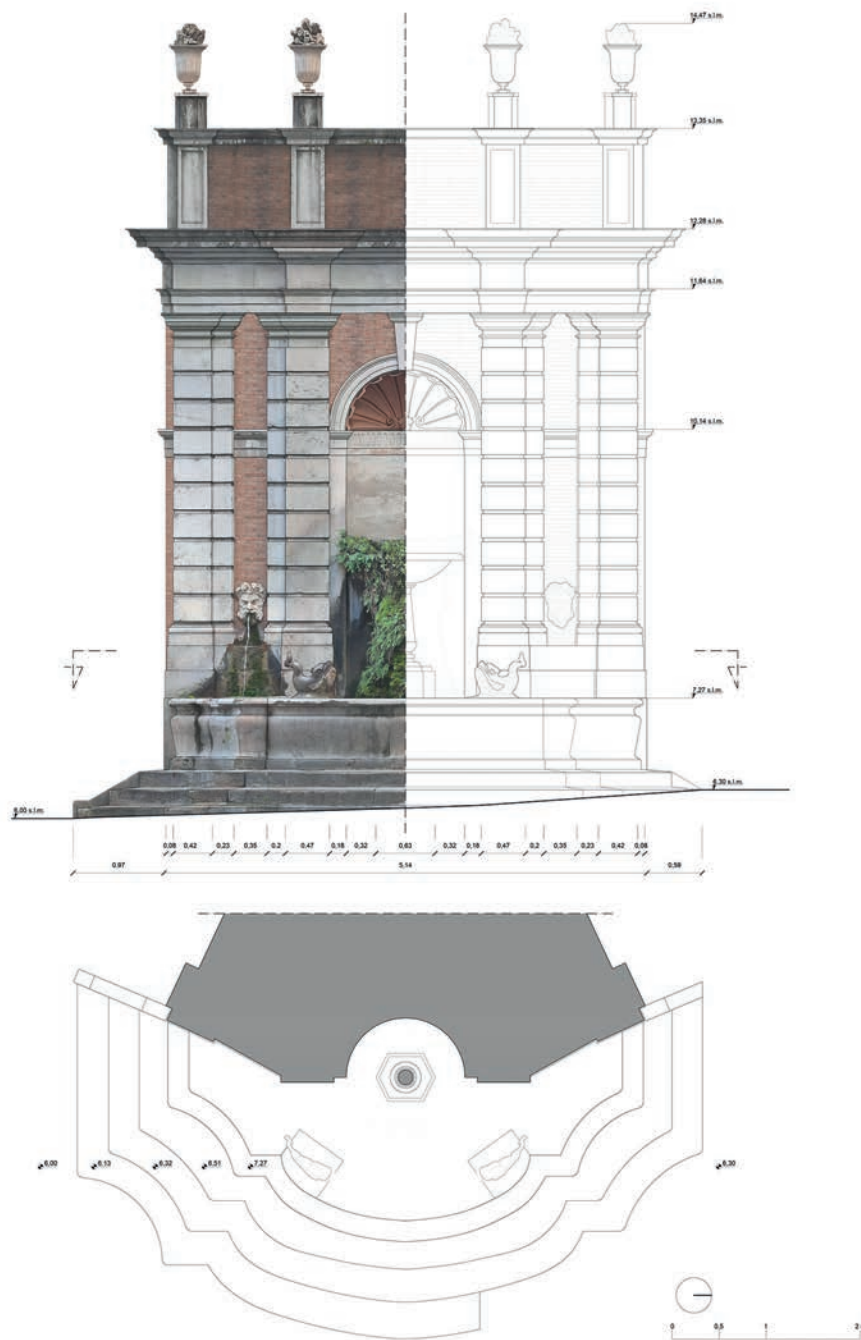


Fig. 6. Plan and elevation taken from the orthophoto of the 'fishes fountain' of Salerno.

understanding of the criticism of the object and all the phases that follow derive from a process of study and interpretation in all its constitutive aspects. Through the survey, it is possible to investigate the qualities of each artefact in reality, deepening its morphological and dimensional data. Alongside this, representation, in its aptitude for documenting, makes it possible to study these relationships by placing the various examples on a single level of representation. Thus, each element acquires a new meaning in the comparison with the others and in the synoptic reading that derives from it and highlights all its intrinsic values in relation to the urban context. The survey and the drawing are therefore always the result of a critical process and for this reason, it is also important to choose the most suitable methodology according to the case being examined. To detect "punctual" objects such as fountains, the best choice was to use a Nikon D3300 Reflex Camera for photogrammetric survey.

The photos were taken with parallel axis and converging axis taken with an overlap of at least 80% vertically and horizontally. The alignment of the different high-quality shots (about 350 shots for each fountain) led to the creation of sparse and then dense point clouds. Each point cloud was cleaned of all disturbing elements and external to the object and then a 3D mesh has been generated from these (fig. 5).

The absolute coordinates were not known and therefore markers were placed above and near the fountains. Within the *Metashape* program, the different distances of the markers were entered in the scale bar, and it was possible to obtain a scaled but not geo-referenced model. The error for each fountain is about 1-2mm. From each model obtained, it was possible to extrapolate ortho-photos of the different fronts, useful for the elaboration of the relative elevations and sections (fig. 6).

Conclusions

Each city is the sum of single elements, stories and passages that have connected and evolved between them. It is not possible to know a city without knowing its various components and how they relate. The more the object has been analyzed and studied in its entirety, the greater the amount of information that the observer will be able to acquire.

Each survey will therefore be the result of a choice, an operation of critical synthesis and each drawing, in addition to being metrically accurate, will highlight the formal characteristics, the material, the state of conservation and the relationship of the various elements.

The survey and the drawing are therefore essential tools for those who will have to understand the nature and history of a certain artefact or for those who cannot see it in person will still be aware of it and will be able to enjoy the architecture in its physicality and complexity even without being directly on site.

In this pandemic period, where segregation has reduced our ability to relate to others and visit cities, 3D representations and their ease of reading are the main tool for the study and development of innovation. All aimed at improving knowledge, accessibility and use of heritage within the cities.

References

- AA.VV. (1997). *Fontane in città. 12ª Settimana dei beni culturali «I luoghi del patrimonio»*. Salerno: Menabò Comunicazione.
- AA.VV. (2005). *Visitiamo la città. Ciclo di visite guidate 2004-2005*. Salerno: Assessorato Al Turismo.
- Bruttomesso R. (1993). *Waterfronts. A new frontier for cities on water*. Venezia: Centro internazionale città d'acqua.
- De Luca L. (2011). *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*. Palermo: Flaccovio.
- Docci M., Maestri D. (2009). *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*. Milano: Laterza.
- Falda G.B., De Rossi G.G., Venturini G.F. (1684). *Le fontane di Roma nelle piazze, e luoghi pubblici della città, con li loro prospetti, come sono al presente*. Roma: ETH-Bibliothek Zürich.
- Ferrari L. (2004). *Acqua che ri-corre nei luoghi*. In *Ri-Vista. Ricerche per la progettazione del paesaggio*. n. 1, vol. 2.
- Lauretano M. (1997). *Salerno e il suo centro storico*. Salerno: Poligraf.
- Remondino F. (2011). *Rilievo e modellazione 3D di siti e architetture complesse*. In *Disegnarecon*. n.4, vol. 8, pp. 90-98.

Author

Mara Gallo, Università degli Studi di Napoli Federico II, mara.gallo@unina.it

To cite this chapter: Gallo Mara (2021). Le 'fonti' delle connessioni/The 'Sources' of Connections. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2337-2352.



Scan-to-HBIM e Gis per la documentazione dei beni culturali: un'utile integrazione

Sara Gonizzi Barsanti
Adriana Rossi

Abstract

L'utilizzo dei GIS per la gestione di dati geo-spaziali di Beni Culturali, integrati alle procedure Scan-to-HBIM, si dimostra un utilissimo strumento sia per l'archiviazione e consultazione, sia per la conservazione dei manufatti. Questa infatti si lega strettamente alla regolare manutenzione di tali edifici. Per realizzarla in modo efficace è necessario disporre di uno strumento che consenta di raccogliere, confrontare e condividere tutti i dati disponibili sulle loro dimensioni, sullo stato di conservazione attuale e sulle attività di manutenzione o restauro eseguite nel tempo. I modelli 3D derivati dai rilievi diventano base del progetto di conservazione e tutela, molto più efficaci se inseriti in un GIS 'contenitore' delle molteplici informazioni, suddivise in specifiche e univoche categorie (oggetti). Ogni modello viene direttamente corredato, collegati alle definizioni geometriche, dai dati alfanumerici relativi (localizzazione, materiali, caratteristiche tecniche, aspetto manutentivo, analisi strutturali, stima dei costi per il restauro etc.). Un Sistema Informativo così formato comporta la segmentazione dei modelli tridimensionali reali nelle loro parti strutturali e decorative, singolarmente trasformate in componenti HBIM. Esso diviene così costantemente implementabile ed interrogabile, non come semplice catalogo di informazioni, ma anche e soprattutto strumento capace di garantire attività di estrazione, combinazione e condivisione di tutte le parti necessarie.

Parole chiave

GIS, HBIM, rilievi 3D, conservazione, condivisione dati.



Introduzione

Per la tutela dei Beni Culturali [1] il primo passo necessario è la corretta ed accurata documentazione, completa di tutte le analisi necessarie per consegnare ai gestori dei beni stessi lo strumento più adatto per intervenire correttamente. Ottimo strumento di documentazione è quello basato sulle misurazioni ottiche in tre dimensioni, che rappresentano uno strumento versatile e rigoroso. Tre sono le metodologie di acquisizione ottica 3D:

1. tecniche basate su sensori passivi (metodi *image-based*) come per esempio la fotogrammetria;
2. tecniche basate su sensori attivi (metodi *range-based*) come per esempio il laser scanning;
3. la combinazione di entrambe le tecniche.

Come è noto, la scelta della tecnica migliore e più appropriata dipende dall'oggetto o dall'area indagata, dall'esperienza dell'utilizzatore, dal budget, dal tempo a disposizione e dagli obiettivi prefissati. La tecnica fotogrammetrica permette di aggiungere, ad un'accurata descrizione geometrica in tre dimensioni, la ricchezza fornita dal contenuto radiometrico. Spesso, i rilievi fotogrammetrici sono una soluzione ottimale per eseguire l'indagine in modo economico e in tempi brevi con l'utilizzo di camere non metriche digitali, attentamente calibrate con appropriati e specifici algoritmi e procedure. I sensori attivi, come la scansione laser, sono utilizzati per eseguire l'indagine rigorosa di un oggetto o di un sito poiché, fornendo nuvole di punti 3D che possono essere unite con precisione, consentono di ottenere l'esatta copia, metrica [2], dell'oggetto scansionato, direttamente in tre dimensioni.

Merita ricordare che tra le principali applicazioni della modellazione tridimensionale, già ampiamente in uso come supporto alla conoscenza, conservazione, valorizzazione e restauro nel campo dei Beni Culturali vi sono in particolare quelle orientate alla catalogazione e visualizzazione degli oggetti considerati, alla conoscenza e analisi degli stessi e, più operativamente, alla *Computer Aided Restoration*. La digitalizzazione del processo risulta in fase già avanzata, ma accenneremo nel seguito a come queste tipologie di applicazioni potrebbero essere ulteriormente valorizzate. Inoltre è bene ancora osservare che grande potenzialità comunicativa è consentita da quelle applicazioni, fra queste citate, che rendono 'immersiva' la visualizzazione dei modelli costruiti come rappresentazione della realtà indagata. Esperienze da noi precedentemente condotte [Rossi 2012; Rossi 2014; Rossi 2019], in circostanze e tempi differenti, su vari oggetti di valore storico e architettonico, hanno quindi stimolato lo sviluppo di questa indagine che presentiamo.



Fig. 1. L'abbazia di San Galgano.

Evoluzioni recenti

I modelli 3D derivati dai rilievi possono essere inseriti in un GIS [Colucci 2020] partendo dalla segmentazione dei modelli tridimensionali reali nelle loro parti strutturali e decorative all'interno di software BIM. Tali parti costituiranno un database costantemente implementabile [3] ed interrogabile nel ciclo di vita del manufatto, realizzando un catalogo di informazioni, utilizzabile anche per la combinazione e condivisione delle stesse. Importando, nel software con cui si gestisce il processo BIM, le nuvole di punti 3D ottenute dal rilievo diretto, i componenti dell'edificio o del complesso architettonico indagato, creati utilizzando le classi IFC (*BIM Industry Foundation Classes*), si realizza una loro rappresentazione che costituisce sia modellazione geometrica coerente della realtà, sia contenitore di descrizioni semantiche, parametriche e di relazione dei suoi elementi [Previtali 2020] [4].

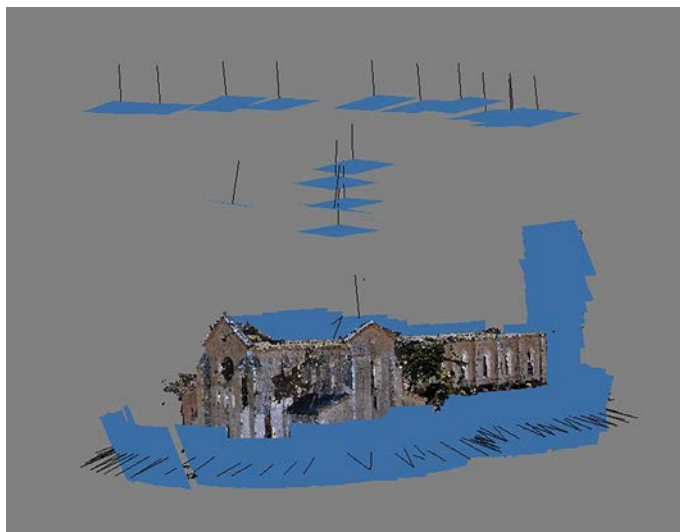
Per la gestione di modelli di manufatti culturali si parla ormai generalmente di HBIM (*Historic Building Information System*), considerando che per queste costruzioni la difficoltà di realizzazione digitale risiede nella complessità intrinseca di tali monumenti antichi. Essi infatti sono spesso composti da elementi costruttivi difficilmente riproducibili con oggetti ottenuti da produzioni modulari standardizzate: le strutture murarie, ad esempio, sono spesso comprensive di lesene, semi pilastri, cornici; gli orizzontamenti frequentemente realizzati con volte e sostenute da archi che da piano a piano possono cambiare di forma e dimensioni. Per questo il rilievo del costruito viene eseguito per fornire una nuvola di punti 3D metricamente accurata del reale [Yang 2019; Banfi 2017]. Le metodologie più comunemente adottate per l'operazione di rilievo sono realizzate con strumentazione laser-scanner o mediante fotogrammetria; post-processamento dei dati per realizzare la nuvola di punti tridimensionale completa del manufatto; modellazione dell'oggetto in ambiente BIM avendo come guida la nuvola di punti del fabbricato stesso (*Scan-to-HBIM*). Ultimamente, gruppi di ricercatori e sviluppatori hanno iniziato a utilizzare soluzioni in grado di includere oltre alle informazioni metriche, la raccolta di informazioni storiche, tecnologiche, architettoniche referenziandole al modello digitale o raster e a gestirle su piattaforme open source, evitando software proprietari [Diara 2020; Logothetis 2017; Logothetis 2018]. Il principale problema che si incontra quando si vuole integrare i GIS con gli HBIM consiste nel fatto che i due sistemi gestiscono dati con livelli di dettaglio diversi. I GIS infatti, sono originariamente nati dall'esigenza di raccogliere, elaborare, gestire un'enorme mole di dati e informazioni territoriali, mentre i sistemi BIM, inizialmente definiti da una evoluzione delle rappresentazioni CAD, sono stati prevalentemente realizzati per gestire un insieme di informazioni finalizzate alle decisioni da assumere nel campo della progettazione architettonica. Il metodo migliore che già si evidenzia in lavori recenti è quindi quello di unire i due sistemi in un'unica piattaforma, che sia in grado di passare attraverso i diversi livelli di dettaglio [Bruno 2020].

Metodologia

La metodologia *Scan-to-HBIM* prevede di fatto numerosi passaggi, realizzati mediante diversi software. Analizziamone un tipico esempio, in cui il primo passaggio, come già si è visto, consiste nell'acquisizione 3D della geometria del manufatto attraverso tecniche *reality-based*. Il caso-studio che citiamo si riferisce all'abbazia di San Galgano in provincia di Siena [5] (fig. 1). L'edificio è stato rilevato tramite tecnica fotogrammetrica terrestre e da drone, per ottenere un modello completo. Le due sessioni di rilievo sono poi state processate col software Agisoft Metashape, che utilizza la *Structure from Motion* (SfM) per ottenere una nuvola di punti 3D. Il software allinea inizialmente le fotografie, calcolandone le posizioni nello spazio e contemporaneamente calibrando i parametri interni della macchina fotografica, passaggio fondamentale per ottenere immagini non distorte. Successivamente si può calcolare la nuvola densa del rilievo che, nel caso dell'abbazia, alla fine del procedimento è risultata composta da più di 15 milioni di punti (fig. 2).

Una volta creato il modello 3D come nel caso citato, si può procedere alla sua importazione in ambiente BIM per i successivi passaggi di modellazione parametrica, necessari per avere un modello, completo ma leggero e gestibile in ambiente GIS.

Fig. 2. La nuvola di punti densa ricavata nel software SfM con l'unione del rilievo terrestre e da UAV con indicate le posizioni degli scatti (rettangoli blu).



Oggi il software maggiormente usato per la modellazione BIM/HBIM è sicuramente Revit di Autodesk, che permette di importare nuvole di punti, create esternamente con software specifici, per poi essere rimodellate e analizzate. Questo passaggio presenta attualmente un problema, in quanto Revit legge solo ed esclusivamente due formati, *.rcs ed *.rcp, mentre il software fotogrammetrico esporta nei comuni formati (*.ply, *.obj, *.xyz) nonché in alcuni formati compatibili con software CAD. Per poter trasformare il file fotogrammetrico in uno compatibile con il software BIM si è pertanto dovuti passare attraverso un altro software della Autodesk, Recap, che leggendo i file *.xyz è in grado di esportarli nel formato compatibile con Revit (fig. 3).

Due sono le procedure solitamente utilizzate per modellare una nuvola di punti 3D in modo da renderla adatta ad essere utilizzata come modello parametrico in un software BIM:

- a. importare la nuvola in un software di modellazione come Autocad o Rhinoceros, creare profili, modellare l'edificio tramite superfici o NURBS e importare poi questo modello in un software BIM;
- b. utilizzare la modellazione parametrica orientata agli oggetti utilizzando direttamente i processi BIM [Tommasi 2016].

Come visto, la possibilità di ottenere modelli parametrici, suddivisi in classi specifiche con proprie caratteristiche ed informazioni è un elemento fondamentale per l'utilizzo degli HBIM nella conservazione e per il restauro dei beni culturali e per questo motivo recentemente diverse ricerche ne stanno analizzando in modo approfondito le varie potenzialità [Pepe 2020; Previtali 2020].

Sicure utilità per la documentazione in forma digitale di complessi architettonici potranno realizzarsi anche nel corretto collegamento di questi modelli a un ambiente GIS. La difficoltà in questi passaggi è ancora dovuta al fatto che i due tipi di sistema gestiscono dati a scale diverse: ambientali quelle dei GIS, strutturali quelle dell'HBIM. Per ora, il legame tra le due metodologie avviene a livello di database relazionale interoperabile e multi-scala, che risponda alla necessità di archiviare e gestire vari tipi di dati di provenienza eterogenea. L'implementazione del database è diretta, in quanto si esportano già le classi di entità con le relative istanze utilizzate nel modello HBIM. Lo strumento migliore può essere rappresentato da un database relazionale spaziale (*spatial – RDBMS*) nelle cui tabelle deve essere presente almeno una colonna chiave primaria per memorizzare l'identificativo dell'oggetto (ID) univoco all'interno della tabella stessa (figg. 4, 5).

Gli sviluppi che si possono documentare dovranno tenere in considerazione la semplificazione di questi passaggi oggi farraginosi per cercare di superarne i limiti, sia di tempo

sia di intrinseca difficoltà. Obiettivo reale della ricerca da completare dovrà continuare a focalizzarsi sulla possibilità di creare un ambiente di lavoro unico, che possa gestire i dati di differenti provenienze senza trovare ostacoli costruiti da differenti software proprietari.

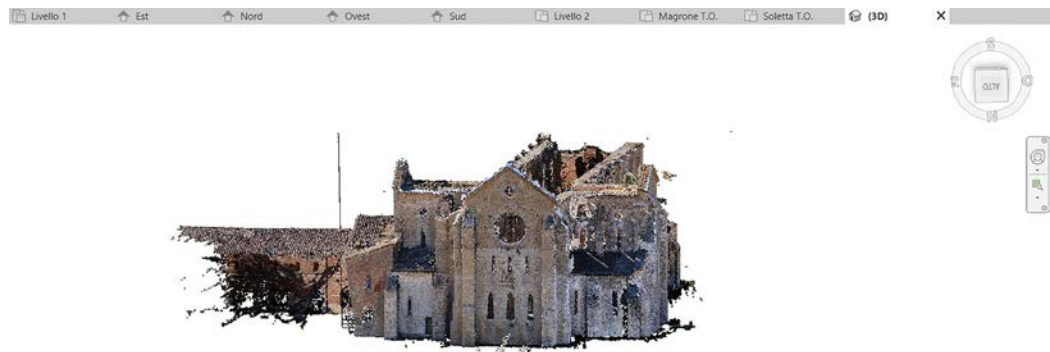


Fig. 3. La nuvola di punti 3D visualizzata all'interno del software Autodesk Revit.

Considerazioni conclusive e prospettive di lavoro

La realizzazione di uno *smart heritage*, congruente sia con la metodologia di HBIM, sia con quella mutuabile dall'utilizzo di un sistema informativo geo-referenziato, può consentire un incremento delle potenzialità già garantite dalla tecnologia digitale per la progettazione di processi di riabilitazione, ricostruzione, gestione e manutenzione del patrimonio architettonico. Rendendo più semplice, più chiara e più veloce l'archiviazione ed il controllo di dati geometrici, tecnologici e culturali durante il ciclo di vita di un edificio o di una struttura, la metodologia GIS, integrando il patrimonio di dati vettoriali e dati raster, nonché contenuti informativi a vario livello, può consolidarsi come la principale metodologia da utilizzare per la gestione e la salvaguardia dei manufatti storico-culturali. L'utilizzo congiunto delle tecnologie di rilievo e gestione dei dati offre diversi vantaggi. L'introduzione di accurate e complete rappresentazioni digitali tridimensionali all'interno di appositi cataloghi multimediali permette la visualizzazione immediata dei modelli da parte degli specialisti del settore. La disponibilità di un modello digitale 3D consente non solo la produzione di disegni e stampe in scala o al naturale, di qualsivoglia vista e tipo di proiezione, ma soprattutto l'impiego del modello come vero e proprio indice spaziale di un GIS 3D. I molteplici strumenti di supporto forniscono uno strumento al restauro di opere d'arte, permettendo di memorizzare le differenti operazioni d'intervento compiute sul modello virtuale, registrandone le informazioni mediante tecnologie GIS, e creando, quindi, veri e propri database contenenti le caratteristiche dell'oggetto esaminato. La simulazione diretta sul modello digitale consente l'individuazione dell'azione di particolari condizioni atmosferiche, ambientali o anche il deterioramento e l'invecchiamento, valutandone gli effetti sull'opera. I passaggi ad oggi esplorati tra i diversi sistemi, dalle scansioni 3D del reale, al mondo HBIM e poi a quello dei GIS risultano ancora farraginosi e spesso complicati, soprattutto nella prima parte del processo che determina l'importazione, la gestione e il 'riprocessamento' delle nuvole di punti in 3D. I software maggiormente utilizzati sono programmi proprietari, che determinano e costringono i molteplici soggetti coinvolti nel processo a vari passaggi utilizzando famiglie di software spesso costosi e non sempre facili da gestire (specie per il settore pubblico). La base per il funzionamento di questo nuovo Sistema è sicuramente quella già da tempo individuata: garantire l'efficace e costante interazione tra gli attori del processo, quelli afferenti alle diverse discipline, e la condivisione istantanea, già durante la fase di progettazione, delle informazioni e delle modifiche da tutti i soggetti proposte. Il modo di garantire queste condizioni deve però ancora essere adeguatamente risolto.

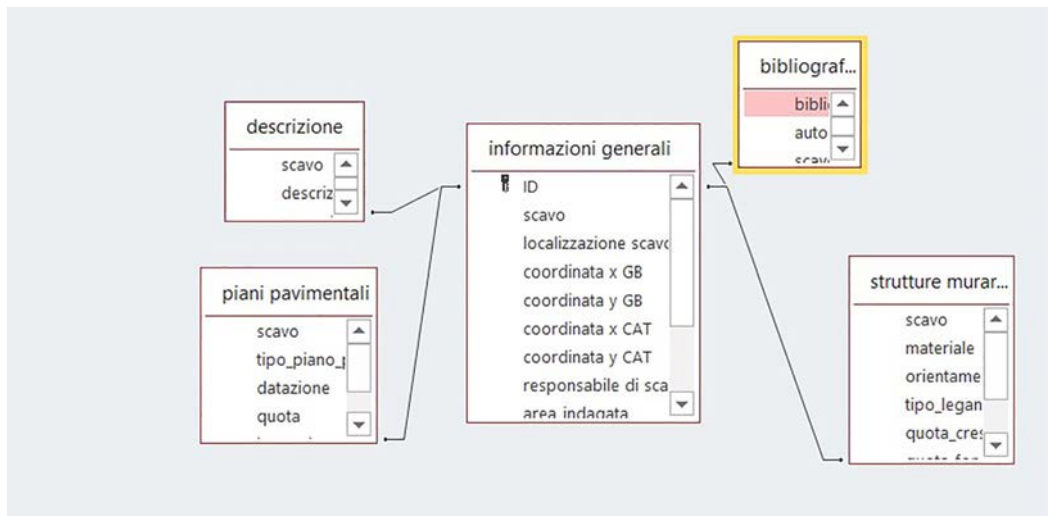


Fig. 4. Esempio di relazioni all'interno di un database.

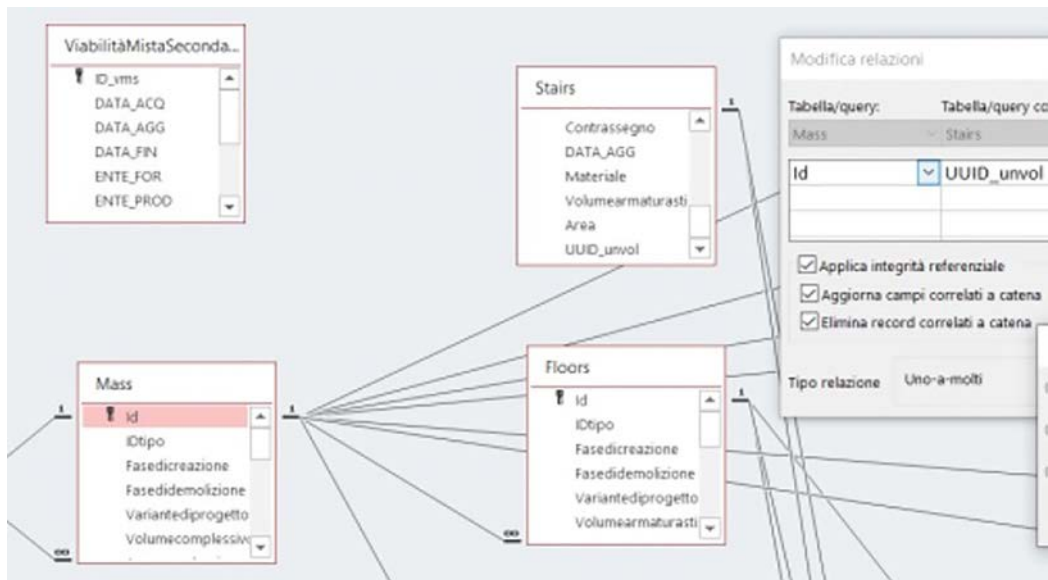


Fig. 5. Esempio di relazioni all'interno di un database [Palazzo 2020, p. 149].

In questa prospettiva il passaggio a software open-source, che è stato ancora poco analizzato e promosso, potrebbe rappresentare una scelta virtuosa. La normativa introdotta per il settore potrebbe infatti aiutare la realizzazione di questo obiettivo (indispensabile per la Pubblica Amministrazione almeno per la fase di controllo finale) tramite la creazione di un unico ambiente, software, organizzato in modo da permettere un approccio collaborativo sia per la gestione delle varie competenze, sia per le attività di coordinamento e condivisione delle decisioni per le valutazioni di fattibilità, costo e qualità.

Note

[1] Specialmente in ambito di architettura e ingegneria, di ambiente e di design.

[2] Non si intende esatta copia dell'oggetto fisico ovviamente, ma dei risultati di scansione ottenuti. È infatti superfluo evidenziare l'inevitabile scostamento che sempre esiste fra oggetto reale e suo rilievo. Si intende invece sottolineare come il procedimento digitale consenta precisioni pressoché prive di errori nella riproduzione grafica dei dati di scansione, precisione che non è evidentemente garantita, allo stesso livello, con le tradizionali tecniche grafiche.

[3] I concetti di Data Base implementabile ed interrogabile sono qui evocati per chiarire la specificità del prodotto digitale fornito come esito del rilievo, concetti che intendono evidenziare sia la necessaria attenzione alla modalità di attuazione del Data Base, sia la sua efficacia di interrogazione continua se la sua implementazione appunto è eseguita in modo appropriato. Non elementi scontati ed approssimativi quindi, ma determinanti per la qualità del Sistema Informativo da costruire.

[4] Il BIM è nato dalla necessità, in fase di progettazione di un nuovo edificio, di poter condividere ed effettuare tutte le analisi necessarie per permettere il trasferimento e lo scambio dei dati resi omogenei per un approccio coordinato tra i vari professionisti. Per quanto riguarda il trattamento dei dati afferenti ad edifici storici, si parla di HBIM, cioè *Historic Building Information Modeling* [Dore 2012] che non è più solo una rappresentazione virtuale e una ricostruzione geometrica del patrimonio, ma i cui sotto elementi diventano oggetti avanzati corredati di informazioni.

[5] Il modello dell'abbazia è stato processato utilizzando fotografie acquisite durante una *Summer School* organizzata dall'Università di Siena e dalla Fondazione Bruno Kessler di Trento dal 20 al 26 Settembre 2013.

Riferimenti bibliografici

Baik A., Yaagoubi R., Boehm J. (2015). Integration of Jeddah Historical BIM and 3D GIS for Documentation and Restoration of Historical Monument. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.*, n. 40, pp. 29-34.

Banfi F., Barazzetti L., Previtali M., Roncoroni F. (2017). Historic BIM: a new repository for structural health monitoring. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLII-5/W1, pp. 269-274.

Bruno N., Rechichi F., Achille C., Zerbi A., Roncella R., Fassi F. (2020). Integration of Historical Gis Data in a HBIM System. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, n. XLIII-B4, pp. 427-434.

Colucci E. et al. (2020). HBIM-GIS Integration: From IFC to City GML Standard for Damaged Cultural Heritage in a Multiscale 3D GIS. In *Appl. Sci.*, n.10, pp. 1-20.

Diara F., Rinaudo F. (2020). IFC Classification for FOSS HBIM: Open Issues and a Schema Proposal for Cultural Heritage Assets. In *Appl. Sci.*, n. 10, pp. 1-23.

Dore C., Murphy M., (2012). Integration of Historic Building Information Modeling (HBIM) and 3D GIS for recording and managing cultural heritage sites. In Guidi G. *18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, pp. 369-376. Milan: IEEE.

Logothetis S., Karachaliou E., Valari E., Stylianidis E. (2018). Open-source cloud-based technologies for BIM. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information*, vol. XLII-2, pp. 607-614.

Logothetis S., Valari E., Karachaliou E., Stylianidis E. (2017). Spatial DMBS architecture for a free and open-source BIM. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information*, vol. XLII-2/W5, pp. 467-473.

Palazzo I. (2020). *HBIM e GIS 3D per la gestione del patrimonio architettonico: il caso del Sacro Monte di Varallo = HBIM and 3D GIS for the management of built heritage: the case of "Sacro Monte di Varallo"*. Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile. Rel. Andrea Maria Lingua, Marco Zerbinatti, Francesca Matrone. Politecnico di Torino.

Pepe M., Costantino D., Restuccia Garofalo A. (2020). An Efficient Pipeline to Obtain 3D Model for HBIM and Structural Analysis Purposes from 3D Point Clouds. In *Appl. Sci.*, n. 10, 1235.

Previtali M., Brumana R., Stanga C., Banfi F. (2020). An Ontology-Based Representation of Vaulted System for HBIM. In *Appl. Sci.*, n. 10, 1377, pp. 1-20.

Rossi A. (2012). *Sons De Piedra*. Barcellona Deputació de Barcellona. In Rossi A. (Ed.). *Suoni nella Pietra*, pp.193-195. Napoli: Edizioni Scientifiche e Artistiche.

Rossi A. (2014). *Melodie di pietra. Il quadrato claustrale ed il disegno del chiostro di Sant Cugat*. Napoli: Edizioni Scientifiche e Artistiche.

Rossi A. (2019). *BIM-Oggi-Italia*. Padova: Libreria Universitaria.

Tommasi C., Achille C., Fassi F. (2016). From Point Cloud to BIM: a Modelling Challenge in the Cultural Heritage Field. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information*. vol. XLI-B5, pp. 429-436.

Yang X., Lu Y.-C., Murtiyoso A., Koehl M., Grussenmeyer P. (2019). HBIM Modeling from the Surface Mesh and Its Extended Capability of Knowledge Representation. In *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, n. 8, 301, pp. 1-17.

Autori

Sara Gonizzi Barsanti, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, sara.gonizzibarsanti@unicampania.it
Adriana Rossi, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, adriana.rossi@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Gonizzi Barsanti Sara, Rossi Adriana (2021). Scan-to-HBIM e Gis per la documentazione dei beni culturali: un'utile integrazione/Scan-to-Hbim and Gis Technologies for the Documentation of Cultural Heritage: a Useful Integration. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2353-2366.



Scan-to-HBIM and Gis Technologies for the Documentation of Cultural Heritage: a Useful Integration

Sara Gonizzi Barsanti
Adriana Rossi

Abstract

The use of GIS for the management of geo-spatial data of Cultural Heritage, integrated with Scan-to-HBIM procedures, proves to be a very useful tool both for archiving and consultation, and for the conservation of artefacts. In fact, this is closely linked to the regular maintenance of these buildings. To implement it effectively, it is necessary to have a tool that allows you to collect, compare and share all available data on their size, current state of conservation and maintenance or restoration activities carried out over time. The 3D models derived from the surveys become the basis of the conservation and protection project, much more effective if inserted in a GIS “container” of multiple information, divided into specific and univocal categories (objects). Each model is directly accompanied, linked to the geometric definitions, by the relative alphanumeric data (location, materials, technical characteristics, maintenance aspect, structural analysis, estimate of the costs for the restoration, etc.). An Information System formed in this way involves the segmentation of the real three-dimensional models into their structural and decorative parts, individually transformed into HBIM components. It thus becomes constantly implementable and ‘interrogable’, not as a simple catalogue of information, but also and above all as a tool capable of guaranteeing the extraction, combination and sharing of all the necessary parts.

Keywords

GIS, HBIM, 3D survey, conservation, sharing data.



BIM and 3D
reality-based HBIM.

Introduction

For the protection of Cultural Heritage [1] the first necessary step is the correct and accurate documentation, complete with all the analyses necessary to deliver the most suitable tool to intervene correctly to the managers of the assets themselves. An excellent documentation tool is the one based on optical measurements in three dimensions, which represent a versatile and rigorous tool. Three are the 3D optical acquisition methodologies:

1. passive sensors techniques (image-based methods) as for example photogrammetry;
2. active sensors techniques (range-based methods) as for example laser scanning;
3. the combination of both.

As is known, the choice of the best and most appropriate technique depends on the object or area investigated, the user's experience, the budget, the time available and the objectives set. The photogrammetric technique allows to add the richness provided by the radiometric content to an accurate geometric description in three dimensions. Often, photogrammetric surveys are an optimal solution for carrying out the survey in an economical way and in a short time with the use of digital non-metric cameras, carefully calibrated with appropriate and specific algorithms and procedures. Active sensors, such as laser scanning, are used to perform rigorous investigation of an object or site since, by providing 3D point clouds that can be precisely merged, they allow to obtain the exact metric copy [2] of the object scanned, directly in three dimensions.

It is worth remembering that among the main applications of three-dimensional modelling, already widely used as a support to knowledge, conservation, enhancement and restoration in the field of Cultural Heritage, there are in particular those oriented to the cataloguing and visualization of the objects considered, to the knowledge and analysis of the same and, more operationally, to Computer Aided Restoration. The digitization of the process is already at an advanced stage, but we will mention below how these types of applications could be further enhanced. Furthermore, it is still good to observe that great communicative potential is allowed by those applications, among these mentioned, which make the immersive visualization of the models built as a representation of the investigated reality. Experiences previously conducted by us [Rossi 2012; Rossi 2014; Rossi 2019], in different circumstances and times, on various objects of historical and architectural value, have therefore stimulated the development of this investigation that we present.



Fig. 1. San Galgano Abbey.

Recent evolutions

The 3D models derived from the surveys can be inserted into a GIS [Colucci 2020] starting from the segmentation of the real three-dimensional models into their structural and decorative parts within BIM software. These parts will constitute a database that can be constantly implemented [3] and interrogated in the life cycle of the product, creating a catalogue of information, which can also be used for combining and sharing them. By importing, into the software with which the BIM process is managed, the 3D point clouds obtained from the direct survey, the components of the building or architectural complex under investigation, created using the IFC classes (BIM Industry Foundation Classes), their representation is created which constitutes both a coherent geometric modelling of reality and a container for semantic, parametric and relationship descriptions of its elements [Previtali 2020] [4].

For the management of models of cultural artefacts, we now generally speak of HBIM (Historic Building Information System), considering that for these buildings the difficulty of digital realization lies in the intrinsic complexity of these ancient monuments. In fact, they are often composed of constructive elements that are difficult to reproduce with objects obtained from standardized modular productions: the wall structures, for example, are often inclusive of pilasters, half pillars, cornices; the horizontal elements are frequently made with vaults and supported by arches that can change shape and size from floor to floor. For this reason, the survey of the buildings is performed to provide a metrically accurate 3D point cloud of the reality [Yang 2019; Banfi 2017].

The most commonly adopted methodologies for the survey operation are carried out with laser-scanner instrumentation or by photogrammetry; post-processing of the data to create the complete three-dimensional point cloud of the product; modelling of the object in a BIM environment having as a guide the point cloud of the building itself (Scan-to-HBIM). Lately, groups of researchers and developers have started to use solutions capable of including, in addition to metric information, the collection of historical, technological, architectural information referencing them to the digital or raster model and managing them on open source platforms, avoiding proprietary software [Diara 2020; Logothetis 2017; Logothetis 2018]. The main problem encountered when you want to integrate GIS with HBIMs is that the two systems manage data with different levels of detail. In fact, GIS were originally born from the need to collect, process and manage an enormous amount of data and territorial information, while BIM systems, initially defined by an evolution of CAD representations, were mainly created to manage a set of information aimed at the decisions to be taken in the field of architectural design. The best method already highlighted in recent works is therefore to combine the two systems into a single platform, which is able to go through the different levels of detail [Bruno 2020].

Methodology

The Scan-to-HBIM methodology actually involves numerous steps, carried out using different software. Let's analyse a typical example, in which the first step, as we have already seen, consists in the 3D acquisition of the geometry of the artefact through reality-based techniques. The case study we cite refers to the Abbey of San Galgano in the province of Siena [5] (fig. 1).

The building was surveyed using terrestrial and drone photogrammetric techniques, to obtain a complete model. The two survey sessions were then processed with Agisoft Metashape software, which uses Structure from Motion (SfM) to obtain a 3D point cloud. The software initially aligns the photographs, calculating their positions in space and at the same time calibrating the internal parameters of the camera, a fundamental step for obtaining undistorted images. Subsequently, the dense cloud of the survey can be calculated which, in the case of the abbey, at the end of the procedure was made up of more than 15 million points (fig. 2).

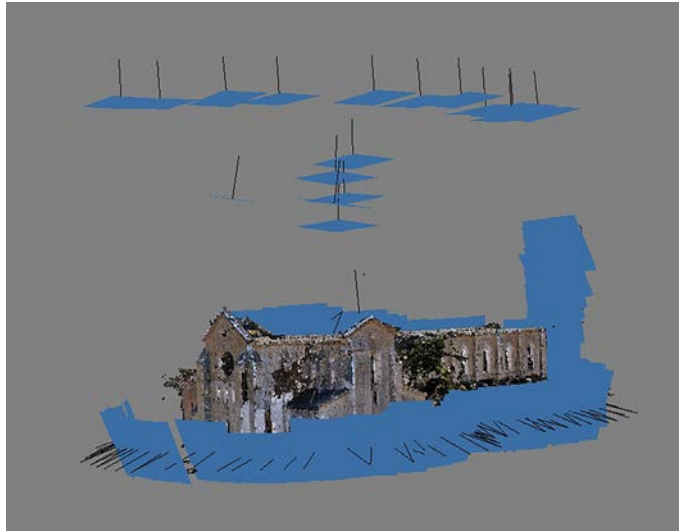


Fig. 2. Dense 3D point cloud obtained with SfM software combining the close-range and the UAV survey, with the identification of the positions of the cameras (blue square).

Once the 3D model has been created as in the aforementioned case, it can be imported into the BIM environment for the subsequent parametric modelling steps, necessary to have a model, complete but light and manageable in the GIS environment.

Today the most widely used software for BIM / HBIM modelling is certainly Autodesk's Revit, which allows you to import point clouds, created externally with specific software, that can then be remodelled and analysed. This step currently presents a problem, as Revit reads only and exclusively two formats, *.rcs and *.rcp, while the photogrammetric software exports in common formats (*.ply, *.obj, *.xyz) as well as in some formats compatible with CAD software. In order to transform the photogrammetric file into one compatible with the BIM software, it was therefore necessary to go through another Autodesk software, Recap, which by reading the *.xyz files, is able to export them in the format compatible with Revit (fig. 3).

There are two procedures usually used to model a 3D point cloud in order to make it suitable for using it as a parametric model in a BIM software:

- a. import the cloud into modelling software such as Autocad or Rhinoceros, create profiles, model the building using surfaces or NURBS and then import this model into a BIM software;
- b. use object-oriented parametric modelling using BIM processes directly [Tommasi 2016].

As seen, the possibility of obtaining parametric models, divided into specific classes with their own characteristics and information, is a fundamental element for the use of HBIMs in the conservation and restoration of cultural heritage and for this reason several researches are recently analysing their various potentialities [Pepe 2020; Previtali 2020]

Reliable utilities for the digital documentation of architectural complexes can also be realized in the correct connection of these models to a GIS environment. The difficulty in these steps is still due to the fact that the two types of systems manage data at different scales: environmental those of the GIS, structural those of the HBIM. For now, the link between the two methodologies takes place at the level of an interoperable and multi-scale relational database, which responds to the need to archive and manage various types of data of heterogeneous origin. The implementation of the database is direct, as the entity classes are already exported with the related instances used in the HBIM model. The best tool can be represented by a spatial relational database (spatial - RDBMS) in whose tables there must be at least one primary key column to store the unique object identifier (ID) within the table itself (figs. 4, 5).

The developments that can be documented will have to take into consideration the simplification of these now cumbersome passages in order to try to overcome their limits, both of time and intrinsic difficulty. The real objective of the research to be completed will have to continue to focus on the possibility of creating a unique work environment, which can manage data from different sources without finding obstacles built by different proprietary software.



Fig. 3. The 3D point cloud imported in Autodesk Revit.

Concluding remarks and future work

The creation of a 'smart Heritage', congruent both with the HBIM methodology and with that which can be borrowed from the use of a georeferenced information system, can allow an increase in the potential already guaranteed by digital technology for the design of rehabilitation and reconstruction processes, management and maintenance of the architectural heritage. Making it easier, clearer and faster the storage and control of geometric, technological and cultural data during the life cycle of a building or structure, the GIS methodology, integrating the heritage of vector and raster data, as well as information content at various levels, can be consolidated as the main methodology to be used for the management and preservation of historical and cultural artefacts. The joint use of survey and data management technologies offers several advantages. The introduction of accurate and complete three-dimensional digital representations within special multimedia catalogues allows immediate viewing of the models by specialists in the sector. The availability of a 3D digital model allows not only the production of drawings and prints in scale or natural, of any view and type of projection, but above all the use of the model as a real spatial index of a 3D GIS. The multiple support devices provide a tool for the restoration of works of art, allowing to memorize the different intervention operations carried out on the virtual model, recording the information using GIS technologies, and thus creating real databases containing the characteristics of the object examined. The direct simulation on the digital model allows the identification of the action of particular atmospheric and environmental conditions or even deterioration and aging, evaluating the effects on the work.

The steps explored to date between the different systems, from 3D scans of reality, to the HBIM world and then to that of GIS, are still cumbersome and often complicated, especially in the first part of the process that determines the import, management and reprocessing of 3D point clouds. The most used software are proprietary ones, which determine and force the multiple subjects involved in the process to various steps using families of software that are often expensive and not always easy to manage (especially for the public sector). The basis for the functioning of this new System is certainly the one that has already been identified for some time: guaranteeing the effective and constant interaction between the actors of the process, those belonging to the various disciplines, and the instant sharing, already during the design phase, of information and the changes proposed by all the subjects. However, the

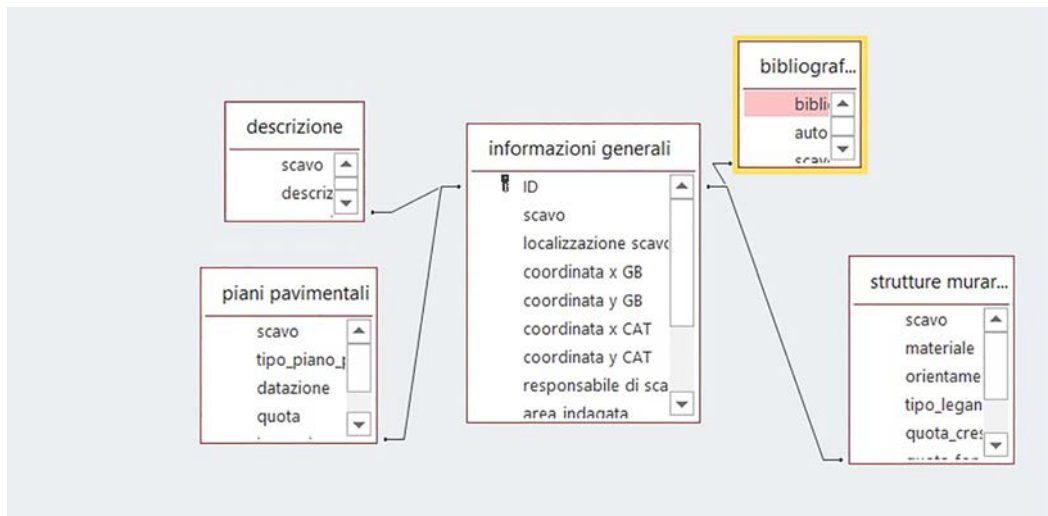


Fig. 4. Example of relations inside a database.

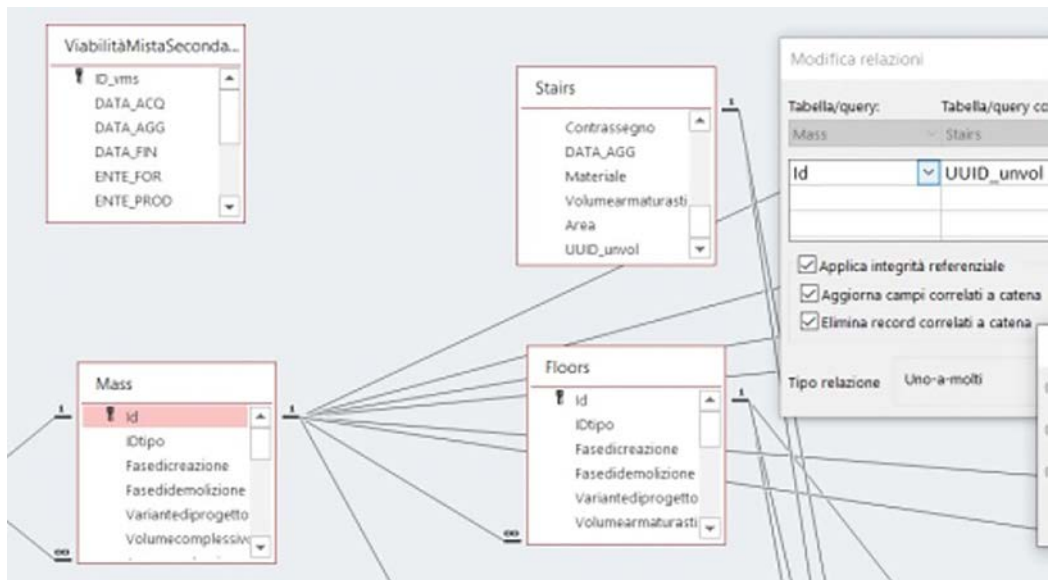


Fig. 5. Example of relations inside a database [Palazzo 2020, p. 149].

way to guarantee these conditions has yet to be adequately resolved. In this perspective, the transition to open-source software, which has been yet slightly analysed and promoted, could represent a virtuous choice. The legislation introduced for the sector could in fact help the realization of this objective (indispensable for the Public Administration at least for the final control phase) by creating a single environment, software, organized in such a way as to allow a collaborative approach both for the management of the various skills, for the coordination and sharing of decisions for the feasibility, cost and quality assessments.

Notes

[1] Especially in the fields of architecture and engineering, environment and design.

[2] Obviously, it is not an exact copy of the physical object, but of the scan results obtained. It is in fact superfluous to highlight the inevitable deviation that always exists between the real object and its survey. On the other hand, it is intended to underline how the digital process allows almost error-free precision in the graphic reproduction of the scan data, a precision which is obviously not guaranteed, at the same level, with traditional graphic techniques.

[3] The concepts of an implementable and searchable Data Base are evoked here to clarify the specificity of the digital product provided as a result of the survey, concepts that intend to highlight both the necessary attention to the implementation methods of the Data Base, and its effectiveness of continuous interrogation if implementation is done appropriately. Not obvious and approximate elements therefore, but decisive for the quality of the Information System to be built.

[4] BIM was born from the need, during the design phase of a new building, to be able to share and carry out all the necessary analyses to allow the transfer and exchange of homogeneous data for a coordinated approach between the various professionals. Regarding the processing of data relating to historic buildings, we speak of HBIM, that is Historic Building Information Modelling [Dore 2012] which is no longer just a virtual representation and a geometric reconstruction of the heritage, but whose sub-elements become advanced objects equipped with information.

[5] The model of the abbey was processed using photographs acquired during a Summer School organized by the University of Siena and the Bruno Kessler Foundation of Trento from 20 to 26 September 2013.

References

- Baik A., Yaagoubi R., Boehm J. (2015). Integration of Jeddah Historical BIM and 3D GIS for Documentation and Restoration of Historical Monument. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci.* n. 40, pp. 29-34.
- Banfi F., Barazzetti L., Previtali M., Roncoroni F. (2017). Historic BIM: a new repository for structural health monitoring. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* n. XLII-5/W1, pp. 269-274.
- Bruno N., Rechichi F., Achille C., Zerbi A., Roncella R., Fassi F. (2020). Integration of Historical Gis Data in a HBIM System. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* n. XLIII-B4, pp. 427-434.
- Colucci E. et al. (2020). HBIM-GIS Integration: From IFC to City GML Standard for Damaged Cultural Heritage in a Multiscale 3D GIS. In *Appl. Sci.* n.10, pp. 1-20.
- Diara F., Rinaudo F. (2020). IFC Classification for FOSS HBIM: Open Issues and a Schema Proposal for Cultural Heritage Assets. In *Appl. Sci.* n. 10, pp. 1-23.
- Dore C., Murphy M., (2012). Integration of Historic Building Information Modeling (HBIM) and 3D GIS for recording and managing cultural heritage sites. In Guidi G. *18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, pp. 369-376. Milan: IEEE.
- Logothetis S., Karachaliou E., Valari E., Stylianidis E. (2018). Open-source cloud-based technologies for BIM. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information*, vol. XLII-2, pp. 607-614.
- Logothetis S., Valari E., Karachaliou E., Stylianidis E. (2017). Spatial DMBS architecture for a free and open-source BIM. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information*, vol. XLII-2/W5, pp. 467-473.
- Palazzo I. (2020). *HBIM e GIS 3D per la gestione del patrimonio architettonico: il caso del Sacro Monte di Varallo = HBIM and 3D GIS for the management of built heritage: the case of "Sacro Monte di Varallo"*. Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Edile. Rel. Andrea Maria Lingua, Marco Zerbinatti, Francesca Matrone. Politecnico di Torino.
- Pepe M., Costantino D., Restuccia Garofalo A. (2020). An Efficient Pipeline to Obtain 3D Model for HBIM and Structural Analysis Purposes from 3D Point Clouds. In *Appl. Sci.* n. 10, 1235.
- Previtali M., Brumana R., Stanga C., Banfi F. (2020). An Ontology-Based Representation of Vaulted System for HBIM. In *Appl. Sci.* n. 10, 1377, pp. 1-20.
- Rossi A. (2012). *Sons De Piedra*. Barcellona Deputaciò de Barcellona. In Rossi A. (Ed.). *Suoni nella Pietra*, pp.193-195. Napoli: Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- Rossi A. (2014). *Melodie di pietra. Il quadrato claustrale ed il disegno del chiostro di Sant Cugat*. Napoli: Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- Rossi A. (2019). *BIM-Oggi-Italia*. Padova: Libreria Universitaria.
- Tommasi C., Achille C., Fassi F. (2016). From Point Cloud to BIM: a Modelling Challenge in the Cultural Heritage Field. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information*. vol. XLI-B5, pp. 429-436.
- Yang X., Lu Y.-C., Murtiyoso A., Koehl M., Grussenmeyer P. (2019). HBIM Modeling from the Surface Mesh and Its Extended Capability of Knowledge Representation. In *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* n. 8, 301, pp. 1-17.

Authors

Sara Gonizzi Barsanti, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, sara.gonizzibarsanti@unicampania.it
Adriana Rossi, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, adriana.rossi@unicampania.it

To cite this chapter: Gonizzi Barsanti Sara, Rossi Adriana (2021). Scan-to-HBIM e Gis per la documentazione dei beni culturali: un'utile integrazione/Scan-to-Hbim and Gis Technologies for the Documentation of Cultural Heritage: a Useful Integration. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2353-2366.



Ubaldo Castagnoli e la piscina pensile del Palazzo dei Telefoni di Torino

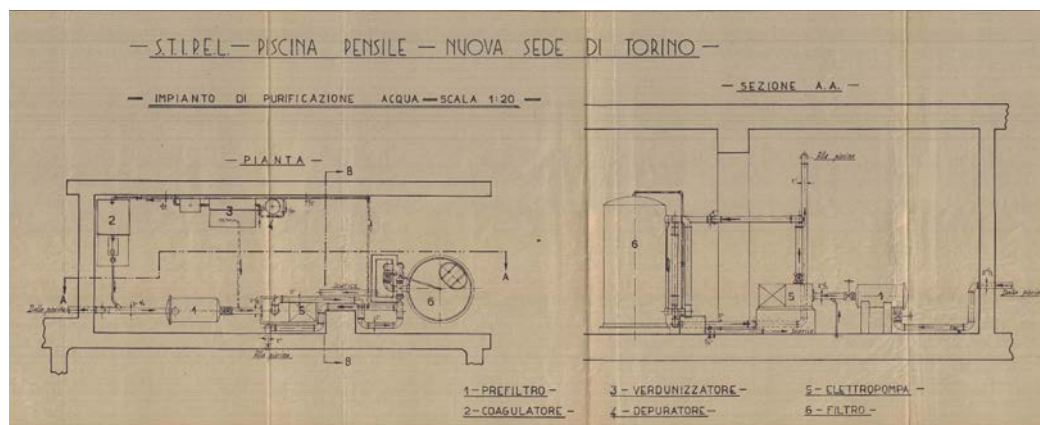
Manuela Incerti
Gianmarco Mei
Anna Castagnoli

Abstract

Nei primi anni Quaranta viene inaugurata a Torino una piscina scoperta all'ultimo piano del nuovo edificio della STIPEL, luogo di svago per i dipendenti della società telefonica. Progettista è Ubaldo Castagnoli, giovane architetto-ingegnere, fondatore – insieme a Luigi Figini, Gino Pollini, Guido Frette, Sebastiano Larco, Carlo Enrico Rava, Giuseppe Terragni – del *Gruppo 7*. Attraverso l'analisi dei disegni di archivio inediti e la modellazione digitale prosegue il recente lavoro di indagine su questo autore ancora non adeguatamente esplorato.

Parole chiave

Gruppo 7, piscine, disegni di archivio, ricostruzioni digitali, Ubaldo Castagnoli.



Elaborato a firma
dell'architetto Castagnoli
"S.T.I.P.E.L. - Piscina
pensile - nuova sede di
Torino" (dettaglio), 1942
(Archivio EdificaTO).

Note storiche

Ubaldo Castagnoli (Roma 1902 - Torino 1982) si laurea nel 1925 presso il *Regio Istituto tecnico superiore di Milano* dove conosce i giovani sei colleghi del *Gruppo 7*. Come è noto, la sua adesione al gruppo ebbe breve e fu subito sostituito da Adalberto Libera.

Dal 1927 fino ai primi anni del 1930 condivide lo studio insieme a Guido Frette, in Via Rugabella 9 a Milano. Iscritto all'Ordine Interprovinciale della Lombardia e degli Architetti di Milano (29/09/1928) firma insieme a Frette una tomba per il cimitero israelitico di Milano [1929, Archivio Figini-Pollini, MART, fig. Pol.3.1.2.2] e il negozio per Sartoria Spagnolini in via Manzoni 7 a Milano (fig. 1). La collaborazione con Frette si interruppe in seguito all'assunzione presso la Società Telefonica STIPEL per la quale lavorerà come ingegnere di centrali elettriche e telefoniche per l'area Piemonte e Lombardia fino al 1957; a causa di alcuni problemi di salute continuerà a collaborare per altri sette anni con la STIPEL come libero professionista [1]. (A.C.).

L'edificio dei telefoni e le sue vicende storiche

L'isolato delimitato dalle vie Antonio Meucci, Luigi Mercantini, Davide Bertolotti e Confienza, ospitava dal 1925 gli uffici della società STIPEL, concessionaria del servizio telefonico per la zona del Piemonte e della Lombardia. Gli archivi del Comune di Torino ci consentono di ricostruire alcuni passaggi che portarono alla sopraelevazione dell'edificio storico e ad una nuova addizione sul fronte di via Meucci. Le vicende principali si svolsero tra il 1936 e il 1950 e furono sempre a firma dell'architetto Castagnoli.

Le crescenti esigenze di spazio portarono inizialmente ad una richiesta di ampliamento sul lato di via Confienza (1936) per poi giungere, all'inizio del 1939, al progetto della nuova sede su via Meucci oggetto di alcune varianti (fig. 2) sino al 1943 [2]. Negli anni della Seconda Guerra Mondiale Torino fu spesso flagellata da numerose incursioni aeree che colpirono molte volte, tra il novembre 1942 e l'agosto 1943, anche il palazzo dei Telefoni.

In un momento complesso come quello bellico nasce il progetto della nuova sede organizzata su 7 piani, più due sotterranei, compreso il ricovero antiaereo (1939) con dimensioni di 61,40x28,15 metri. Nel luglio 1940 viene presentato il primo progetto per una piscina sul tetto, sottoposto poi a variante nel 1942. Di grande interesse sono gli elaborati in cui Casta-

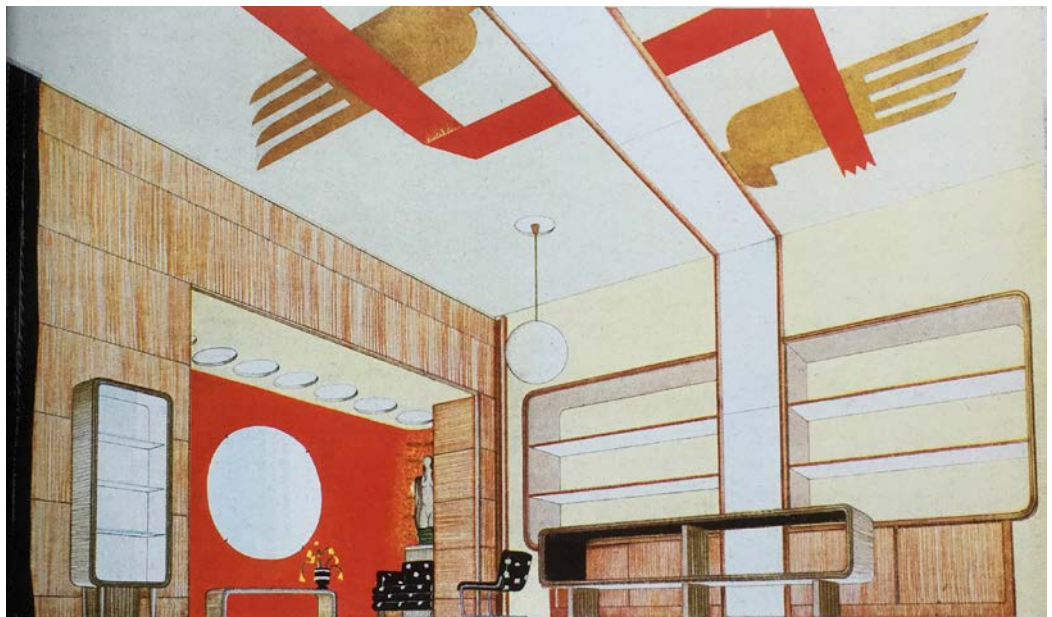
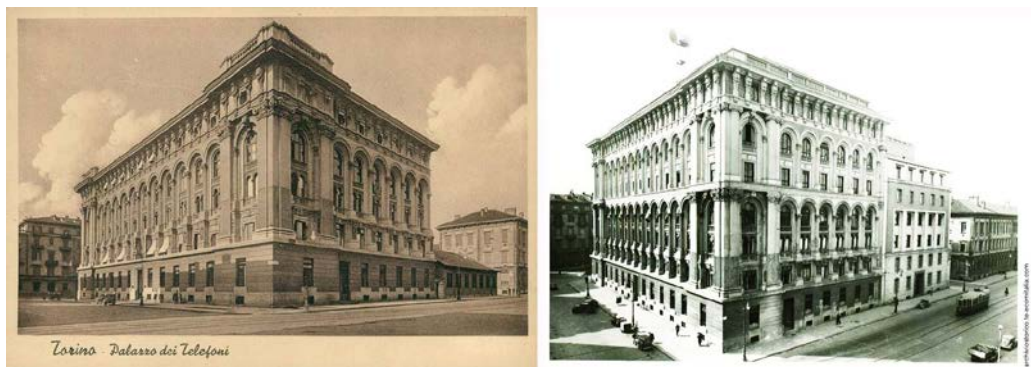


Fig. 1. Disegno dell'arredo per la sartoria. Elaborato non firmato e dunque non univocamente riconducibile ad uno dei due autori. Entrambi gli architetti realizzavano prospettive con questo taglio in relazione al punto di vista [Castagnoli, Frette 1934].

Fig. 2. A sinistra l'edificio del 1925, a destra l'edificio originario con la sopraelevazione e la nuova addizione su via Meucci entrambe a firma di Castagnoli (a destra Archivio Storico Tim).



gnoli affronta il problema compositivo della relazione tra i due corpi di fabbrica: l'esistente, chiaramente caratterizzato da importanti dettagli di tipo storico, e il suo nuovo edificio contraddistinto da linee pulite e rigorosa geometria (fig. 3).

Il suo approccio progettuale, rispettoso delle forme storiche, è ben leggibile nel bel disegno del 1950, che vede a sua firma la progettazione del secondo ordine gigante dell'edificio su via Confienza, scrupolosamente raccordato con la quota della nuova piscina. (M.I.).

La piscina pensile

Gli elaborati di progetto della piscina sul tetto del nuovo edificio presentati nel febbraio del 1942 andarono a sostituire i disegni del 1940.

Si tratta indubbiamente di un progetto molto innovativo sia dal punto di vista sociale (gli spazi erano destinati ai dipendenti STIPEL per i momenti di svago del dopolavoro), che dal punto di vista progettuale. Pochi anni prima Enrico del Debbio aveva pubblicato un pregevole volume intitolato *Piscine* [Del Debbio 1933] in cui venivano descritti, con materiale grafico e fotografico, i più interessanti e importanti progetti internazionali di piscine, suddivisi per tipologie e usi. Nel libro non solo non sono presenti

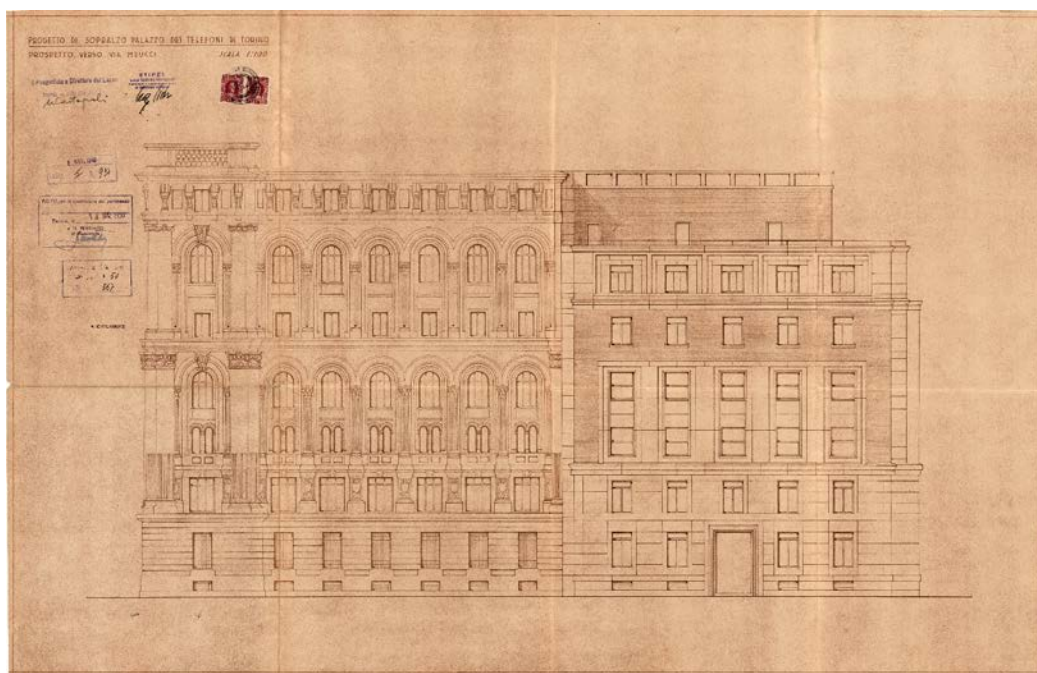


Fig. 3. Sopraelevazione dell'edificio di via Confienza in rapporto con la facciata del nuovo edificio (Archivio EdificaTO).

vasche sul tetto, ma pochissime sono quelle non 'contro-terra'. Un'altra possibile fonte a disposizione di Castagnoli era indubbiamente il *Manuale dell'Architetto* del Donghi [Donghi 1923] che, pur dedicando diverse decine di pagine a questo tema progettuale, contiene rari riferimenti alle vasche poste ad una certa distanza dal terreno con 'camera d'aria' esterna. L'idea di Castagnoli fu dunque originale (per la piccola e poco profonda vasca di Le Corbusier sul tetto dell'*Unitè d'Abitation* di Marsiglia, occorre aspettare gli anni '50): una vasca a 32 metri di altezza con una splendida vista sul panorama torinese (fig. 4).

Come per il progetto della Centrale di Città Studi di Milano [Velo 2020], i rivestimenti della piscina sono attentamente disegnati con ricorsi orizzontali e verticali di piastrelle rettangolari. Sono presenti infine anche gli elaborati costruttivi degli impianti idraulico, di depurazione e la descrizione del corridoio di ronda per l'ispezione della vasca sospesa da lui titolata 'pensile' (fig. 5).

A completamento dell'indagine sulla forma e sugli aspetti percettivi della fruizione di questo spazio oggi non più in funzione [3] interviene la ricostruzione digitale tridimensionale: il ridisegno del progetto dell'intero edificio. Si tratta di una metodica oramai ampiamente consolidata nel settore scientifico disciplinare, già esplorata dal gruppo di ricerca, nella sua valenza sia di strumento di studio, sia di opportunità di valorizzazione e divulgazione del tema del progetto architettonico non costruito o distrutto a causa di eventi che si sono succeduti nel tempo [4] (M.I.).

Il modello digitale tridimensionale

Come parte integrante del percorso di conoscenza del *Palazzo dei telefoni* è stato costruito un modello digitale a partire dai disegni originali.

Il modello è stato realizzato con un software di modellazione di superfici NURBS in ambito didattico [5]. Il processo di modellazione risulta essere un utile strumento di indagine ed analisi.



Fig. 4. Alcuni frame tratti da un video d'epoca. In basso a destra l'architetto Castagnoli in costume da bagno (da vimeo.com/157255026, Cineteca MNC).

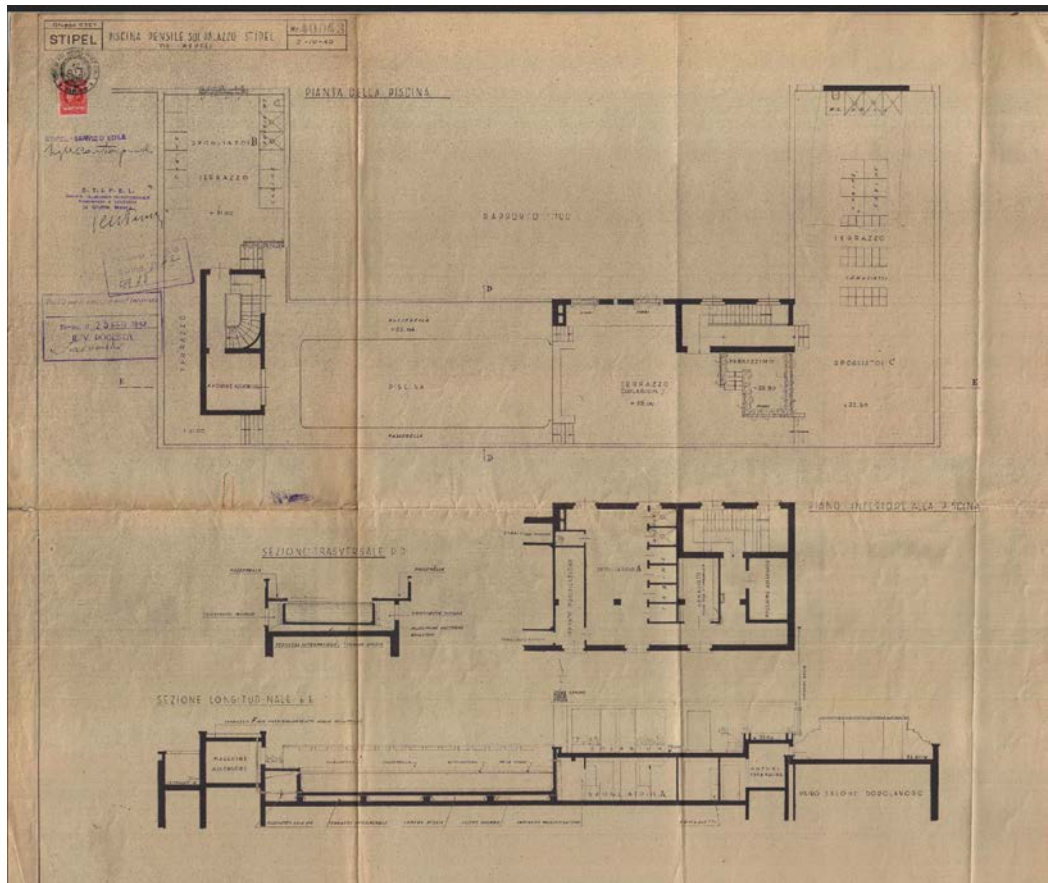


Fig. 5. Elaborato a firma dell'architetto Castagnoli "Piscina pensile sul Palazzo STIPEL", 1942 (Archivio EdificaTO).

Le tecniche di modellazione 3D di un oggetto includono infatti due principali fasi: la fase analitica (raccolta del materiale di base, calcolo delle dimensioni e dei parametri) e quella prettamente di modellazione [Hevko 2020, p. 2]. La riproduzione tridimensionale, quindi, presuppone uno sforzo di comprensione spaziale, anche delle parti più articolate dell'edificio, come gli ultimi piani in cui si susseguono doppi volumi ed interpiani variabili. La morfologia di questi ambienti non è immediatamente evidente dai disegni originali (fig. 6) e la modellazione implica di riportare a sistema, in maniera coerente, le informazioni geometriche e dimensionali reperibili da diversi elaborati d'archivio. Il modello ottenuto risulta poi essere un importante strumento di comunicazione, poiché permette di realizzare elaborati in grado di mostrare efficacemente queste articolazioni (fig. 7).

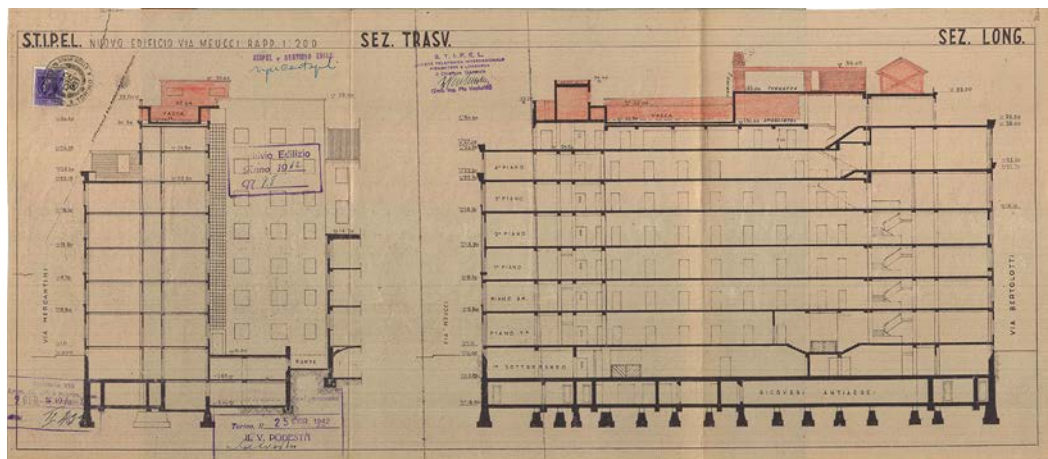


Fig. 6. Sezioni trasversali e longitudinali dell'edificio, a firma dell'architetto Castagnoli, 1942 (Archivio EdificaTO).

Fig. 7. Vista prospettica esterna dall'angolo tra via Meucci e via Confindustria (elaborato dagli autori).



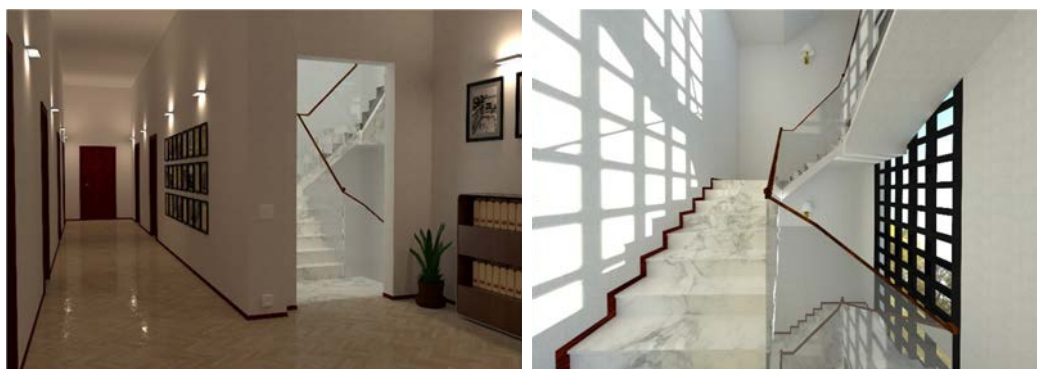
Il valore comunicativo del modello è particolarmente evidente anche nella rappresentazione dell'involucro dell'edificio. I prospetti sono infatti articolati su diversi piani paralleli sia alla macro-scala dei volumi della composizione architettonica, sia alla scala di dettaglio dei particolari delle modanature. Tali arretramenti ed aggetti sono inevitabilmente poco comprensibili dai prospetti originali, in quanto disegni bidimensionali. La rappresentazione tridimensionale degli esterni, ottenute dal modello, sono invece molto efficaci nel mostrare tali articolazioni volumetriche e di dettaglio (fig. 7).

Più in generale poi, la produzione di viste prospettiche è uno strumento di comunicazione che permette la divulgazione della conoscenza del manufatto architettonico ad un pubblico più ampio [6]. Il ricorso alla rappresentazione grafica bidimensionale è una pratica comune in ambito professionale dettata dalla necessità di trasmissione dei dati dimensionali. Essa costituisce però un linguaggio tecnico, la cui intelleggibilità richiede la conoscenza dei metodi



Fig. 8. Render di un ufficio d'angolo (elaborato di A. Mungo, K. Polyakov, A. Sabbatini, S. Stein).

Figg. 9, 10. Render dei collegamenti orizzontali e verticali (elaborato di A. Mungo, K. Polyakov, A. Sabbatini, S. Stein).



e delle regole della scienza della rappresentazione, e pertanto non è facilmente comprensibile ad un pubblico di non esperti. La rappresentazione prospettica invece emula la visione umana ed è, per questo motivo, di immediata comprensione per chiunque. Il suo utilizzo migliora l'accessibilità e la fruibilità della conoscenza del patrimonio storico-monumentale che costituisce un bene comune.

Il modello tridimensionale, manipolato con appositi software di *rendering*, permette anche lo studio della luce all'interno e all'esterno dell'edificio consentendo quindi di approfondire il suo ruolo nel progetto architettonico. Si possono infatti ri-creare ed analizzare gli effetti di chiaro-scuro, dovuti alle ombre proprie e portate, che si vanno a generare sull'involucro dell'edificio sia a causa della sua conformazione volumetrica articolata su vari piani paralleli, sia a causa degli oggetti ed arretramenti delle modanature. In aggiunta possono essere indagati i livelli di luminosità ed i diversi effetti che la luce naturale crea nelle varie tipologie di ambienti dell'edificio come gli uffici (fig. 8), i corridoi, le scale (figg. 9, 10), etc.

Il modello digitale, inoltre, consente di ricostituire virtualmente l'unità potenziale dell'edificio [Brandi 1963, pp. 13-20], che oggi non è più percepibile, a causa delle superfetazioni che si sono susseguite nel tempo. In particolare, la copertura dell'edificio ospitava la piscina per i dipendenti della compagnia telefonica, che oggi non è più presente ed ha lasciato spazio alle dotazioni impiantistiche rese necessarie nel tempo. Tale ambito costituiva una delle parti più affascinanti ed innovative del progetto, oltre a rappresentare una chiara testimonianza storica della sensibilità che si era sviluppata all'epoca circa il benessere dei dipendenti di un'azienda. Il modello sviluppato a partire dai disegni originali dell'arch. Castagnoli permette di riportare alla luce questi spazi (figg. 11, 12) e di ricomporre la loro relazione con il resto dell'edificio, fornendo al fruitore una visione organica del progetto originale (fig. 13).

Sul piano dell'accessibilità, il modello digitale apre ad importanti ed innovative possibilità. Come ulteriore sviluppo della ricerca, infatti, gli elaborati grafici ottenuti o addirittura l'intero modello 3D navigabile, potrebbero essere resi disponibili in rete, permettendone potenzialmente a chiunque l'accesso. Uno studio sui modelli digitali per applicazioni mobili, riporta, ad esempio, *iVisit3D* come un'utile applicazione che genera visite virtuali tramite immagini statiche e viste panoramiche predeterminate [Barazzetti 2015, p. 39]. Ciò consentirebbe a tutti una visita virtuale all'edificio che, per quanto profondamente diversa da una visita reale,

Fig. 11. Render della piscina pensile (elaborato di A. Amadio, A. Fichera, F. Presentati, M. Primiano)

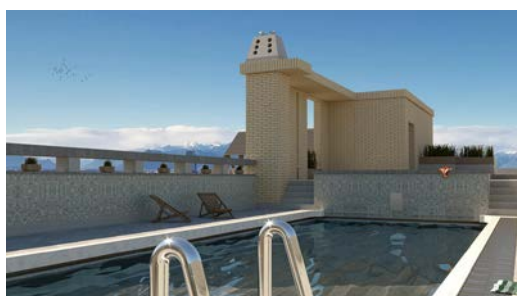


Fig. 12. Render della piscina pensile con il panorama torinese sullo sfondo (elaborato di A. Amadio, A. Fichera, F. Presentati, M. Primiano).



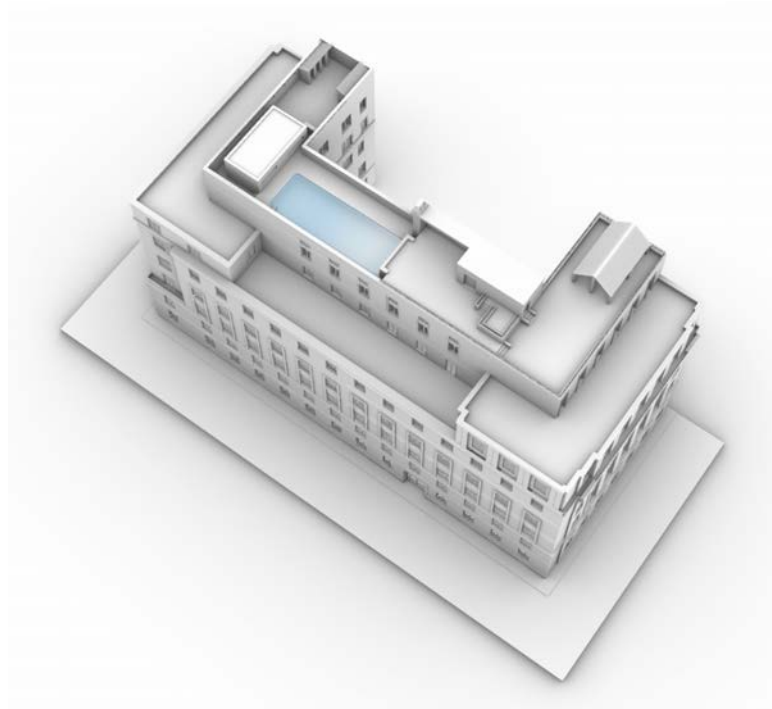


Fig. 13. Vista prospettica a volo d'uccello dell'edificio: in evidenza la copertura con la piscina pensile 5x15 m, profonda 1,5 m (elaborato degli autori).

è in grado di aumentare il livello di conoscenza in modo significativo. L'implementazione di un tale sistema consentirebbe l'accesso, seppur virtuale, agli interni dell'edificio che oggi non sono visitabili in quanto sede degli uffici di un'azienda privata. Inoltre il modello virtuale in rete permetterebbe la fruizione dell'opera a chiunque da qualsiasi parte del mondo, senza la necessità di spostarsi, ampliando quindi il pubblico a cui si rende disponibile. Tale implementazione del modello risulta poi particolarmente vantaggiosa nel momento storico attuale, qualora le limitazioni agli spostamenti e l'accesso ai luoghi della cultura dovuti alla pandemia da COVID-19 dovessero protrarsi ancora a lungo. (G.M.).

Conclusioni

Le testimonianze di una ricca corrispondenza tra Ubaldo Castagnoli e Luigi Einaudi hanno inizio nel 1947 e sono oggi conservate presso l'Archivio della Fondazione Einaudi. Il copioso numero di documenti, lettere e biglietti, alcuni scritti a mano, attestano un lungo e fecondo rapporto tra il professionista e l'Uomo di Stato che scrive su carta intestata degli Enti in cui è figura di primissimo piano: Vicepresidente del Consiglio dei Ministri, Ministro del Bilancio, Governatore della Banca d'Italia. Dal 1948, anno della sua nomina a Presidente della Repubblica, i contatti proseguono su carta semplice con la scritta a stampa "Luigi Einaudi" in alto a sinistra e timbro postale del Quirinale. Durante quegli anni Castagnoli curerà il recupero della casa di famiglia in via Lamarmora 80 a Torino, pesantemente lesionata dai bombardamenti, e i lavori di ristrutturazione di villa San Giacomo nella campagna piemontese a Dogliani. Nello scorrere dei testi inerenti il potere si intravede lo spessore del rapporto tra il progettista e il suo illustre committente che propone o risponde puntualmente con considerazioni progettuali di carattere visivo o fruitivo. Architetto per lunghi anni del Presidente della Repubblica in carica, Ubaldo Castagnoli, progettista della ardita piscina pensile a 32 metri di altezza, è indubbiamente una figura sfuggita alla critica forse in ragione del suo stile riservato e del ruolo direttivo in una delle più rilevanti aziende del Paese. Lo studio dei suoi disegni e dei documenti di archivio, alla luce dello specifico disciplinare del disegno – analisi grafica e modellazione – possono indubbiamente costituire un contributo alla comprensione della sua figura di professionista operoso non solo nell'ambito dell'architettura per le telecomunicazioni. (M.I.).

Note

[1] Su alcune note biografiche e l'analisi di alcuni progetti si veda [Velo 2020].

[2] 1936: inizia l'ampliamento dell'edificio su via Confienza; Gennaio 1939: progetto nuova sede con variante (annullato) ad esclusione del piano I sotterraneo; Aprile-Dicembre 1939: secondo progetto (planimetria, 9 piante, 3 prospetti e 2 sezioni del dicembre); Luglio 1940, primo progetto piscina (poi annullato); 1941: progetto rialzo via Confienza; Gennaio 1941, rialzo di un piano (annullato); Febbraio 1942: secondo progetto piscina; 1943: esecutivo facciate via Meucci; 1950: progetto rialzo via Confienza, progetto per laboratori sotterranei via Meucci. In *Archivio EdificatiO, Ricerca e consultazione delle pratiche di edilizia privata*.

[3] Parte delle strutture potrebbero oggi essere coperte dagli impianti collocati sul tetto.

[4] Il gruppo di ricerca, attraverso i contributi dei diversi componenti che si sono succeduti nel tempo, ha sperimentato le potenzialità del modello digitale ricostruttivo su temi storici: rilievi di architetture monumentali (a titolo di esempio si veda [Incerti 2016]) e moderni [Incerti 2016]. Su questo ampio e fecondo filone di ricerca si vedano i lavori dell'Università di Bologna tra cui il recente [Frommel 2020].

[5] Corso di Tecniche di Rappresentazione dell'Architettura, Dipartimento di Architettura di Ferrara, A.A. 2020-21.

[6] Per le prime ricerche su questo tema si veda [Migliari 2008].

Riferimenti bibliografici

Barazzetti L. et al. (2015). HBIM and augmented information: towards a wider user community of image and range-based reconstructions. In Yen Y.N., Weng K.H., Cheng H.M. (a cura di). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Atti del 25th International CIPA Symposium 2015. Taipei (Taiwan), 31 August - 4 September 2015, vol. XL-5/W7, p. 39. Copernicus Publications.

Brandi C. (2000). *Teoria del restauro*. Torino: Einaudi.

Castagnoli U., Frette, G. (1934). Nuovo Negozio della sartoria Spagnolini S.A. in via Manzoni 7 a Milano. In *Edilizia Moderna*, 14, 1934.

Del Debbio E. (1933). *Piscine*. Roma: Palombi.

Donghi D. (1923). *Manuale dell'architetto. 2.1.1: La composizione architettonica: distribuzione; abitazioni civili, edifici religiosi, edifici per istituti di educazione, edifici di conforto, stabilimenti balneari, edifici per il servizio postale, telegrafico e telefonico*. Torino: UTET.

Frommel S. et al. (2020). Alcune ipotesi di ricostruzione del progetto di Leonardo per il tiburio del duomo di Milano utilizzando modelli digitali 3D. In *SCIRES*, n.10 (1), pp.53-66.

Hevko I. et al. (2020). Methods building and printing 3D models historical architectural objects. In *SHS Web of Conferences*. In *The international Conference on History, Theory and Methodology of Learning*, vol. 75, 04016.

Incerti M. (2016). *Le ville del concorso della IV Triennale di Monza (1930). Disegno e modello nella comunicazione del progetto*. Prefazione di Emma Mandelli; contributi di Matteo Cassani Simonetti e Uliva Velo; including an english summary. Bologna: Bononia University Press.

Incerti M., Iurilli S. (2016). Rilievo, modello e comunicazione multimediale: dalla didattica alla ricerca. In Perea Echevarría E., Castaño Valiente E. (a cura di). *El arquitecto, de la tradición al siglo XXI: docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica*. XVI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Alcalá de Henares: Fundación General de la Universidad de Alcalá, vol. 1, pp. 351-360.

Migliari R. (2008). *Prospettiva dinamica interattiva. La tecnologia dei videogiochi per l'esplorazione dei modelli 3D di architettura*. Roma: Edizioni Kappa.

Velo U., Castagnoli A., Incerti M. (2020). Ubaldo Castagnoli. Dal Gruppo 7 alle architetture per le telecomunicazioni/Ubaldo Castagnoli. From Gruppo 7 to architectures for telecommunications. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2869-2890. Milano: FrancoAngeli.

Autori

Manuela Incerti, Università degli Studi di Ferrara, icm@unife.it
Gianmarco Mei, Università degli Studi di Ferrara, gianmarco.mei@unife.it
Anna Castagnoli, illustratrice, anna.castagnoli@gmail.com

Per citare questo capitolo: Incerti Manuela, Mei Gianmarco, Castagnoli Anna (2021). Ubaldo Castagnoli e la piscina pensile del Palazzo dei Telefoni di Torino/Ubaldo Castagnoli and the Hanging Swimming Pool of the Palazzo dei Telefoni in Turin. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2367-2384.



Ubaldo Castagnoli and the Hanging Swimming Pool of the *Palazzo dei Telefoni* in Turin

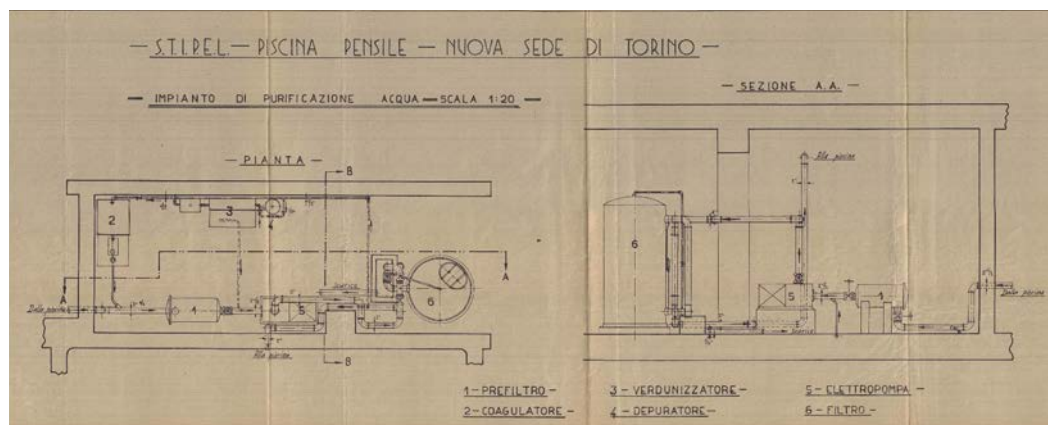
Manuela Incerti
Gianmarco Mei
Anna Castagnoli

Abstract

In the early forties, an open air swimming pool was inaugurated on the last floor of the new STIPEL building as a place of leisure for the employees of the telephone company. The designer was Ubaldo Castagnoli, a young architect-engineer and founder –together with Luigi Figini, Gino Pollini, Guido Frette, Sebastiano Larco, Carlo Enrico Rava, Giuseppe Terragni– of the *Gruppo 7*. Through the analysis of unpublished archival drawings and digital modelling, we continue the work of investigation on this figure who has yet to be adequately studied.

Keywords

Gruppo 7, swimming pools, archival drawings, digital reconstructions, Ubaldo Castagnoli.



Work signed by the architect Castagnoli "S.T.P.E.L.- Hanging swimming pool - new headquarters in Turin", 1942 (EdificaTO Archive).

Historical notes

Ubaldo Castagnoli (Rome 1902 - Turin 1982) graduated in 1925 at the *Regio Istituto tecnico superiore* of Milan, where he meets the six young colleagues of *Gruppo 7*. It is known that his participation in the group was of short duration and he was soon replaced by Adalberto Libera.

From 1927 until the early thirties, Castagnoli shared a studio with Guido Frette in Milan, Via Rugabella 9. As a member of the Interprovincial Order of Lombardy and of the Architects of Milan (29/09/1928), he designed, together with Frette, a grave for the Jewish Cemetery of Milan [1929, Archivio Figini-Pollini, MART, fig. Pol.3.1.2.2] and a shop for the Sartoria Spagnolini in via Manzoni 7, Milan (fig. 1). The collaboration with Frette stopped due to his hiring at the Telephone Company, STIPEL. He worked as a designer of power plants and telephonic facilities in the Piedmont and Lombardy area until 1957. Because of some health issues, he continued to collaborate with STIPEL for seven more years as a freelancer [1]. (A.C.).

The telephone building and its history

From 1925, the block confined by the roads Antonio Meucci, Luigi Mercantini, Davide Bertolotti and Confienza, housed the offices STIPEL, concessionaire of the telephone service for the area of Piedmont and Lombardy. The archives of the Municipality of Turin help us reconstruct some key-events that led to the raising of the historical building and the new addition on Via Meucci. The fundamental steps took place between 1936 and 1950 and were always directed by Architect Castagnoli.

The increasing need for space initially led to a request of an extension on the side of via Confienza (1936). At the beginning of 1939 it resulted in the project of a new building on Via Meucci, which was subjected to some variations (fig. 2) until 1943 [2]. During the years of World War 2, numerous air raids often lashed Turin, hitting the 'Palazzo dei Telefoni' several times between November 1942 and August 1943.

In this difficult wartime period, the project for the new building was born with seven floors and two basement levels, including the air raid shelter, of 61,40x28x15 m. In July 1940, the first project for a rooftop swimming pool was presented, flowingly subjected to variation in 1942. Of great interest are the drawings in which Castagnoli deals with the composition

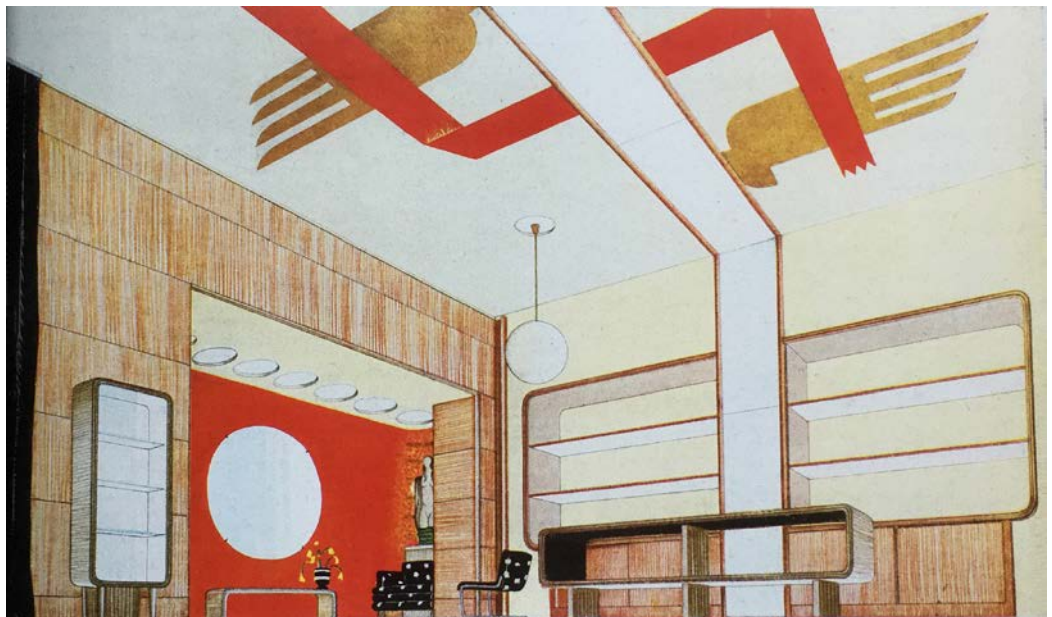
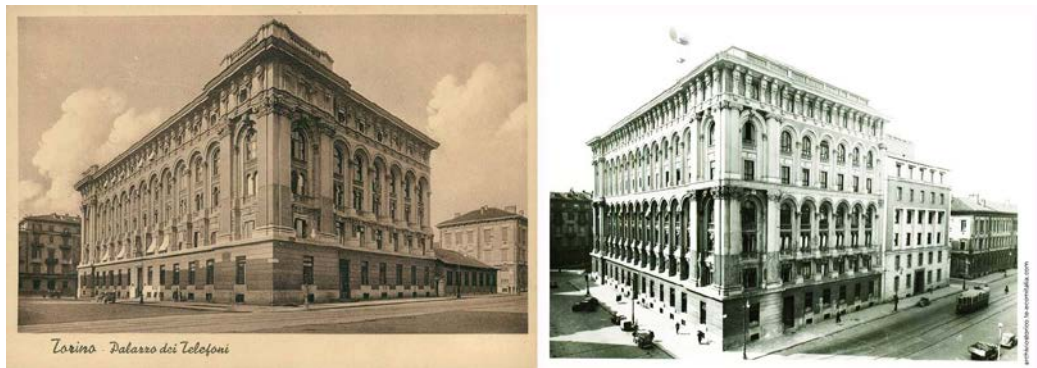


Fig. 1. Design of the furniture for the tailor's shop. Unsigned paper and therefore not uniquely attributable to one of the two authors. Both architects used to create perspectives with this cut in relation to the point of view [Castagnoli, Frette 1934].

Fig. 2. On the left the building dating back to 1925, on the right the original building with the raising and the addition on via Meucci, both designed by Castagnoli (on the right Archivio Storico Tim).



issue between the two blocks: the existing building clearly characterized by important historical type details, and his new building, marked by clear lines and rigorous geometry (fig. 3). His design approach, respectful of historical forms, is clearly intelligible in his drawing of 1950, which shows the project of the raising of the building on via Confindenza, which is meticulously matched with the height of the new swimming pool. (M.I.).

The hanging swimming pool

The project papers for the rooftop pool of the new building, presented in February 1942, replaced the drawings of 1940.

The project was clearly very innovative from both a social point of view (the spaces where destined to the STIPEL employees for their leisure after working hours) as well as from an architectural point of view.

Just a few years earlier, Enrico del Debbio had published a beautiful volume titled *Piscine* [Del Debbio 1933], in which he described the most interesting and important international projects for pools, divided by typologies and uses and with graphic and photographic materials. In the book, rooftop pools are completely missing and the ones that are not

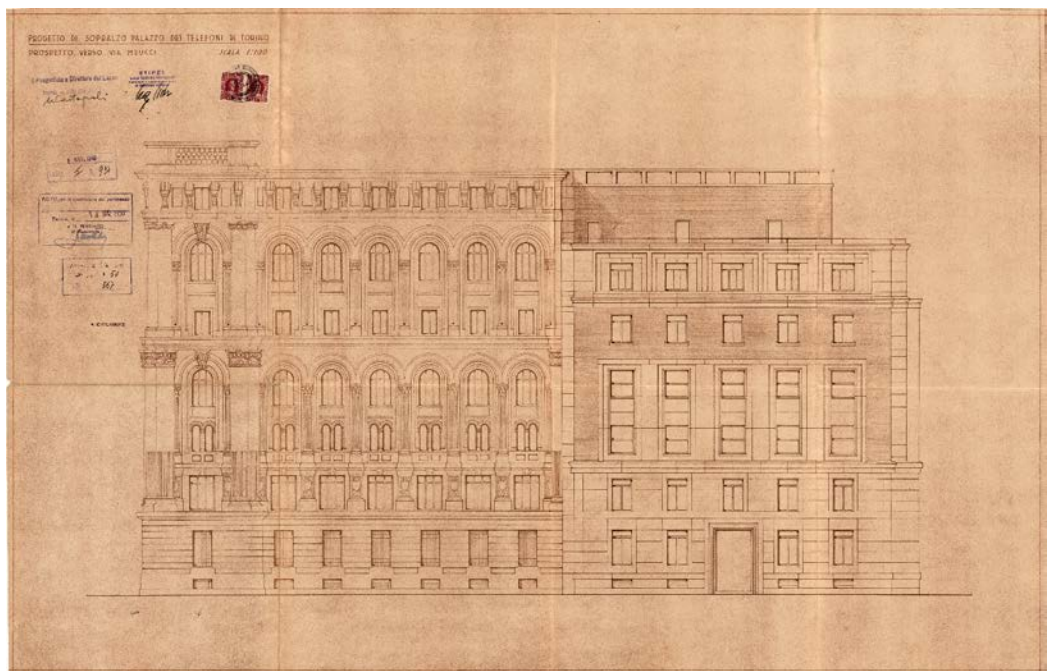


Fig. 3. Raising of the building in via Confindenza in relation to the facade of the new building (EdificaTO Archive).

“grounded” are very few. Another possible source available to Castagnoli was the *Manuale dell'Architetto* by Donghi [Donghi 1923], which, despite discussing this design topic in dozens of pages, holds few references to pools placed at a certain height from the ground with an external ‘air chamber’. Therefore, Castagnoli’s idea was original (for the small and shallow pool of Le Corbusier on the rooftop of the *Unité d’Abitation* of Marseille, one must wait until the fifties): a pool at 32 meters from the ground with an outstanding view on the landscape of Turin (fig. 4).

As for the Central facility of *Città Studi* of Milan [Velo 2020], the cladding of the pool is carefully designed with horizontal and vertical layers of rectangular tiles. His project also includes the construction drawings of the plumbing, the water filtration system and the description of the corridor for the inspection of the suspended pool, titled “hanging pool” (fig. 5).

To complete the investigation on the form and on the perceptual aspects of the fruition of this space, that today is no longer in use [3], we used digital three-dimensional reconstruction, re-drawing the project of the entire building. This is a widely consolidated method in the scientific disciplinary sector; previously explored by the research group for its value both as a study tool and as an opportunity to enhance and disseminate knowledge on architectural projects that were never built or were destroyed due to events over time [4]. (M.I.).

The digital 3D model

As an integral part of the path towards knowing the *Palazzo dei telefoni*, a digital model has been built starting from the original drawings.

The model was created with a NURBS surface modelling software in an educational environment [5]. The modelling process is a useful investigation and analysis tool. The techniques of 3D modelling of an object include two main phases: the analytical phase (collection of the basic material, calculation of the dimensions and parameters) and the purely modelling phase [Hevko 2020, p. 2]. The three-dimensional reproduction requires spatial understand-



Fig. 4. Some frames taken from a historical video. Bottom right: architect Castagnoli in a bathing suit (from vimeo.com/157255026, Cineteca MNC).

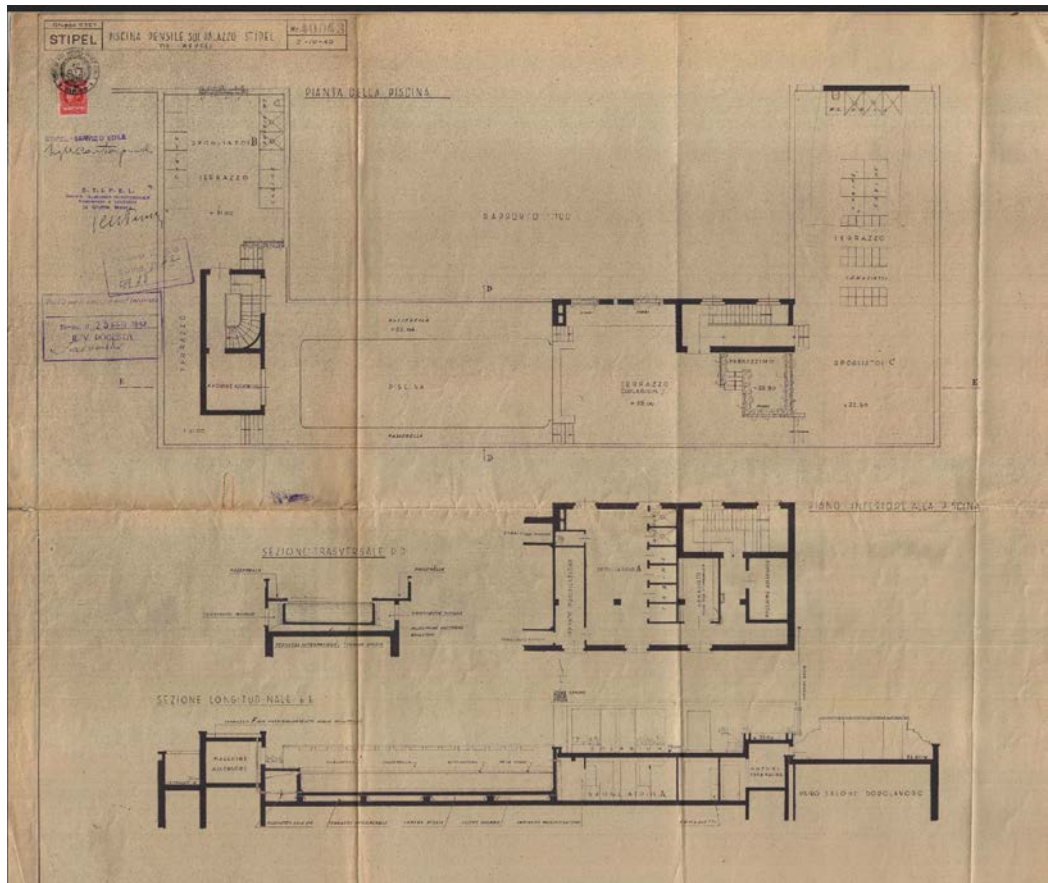


Fig. 5. Work by the architect Castagnoli "Hanging swimming pool on the STIPEL Palace", 1942 (EdificaTO Archive).

ing of even the most complex parts of the building, such as the top floors where double volumes and variable floor heights follow one another. The morphology of these environments is not immediately evident from the original drawings (fig. 6), and the modelling implies the creation of an object that collects all the geometric and dimensional information available from different two-dimensional drawings in a coherent way. The model obtained is thus an important communication tool since it allows the creation of documents capable of effectively showing these articulations (fig. 7).

The communicative value of the model is also particularly evident in the representation of the envelope of the building. The elevations are in fact articulated on different parallel

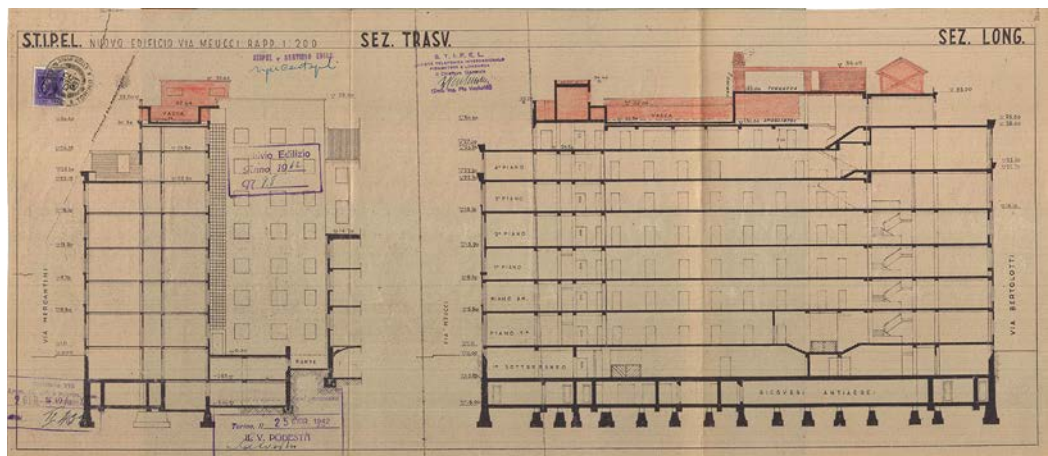


Fig. 6. Cross and longitudinal sections of the building, signed by the architect Castagnoli, 1942 (EdificaTO Archive).

Fig. 7. External perspective view from the corner between via Meucci and via Confienza (by the authors).



planes: both on the macro-scale of the volumes of the architectural composition, and on the detailed scale of the geometry of the mouldings. These are inevitably hard to understand from the original elevations, as they are two-dimensional drawings. The three-dimensional representation of the exterior obtained from the model is instead very effective in showing these volumetric and detailed articulations (fig. 7).

More generally, the production of perspective views is a communication tool that allows the dissemination of knowledge of the architectural artefact to a wider audience [6]. The use of two-dimensional graphic representation is a common practice in the professional field dictated by the need for communication of dimensional data. However, it constitutes a technical language, whose intelligibility requires the knowledge of methods and rules of the representation science, and therefore it is not easily understandable to a non-expert public. The perspective representation, on the other hand, emulates the human vision and is



Fig. 8. Render of a corner office (by A. Mungo, K. Polyakov, A. Sabbatini, S. Stein).

Figs. 9, 10. Render of horizontal and vertical connections (by A. Mungo, K. Polyakov, A. Sabbatini, S. Stein).



therefore easily understood by anyone. Its use improves the accessibility and usability of the knowledge of the historical-monumental heritage, a shared good.

The three-dimensional model, manipulated with proper *rendering* software, also allows the study of light inside and outside the building, thus permitting us to deepen its role in the architectural project. It is possible to re-create and analyse the *chiaro-scuro* effects (from its own and delivered shadows) generated on the building envelope, both because of its volumetric conformation articulated on various parallel floors, and because of cantilevers and setbacks of the mouldings. In addition, the levels of brightness and the different effects that natural light creates in the various types of environments such as offices (fig. 8), corridors, stairs (figs. 9, 10), etc. can be investigated.

The digital model also allows us to virtually reconstitute the *potential unity* of the building [Brandi 1963, pp. 13-20], which today is no longer perceivable due to the changes that have occurred over time. In particular, the roof of the building that housed the swimming pool for the employees of the telephone company is no longer present. It is now used to house the systems' equipment that has become necessary over time. This area was one of the most fascinating and innovative parts of the project, as well as clear historical proof of the sensitivity that had developed for the well-being of the company's employees at the time. The model developed from Castagnoli's original drawings allows us to bring these spaces back to light (figs. 11, 12) and to recompose their relationship with the rest of the building, providing the observer with an organic view of the original project (fig. 13).

In terms of accessibility, the digital model opens up important and innovative possibilities. For further development of the research, the graphic drawings obtained or even the entire navigable 3D model could be made available online, potentially allowing access to anyone. A study on digital models for mobile applications reports, for example, *iVisit3D* as a useful application that generates virtual visits through static images and predetermined panoramic views [Barazzetti 2015, p. 39]. This would allow everyone to virtually visit the building. Although this is profoundly different from a real visit, it would lead to a considerable level of knowledge and understanding. The implementation of such a system would allow access, albeit virtual, to the interior of the building, which today cannot be

Fig. 11. Render of the rooftop pool (by A. Amadio, A. Fichera, F. Presentati, M. Primiano).

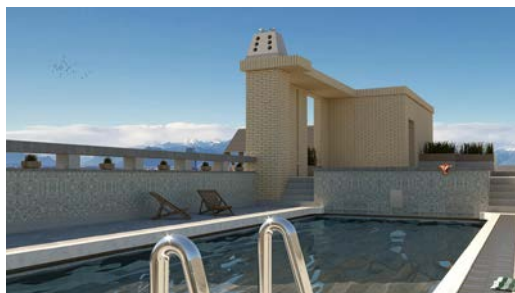


Fig. 12. Render of the rooftop pool with the Turin panorama in the background (by A. Amadio, A. Fichera, F. Presentati, M. Primiano).



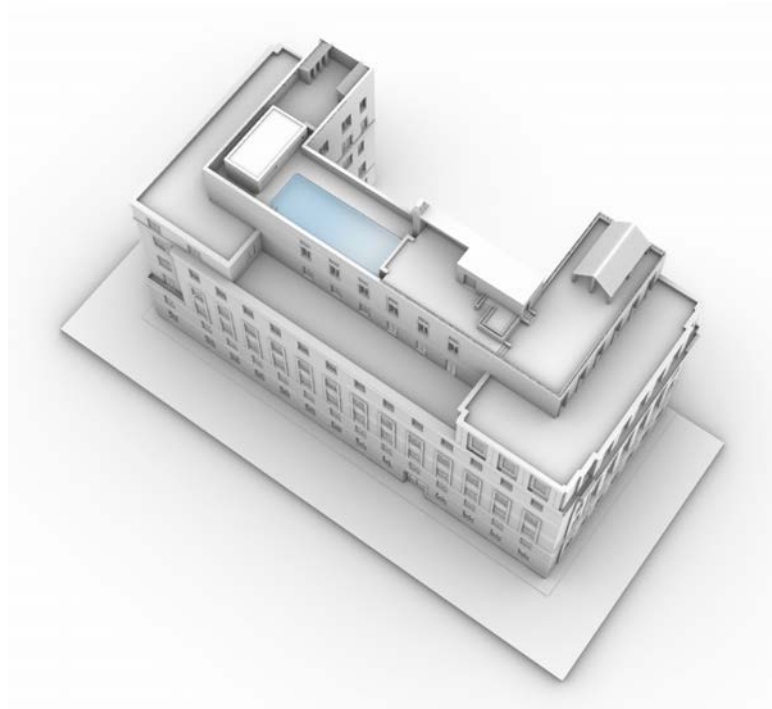


Fig. 13. Bird's-eye perspective view of the building; in evidence the roof with the 5x15 m hanging swimming pool, 1.5 m deep (by the authors).

visited as it houses the offices of a private company. In addition, the virtual model on the internet would allow anyone from anywhere in the world to enjoy the building without the need to move, thus expanding the public to which it is available. This implementation of the model is also particularly advantageous in the current historical period, given the limitations to travel and access to cultural facilities due to the ongoing COVID-19 pandemic. (G.M.).

Conclusions

The records of a rich correspondence between Ubaldo Castagnoli and Luigi Einaudi began in 1947 and are now preserved in the Archive of the Einaudi Foundation. The copious number of documents, letters and cards, some written by hand, show a long and fruitful relationship between the professional and the State Man, who wrote on the headed paper of the Bodies for which he was a leading figure: Vice President of the Council of Ministers, Minister of the Budget, Governor of the Bank of Italy. Since 1948, the year of his appointment as President of the Republic, communication continued on plain paper with the printed word "Luigi Einaudi" in the upper left corner and postmarked by the Quirinale. During those years, Castagnoli had taken care of the recovery of the family home in via Lamarmora 80, in Turin, heavily damaged by the bombings, and the renovation works of Villa San Giacomo in the Piedmontese countryside in Dogliani. In the texts concerning the villa, one can glimpse the depth of the relationship between the designer and his illustrious client, who proposed or responded promptly with design considerations about visual and usability issues. Ubaldo Castagnoli, Architect of the President of the Republic in office for many years and designer of the daring swimming pool hanging 32 meters above the ground, is undoubtedly a figure that went unnoticed by criticism, perhaps because of his discreet style and his managerial role in one of the most important companies in the Country. The study of his drawings and archival documents in the specific field of the architectural drawing –graphic analysis and modelling– can certainly make a valuable contribution to the understanding of his figure as a professional, not only in the field of architecture for telecommunications. (M.I.).

Notes

[1] On some biographical notes and the analysis of some projects, see [Velo 2020].

[2] 1936: the expansion of the building begins on via Confienza; January 1939: project of a new building with variant (cancelled) with the exception of floor 1 underground; April-December 1939: second project (plan, 9 plans, 3 elevations and 2 sections of December); July 1940, first swimming pool project (later cancelled); 1941: project to raise the building on via Confienza; January 1941: project for a one-floor addition (cancelled); February 1942: second swimming pool project; 1943: detailed drawing of facades on via Meucci; 1950: project for the addition on via Confienza, project for underground laboratories on via Meucci. In the EdificaTO Archive, Research and consultation of private building practices.

[3] Part of the structures could now be covered by the systems placed on the roof.

[4] The research group, through the contributions of various components that have followed one another over time, has experimented the potential of the digital reconstructive model on historical themes: survey of monumental architecture (for example, see [Incerti 2016]) and modern ones [Incerti 2016]. On this broad and fruitful line of research, see the works of the University of Bologna including the recent [Frommel 2020].

[5] Course in Techniques of Architectural Representation, Department of Architecture of Ferrara, Academic Year 2020-21.

[6] For the first research on this topic, see [Migliari 2008].

References

Barazzetti L. et al. (2015). HBIM and augmented information: towards a wider user community of image and range-based reconstructions. In Yen Y.N., Weng K.H., Cheng H.M. (a cura di). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Atti del 25th International CIPA Symposium 2015. Taipei (Taiwan), 31 August - 4 September 2015, vol. XL-5/W7, p. 39. Copernicus Publications.

Brandi C. (2000). *Teoria del restauro*. Torino: Einaudi.

Castagnoli U., Frette, G. (1934). Nuovo Negozio della sartoria Spagnolini S.A. in via Manzoni 7 a Milano. In *Edilizia Moderna*, 14, 1934.

Del Debbio E. (1933). *Piscine*. Roma: Palombi.

Donghi D. (1923). *Manuale dell'architetto. 2.1.1: La composizione architettonica: distribuzione; abitazioni civili, edifici religiosi, edifici per istituti di educazione, edifici di conforto, stabilimenti balneari, edifici per il servizio postale, telegrafico e telefonico*. Torino: UTET.

Frommel S. et al. (2020). Alcune ipotesi di ricostruzione del progetto di Leonardo per il tiburio del duomo di Milano utilizzando modelli digitali 3D. In *SCIRES*, n.10 (1), pp.53-66.

Hevko I. et al. (2020). Methods building and printing 3D models historical architectural objects. In *SHS Web of Conferences*. In *The international Conference on History, Theory and Methodology of Learning*, vol. 75, 04016.

Incerti M. (2016). *Le ville del concorso della IV Triennale di Monza (1930). Disegno e modello nella comunicazione del progetto*. Prefazione di Emma Mandelli; contributi di Matteo Cassani Simonetti e Uliva Velo; including an english summary. Bologna: Bononia University Press.

Incerti M., Iurilli S. (2016). Rilievo, modello e comunicazione multimediale: dalla didattica alla ricerca. In Perea Echevarría E., Castaño Valiente E. (a cura di). *El arquitecto, de la tradición al siglo XXI: docencia e investigación en expresión gráfica arquitectónica*. XVI Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica. Alcalá de Henares: Fundación General de la Universidad de Alcalá, vol. 1, pp. 351-360.

Migliari R. (2008). *Prospettiva dinamica interattiva. La tecnologia dei videogiochi per l'esplorazione dei modelli 3D di architettura*. Roma: Edizioni Kappa.

Velo U., Castagnoli A., Incerti M. (2020). Ubaldo Castagnoli. Dal Gruppo 7 alle architetture per le telecomunicazioni/Ubaldo Castagnoli. From Gruppo 7 to architectures for telecommunications. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2869-2890. Milano: FrancoAngeli.

Authors

Manuela Incerti, Università degli Studi di Ferrara, icm@unife.it
Gianmarco Mei, Università degli Studi di Ferrara, gianmarco.mei@unife.it
Anna Castagnoli, illustratrice, anna.castagnoli@gmail.com

To cite this chapter: Incerti Manuela, Mei Gianmarco, Castagnoli Anna (2021). Ubaldo Castagnoli e la piscina pensile del Palazzo dei Telefoni di Torino/Ubaldo Castagnoli and the Hanging Swimming Pool of the Palazzo dei Telefoni in Turin. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2367-2384.



Rilievo Urbano e *City Information Modelling* per la valutazione della vulnerabilità sismica

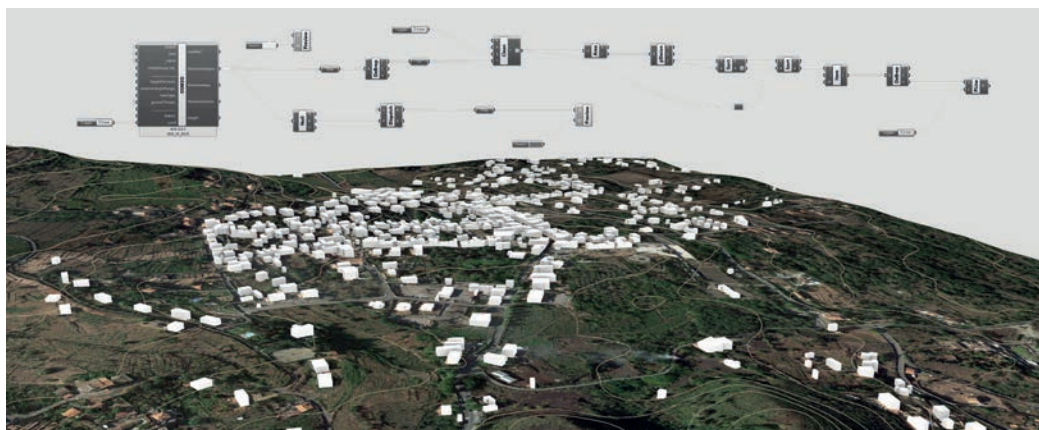
Federico Mario La Russa
Cettina Santagati

Abstract

L'articolo propone la definizione di una metodologia che integra i metodi consolidati del rilievo urbano all'attuale paradigma del *City Information Modeling* di supporto alla valutazione della vulnerabilità sismica a scala urbana adottando un approccio speditivo. Tale approccio si fonda sull'utilizzo del geo-dato (in genere in possesso delle pubbliche amministrazioni o disponibile in open-data) quale fonte indiretta attraverso cui strutturare il modello di città informato e responsivo. Inoltre, viene introdotta una strategia di modellazione procedurale basata sulla conoscenza dei tipi edilizi per integrare le informazioni di base e ottenere valutazioni di massima iniziale. Tale approccio garantisce la sostenibilità economica dell'intervento iniziale, rimandando a tempi successivi le operazioni di rilievo digitale necessarie per una conoscenza e descrizione geometrica accurata delle unità edilizie, ma onerose sia in termini di costi che di energie.

Parole chiave

modelli urbani digitali, *City Information Modelling* (CIM), rilievo urbano, valutazione rischio, tipi edilizi.



Vista del modello CIM di Fleri (Zafferana Etnea, CT). Nello sfondo, una stringa di codice VPL utilizzata per la modellazione.

Introduzione

L'alta sismicità del territorio italiano rende fragile il patrimonio costruito delle nostre città. Conoscerne i diversi gradi di vulnerabilità sismica, e pertanto del rischio ad essa connesso, consente di stabilire le priorità di intervento in modo da ottimizzare le risorse finanziarie da investire. Se il percorso di conoscenza indicato dalle Linee Guida del 2011 (LLGG 2011) permette di definire un iter per i singoli manufatti architettonici, la sua estensione alla scala della città e degli aggregati urbani richiede che l'indagine conoscitiva tenga conto della complessità e della multidimensionalità dei diversi aspetti che caratterizzano la città e la struttura urbana, all'interno della quale ogni singola unità oltre ad essere connotata dalla sua specificità è interrelata con gli edifici circostanti. Le consolidate metodologie del Rilievo Urbano [Baculo 1994; Vernizzi 2006; Caniggia 2008; Garzino 2019; Boido 2021] che descrivono e rappresentano "l'insieme dei valori presenti nelle realtà indagate, al fine di costruire l'insieme di invarianti formali e strutturali" [Coppo 2010, p. 12], risultano ancora oggi di grande attualità (fig. 1) e forniscono il substrato teorico alle sperimentazioni legate all'applicazione del paradigma del *City Information Modelling* per lo sviluppo di modelli di città informati e responsivi per la valutazione della vulnerabilità sismica.

Attribuire una definizione univocamente riconosciuta al *City Information Modeling* è un tema attuale nel dibattito internazionale, considerata la natura ibrida tra ambiente BIM e GIS. È possibile identificare dei caratteri specifici che permettono di distinguere in maniera netta un CIM da un GIS 3D o un BIM esteso alla scala urbana. In accordo con Xue [Xue et al. 2021], la discriminante utile per questa operazione sta nel significato che la 'I' di 'Information' assume nel CIM rispetto a GIS e BIM.

I primi sviluppi del CIM possono essere individuati nelle applicazioni volte alla connessione tra nuvole di punti ottenute mediante rilievi strumentali (laser scanning, fotogrammetria) e modelli 3D geo-riferiti ottenuti in ambiente GIS [Julin 2018] (fig. 2). In questi modelli l'informazione veniva (e viene ancora) stratificata per layer all'interno di geometrie mono/bidimensionali [Goodchild 1991; Lu 2018]. A differenza del GIS, il CIM tiene conto anche di informazioni (come analisi dei flussi urbani, simulazioni energetiche, tecniche costruttive, etc.) che stanno in relazione tra loro attraverso rapporti di causa-effetto (similmente a quanto accade nel BIM) e non soltanto per adiacenza topologica. È possibile comunque affermare che un modello 3D semanticamente definito all'interno di un ambiente GIS può essere considerato una specifica tipologia di CIM [Xu 2014; Liu 2017].

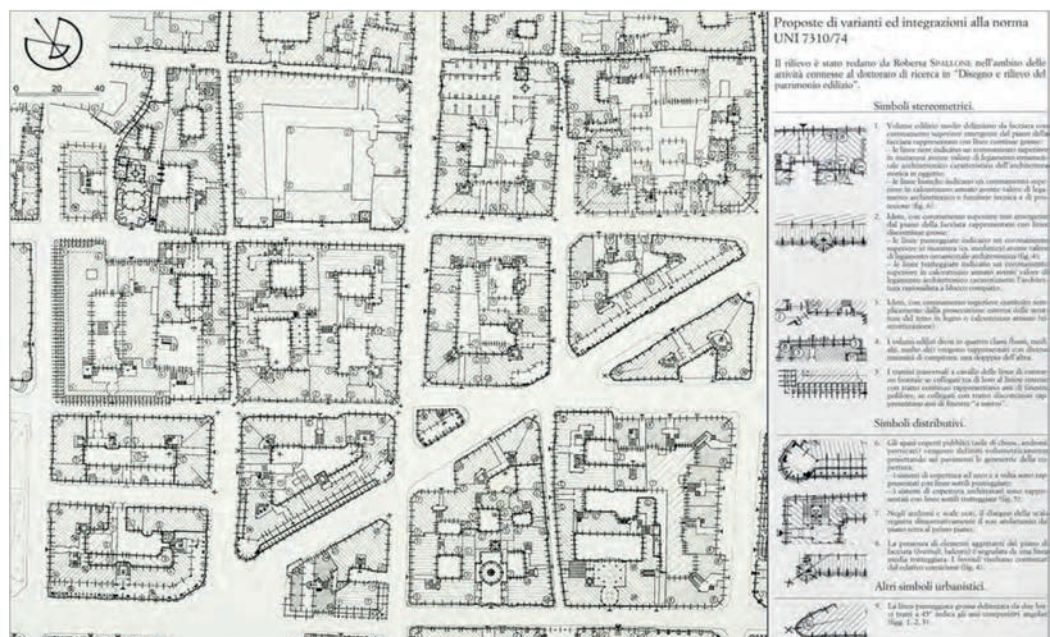


Fig. 1. Rilievo del quartiere di via Pietro Micca (Torino) e analisi dell'edificato secondo la codifica UNI 7310/74 [Coppo 2010].

Fig. 2. Vista del sistema informativo tridimensionale Helsinki 3D+. È possibile consultare il sistema sia come CIM (realizzato a partire da geo-dati, modelli BIM e nuvole di punti da laser scanner) che come 'Reality Mesh Model' (modello poligonale fotogrammetrico ottenuto da riprese aeree dell'intera città. Fonte: Helsinki 3D+ Information Model. < <https://kartta.helsinki.fi/3d/>> (consultato il 10 marzo 2021).



Se il BIM riguarda tutte le informazioni alla scala architettonica funzionali alla progettazione, gestione e conservazione di una data architettura, nel CIM interviene la relazione tra la singola unità architettonica e le informazioni legate al contesto urbano tridimensionale [Xu 2014]. La ricerca qui presentata ha come obiettivo principale la definizione di una metodologia che integra i metodi consolidati del rilievo urbano per lo sviluppo di un CIM di supporto alla valutazione della vulnerabilità sismica adottando un approccio speditivo. In questa direzione si individuano due ulteriori sotto obiettivi: la definizione di un flusso di lavoro per l'analisi della vulnerabilità sismica di tipo deterministico; la messa a punto di un metodo di modellazione procedurale basato sulla conoscenza dei tipi edilizi per ottenere valutazioni di massima iniziali.

Una metodologia innovativa per la modellazione degli aggregati urbani

Nel panorama italiano si riscontrano esperienze condotte da diversi gruppi di ricerca sul tema del rilievo e rappresentazione della città attraverso sistemi informativi 2D/3D finalizzati alla prevenzione e gestione del rischio sismico quali ad esempio la metodologia ARIM (*Assessment Reconstruction Information Modelling*) sviluppata in occasione del terremoto di Amatrice [Empler 2019] (fig. 3), l'HT_BIM (*Historical Town Building Information Modelling*) per l'analisi del rischio nei centri storici [Pelliccio et al. 2017] (fig. 4), il progetto "La vulnerabilità sismica degli edifici storici in aggregato. Nuove metodologie e approcci speditivi e di modellazione strutturale" [Greco, Lombardo 2018] hanno fornito il background di riferimento metodologico per la ricerca condotta (fig. 5).

La metodologia proposta in questa sede se ne discosta poiché è finalizzata a conseguire una maggiore integrazione e dialogo tra le due discipline maggiormente interessate: il rilievo e la modellazione urbana da una parte e la scienza delle costruzioni dall'altra.

La ricerca prevede l'utilizzo di dati diretti (rilievi in sito) e derivati (Geo-Dati presenti sul territorio) per la realizzazione di un *City Information Model* di supporto alla valutazione sismica su scala urbana. La metodologia si compone di un framework principale che partendo da geo-dati integrati con il rilievo urbano, dallo studio dei tipi edilizi e dalla modellazione procedurale arriva a definire un CIM che contiene tutte le unità edilizie dell'area territoriale considerata. Per quanto l'approccio parametrico si coniughi bene con lo studio delle tipologie e risponda alle necessità di creare modelli analitici utili per l'analisi della vulnerabilità sismica delle unità edilizie in aggregati urbani, tuttavia in presenza di emergenze architettoniche sarà necessario un approfondimento che tenga conto delle peculiarità e unicità.

La modellazione del CIM avviene in maniera semi-automatica sfruttando le potenzialità dei linguaggi di programmazione visuale (VPL) che permettono, all'interno di specifici ambienti di modellazione digitale, una gestione delle geometrie parametrica e responsiva.



Fig. 3. Ambienti di modellazione della procedura ARIM: dal modello parametrico al modello BIM [Calvano 2019].

Il primo passo propedeutico alla costruzione del CIM consiste nel reperimento dei geo-dati in funzione dell'area territoriale di interesse. Tali dati possono essere open-data come nel caso di *OpenStreetMap* oppure provenienti da database degli enti presenti sul territorio.

In molti casi tali dati non sono esaustivi delle caratteristiche geometriche - tecnologiche dei tessuti urbani in analisi, pertanto è necessaria una integrazione attraverso l'implementazione delle tabelle dei contenuti associati ad ogni entità geometrica presente nei geo-dati acquisiti. Tra questi: il numero di elevazioni, l'altezza media di interpiano, la tipologia costruttiva, geometria delle coperture, tipi di materiali, etc. Per tale fine, eventuali studi pregressi che hanno mappato il territorio utilizzando schede AeDES o GNDT possono velocizzare l'operazione.

La metodologia per la costruzione del modello CIM può essere suddivisa in 3 fasi di sviluppo cui corrispondono, in accordo con la letteratura esistente, livelli di dettaglio riconducibili a standard riconosciuti (fase 1 e 3) o nuovi livelli di dettaglio specifici che vengono definiti e implementati in funzione degli obiettivi della ricerca (fase 2).

- Fase 1. Adozione dei livelli di dettaglio considerati dagli standard *CityGML* (fig 6) per la scala territoriale LOD 0-2;
- Fase 2. Definizione del LOD DMEM (*Discrete Macro-Element Method*) che risponde alle esigenze dei modelli analitici definiti dalla disciplina della scienza delle costruzioni per l'analisi strutturale ai fini della vulnerabilità sismica, quale ad esempio il metodo discreto ai macro-elementi [Caddemi 2018].
- Fase 3. Adozione del LOD DIM (*Detail Information Model*) che trova riferimento in letteratura [Calvano 2019], riguarda la scala architettonica ed è assimilabile ai modelli BIM.

La fase 1 è relativa allo sviluppo del CIM dalla scala territoriale a quella di quartiere. Il LOD 0 è riferito ad una scala territoriale/paesistica. A questo livello gli edifici vengono descritti e visualizzati tramite un'impronta a terra 2D proiettata su una superficie 3D (*Digital Terrain Model*) la quale rappresenta la topografia dell'area di territorio considerata. Si passa quindi alla scala della città o dell'insediamento urbano (LOD 1). Le impronte degli edifici vengono estruse in relazione alle altezze presenti nei metadati associati alle entità geometriche. A questo livello si delinea il paesaggio urbano nella sua consistenza volumetrica, dati associati al modello consentono il calcolo di diversi parametri urbanistici. Il passaggio al LOD 2 (scala

Fig. 4. Da sinistra a destra: allineamento rilievo fotogrammetrico digitale al modello BIM e analisi strutturale in PROSAP [Pelliccio 2017].



di quartiere) definisce la geometria della chiusura orizzontale di copertura e suddivide semanticamente tutte le superfici (fronte, chiusura orizzontale di base e di copertura, etc.). Nella seconda fase avviene la trasduzione delle informazioni presenti nei geo-dati consentendo di implementare le unità considerate dal LOD 2 al LOD DMEM. L'obiettivo è quello di creare dei modelli analitici compatibili alle analisi agli elementi finiti per poterne determinare la sicurezza sismica. È necessario dunque descrivere le unità sia esternamente che internamente, ciò non è sempre possibile in ambito urbano. Lo studio e la classificazione dei tipi edilizi ricorrenti presenti nel territorio considerato, unitamente ad un approccio mediante modellazione procedurale che si avvale di tale studio, consentono una prima integrazione dei dati. I modelli ottenuti, seppur non perfettamente aderenti alla realtà, descrivono le unità in maniera organica similmente a quanto si fa nella redazione degli eidotipi in fase di rilievo [Stojanovski 2018]. Inoltre, essi possono essere esaminati dai software di analisi strutturale permettendo una prima analisi della vulnerabilità sismica in accordo con il Livello 2 e 3 delle LLGG 2011. Infine, relativamente alla fase 3, le unità al LOD DMEM possiedono tutte le informazioni relative ai componenti edilizi pertanto possono evolversi in modelli BIM facilitando le operazioni di rappresentazione, gestione e migrazione dei dati. La modellazione finora raggiunta presenta spesso delle semplificazioni ed ipotesi per garantire un'analisi speditiva. Attraverso un rilievo digitale integrato (Topografico, Laser scanner, fotogrammetria terrestre e drone, GPS) e un approccio *scan-to-bim* è possibile aggiornare localmente tutti gli scostamenti dalla realtà dovuti agli automatismi e semplificazioni della modellazione procedurale. In sintesi, la terza fase è contraddistinta dai seguenti passaggi:

- DIM (*Detail Information Model ideal*): consiste nella 'riscrittura rigida' del modello analitico in un modello BIM-based;

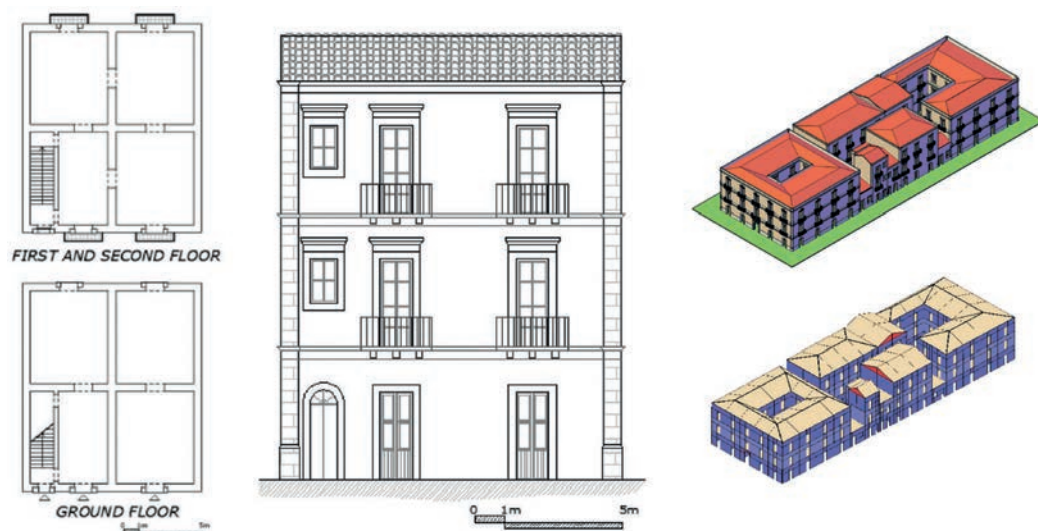


Fig. 5. A sinistra: tipologia edilizia 'casa in linea bicellulare'; a destra: aggregato urbano tipo e corrispettivo modello analitico per l'analisi strutturale [Greco 2018].

- rilievo digitale integrato (topografico, laser scanner, fotogrammetria terrestre e drone, GPS) geo-riferito al CIM;
- DIM^R (*Detail Information Model real*): consiste nella definizione del modello *as-it-is* correggendo gli scostamenti del DIM^I sulla base dei prodotti del rilievo strumentale.

Infine, i risultati delle analisi sulla sicurezza sismica contribuiscono all'arricchimento informativo del DIM^R (fig. 7).

Al fine di confrontarsi con diversi tipi di complessità urbana, la metodologia proposta verrà implementata su due possibili scenari di applicazione su un'area territoriale vasta: centri urbani minori e centri storici.

Come campo di applicazione della ricerca è stata individuata l'area etnea della Sicilia orientale per l'elevata classe di pericolosità sismica rispetto al territorio nazionale [INGV terremoti 2021].



Fig. 6. Schema LODs in CityGML. [Biljecki 2016, pp. 25-37].

Una prima applicazione dal LOD 0 al LOD 2: il caso di Fleri, Zafferana Etnea (CT)

Tra i centri urbani minori pedemontani, la scelta è ricaduta su Fleri, frazione del comune di Zafferana Etnea in provincia di Catania, colpita nel 2018 da un evento sismico che ha danneggiato diversi edifici (diversi dei quali tuttora inagibili). Le dimensioni contenute, la presenza di varie tipologie edilizie storiche simili a quelle riscontrabili nel centro storico di Catania e l'attuale stato post-sisma la rendono un caso studio esemplificativo rispetto ai centri urbani minori. La struttura urbana è di tipo nastriforme con lotti stretti e lunghi che si susseguono lungo la via Vittorio Emanuele, direttrice di collegamento in direzione nord-sud tra i centri di Viagrande e Zafferana Etnea.

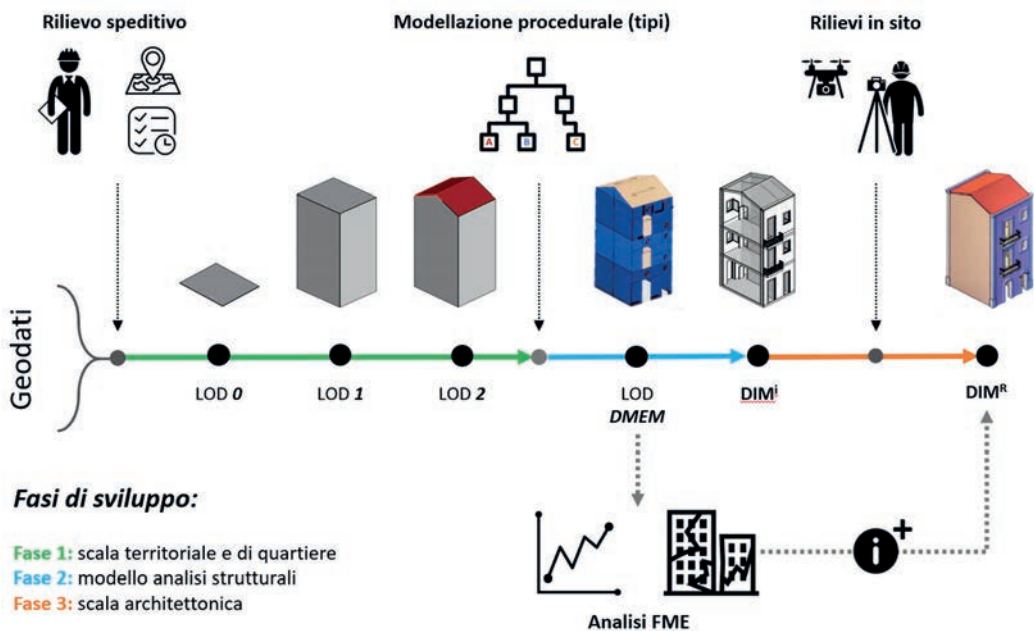


Fig. 7. Schema concettuale metodologia proposta.

Fig. 8. Da sinistra a destra: mappa catastale 1888 della Borgata Fleri, pianta catastale 1933 e 2004. Fonte: Archivio fotografico del DICAR, Università degli Studi di Catania.



Rispetto alla metodologia proposta, ci si è concentrati sul framework relativo alla modellazione informativa urbana dal LOD 0 al LOD 2.

Il primo passo nel processo di conoscenza è stato il reperimento dei geo-dati attraverso *OpenStreetMap* (OSM). Tali dati sono stati connessi ad un ambiente di modellazione parametrica (il VPL Grasshopper di Rhinoceros) in maniera tale da consentire l'aggiornamento automatico degli stessi nel tempo.

Contestualmente al reperimento dei geo-dati è stata condotta un'indagine storica riguardo l'evoluzione del tessuto urbano in modo tale da individuare caratteristiche e tecniche costruttive utili alle definizioni delle tipologie costruttive (fig. 8). Oltre alla redazione di eidotipi e schizzi in sito utili alla comprensione della scena urbana, sono state consultate cartografie storiche e i catastali delle unità edilizie prospicienti la via Vittorio Emanuele.

La ricognizione in situ ha consentito di integrare i geo-dati di OSM con ulteriori informazioni (ad esempio il numero di elevazioni) propedeutiche alla definizione delle geometrie. Si è pertanto proceduto alla modellazione dei LOD 0, 1 e 2 in ambiente Rhinoceros grazie all'utilizzo del plug-in Gismo disponibile per Grasshopper [La Russa 2020] (fig. 9).

Si è proceduto quindi con una campagna di rilievo strumentale del canyon urbano con la sperimentazione e il confronto di diverse tecniche di acquisizione (Laser scanning, fotogrammetria con camere tradizionali e immersive low cost) e la successiva georeferenziazione della nuvola di punti all'interno dell'ambiente di lavoro (fig. 10).

Il rilievo metrico e la documentazione catastale (indispensabile per la comprensione della distribuzione interna) hanno costituito il supporto per l'analisi e la classificazione delle tipologie edilizie, per la ricerca di varianti ed invarianti ed evoluzioni tipologiche, propedeutica alla fase di modellazione procedurale [La Russa 2021].



Fig. 9. Modello LOD 0 (in alto a sinistra) e LOD 1 (in alto a destra), codice VPL per l'estrazione di metadati da *OpenStreetMap* (in basso a sinistra) e modello LOD 2 (in basso a destra).

Conclusioni e sviluppi futuri

Il paradigma del *City Information Modelling* delineato dalla proposta metodologica descritta in questa sede si propone di conciliare le metodologie consolidate del rilievo urbano a quelle più recenti riportando al centro dell'attenzione il rilevatore e la sua formazione. Sotto questo profilo, l'iterazione dei processi generata dai passaggi computazionali non si sostituisce al rilevatore ma enfatizza la sua conoscenza permettendogli in maniera sempre più integrata un passaggio dalla scala territoriale a quella urbana, fino ad arrivare a quella architettonica in cui ci si confronta con le peculiarità delle emergenze architettoniche.

Il percorso della conoscenza è di tipo deduttivo e consente alle amministrazioni, sia di grandi che di piccoli centri, di sviluppare il proprio City Information Model a partire da dati in loro possesso o disponibili nel web e implementarli per le fasi successive. Tale approccio garantisce la sostenibilità economica dell'intervento iniziale, rimandando a tempi successivi le operazioni di rilievo digitale, onerose sia in termini di costi che di energie.

La natura parametrica e responsiva del CIM consente di lavorare e integrare dati mancanti in qualsiasi punto del flusso di lavoro e a qualsiasi scala senza che ciò determini una completa ridefinizione del modello. In scenari con elevata pericolosità sismica tale caratteristica permette di aggiornare in tempi rapidi e sostenibili le informazioni relative allo stato delle unità colpite.

Il *City Information Modelling* non è comunque da considerare una mera sommatoria di modelli BIM interrogabili ma un vero e proprio paesaggio digitale dove viene prodotta e messa a sistema nuova conoscenza dalle relazioni tra le parti della città. Tale libertà porta inevitabilmente con sé una moltitudine di sfumature relativa alla definizione del livello di geometria e di informazione del CIM stesso. Ad oggi è possibile utilizzare degli standard solo abbracciando completamente l'approccio territoriale (ex. standard *CityGML*) o quello architettonico-costruttivo (ex. UNI 11337 per l'Italia). Si evidenzia quindi un'assenza a livello internazionale di standardizzazione dei livelli di dettaglio concepiti appositamente per l'interoperabilità GIS e BIM. Tale lacuna si spera sia colmata dalla norma ISO/PRF TR 23262, attualmente in fase di sviluppo, che si focalizza su questo tema.

La ricerca attualmente si sta occupando dello sviluppo del framework per la modellazione procedurale dei tipi edilizi funzionale all'analisi della vulnerabilità sismica. Quali sviluppi futuri si prevede di ridefinire i livelli di dettaglio dei modelli digitali urbani secondo il 'Level of information Need come stabilito dalla norma UNI EN ISO 19650:2019 in maniera tale da poter indicare, fase per fase, quali siano il livello di geometria ed informazione richiesto nel CIM specifico della ricerca in accordo ad una norma internazionale.

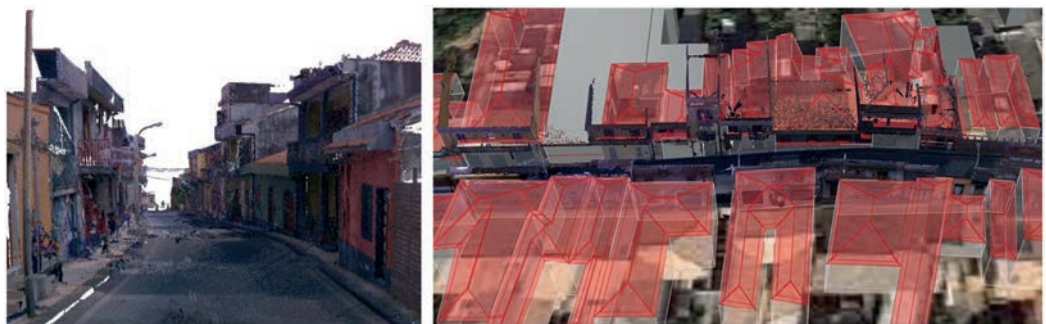


Fig. 10. Vista della nuvola di punti acquisita tramite laser scanner (a sinistra). Georeferenziazione all'interno del modello CIM realizzato in Grasshopper (a destra).

Crediti

Introduzione (Cettina Santagati); *Una metodologia innovativa per la modellazione degli aggregati urbani* (Federico La Russa); *Una prima applicazione dal LOD 0 al LOD 2: il caso di Fleri, Zafferana Etnea* (Federico La Russa); *Conclusioni e sviluppi futuri* (Cettina Santagati e Federico La Russa).

Riferimenti bibliografici

- Baculo Giusti A. (a cura di). (1994). *Napoli all'infinito/Naples in progress Napoli in assonometria ... e Napoli nel data base Una veduta della città ed una catalogazione informatizzata del patrimonio ambientale e architettonico*. Napoli: Electa.
- Boido C., Davico P., Spallone R. (2021). Digital Tools Aimed to Represent Urban Survey. In Khosrow-Pour M. (Ed.). *Encyclopedia of Information Science and Technology*, n. 5, pp. 1181-1195. Hershey: IGI Global.
- Caniggia G., Maffei G.L. (2008). *Lettura dell'edilizia di base*. Firenze: Alinea.
- Calvano M. (2019). *Disegno digitale esplicito. Rappresentazioni responsive dell'architettura e della città*. Roma: Aracne.
- Calvano M., Empler T., Caldaroni A. (2019). L'ARIM per la prevenzione del rischio sismico. In *Disegnare Idee Immagini*, n. 59, pp. 70-81.
- Caniggia G., Maffei G.L. (1979). *Composizione architettonica e tipologia edilizia I. Lettura dell'edilizia di base*. Venezia: Marsilio.
- Coppo D., Boido C. (2010). *Rilievo Urbano, conoscenza e rappresentazione della città consolidata*. Firenze: Alinea.
- Garzino G., Novello G., Bocconcino M.M. (2019). Handbook of Research on Urban and Territorial Systems and the Intangible Dimension: Survey and Representation. In Inglese C., Ippolito A. (a cura di). *Conservation, Restoration, and Analysis of Architectural and Archaeological Heritage*, pp. 346-385. Hershey: IGI Global.
- Goodchild M. F. (1991). Geographic information systems. In *Progress in Human Geography*, n.15(2), pp. 194-200.
- Greco A., Lombardo G. (a cura di). (2018). *La vulnerabilità sismica degli edifici storici in aggregato. Nuove metodologie negli approcci speditivi e di modellazione strutturale*. Roma: Efesto.
- INGVterremoti (2021) *La pericolosità sismica*. <https://ingvterremoti.com/la-pericolosita-sismica/> (consultato il 7 marzo 2021).
- Julin A. et al. (2018). Characterizing 3D City Modeling Projects: Towards a Harmonized Interoperable System. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, n. 7(2), p. 55.
- La Russa F.M., Santagati, C. (2020). From OpenData to city models: an Antifragile approach for City Information Modeling. In *Dn - Building Information Modeling, Data & Semantics*, n. 7, pp. 83-95.
- La Russa F.M., Genovese G., Santagati C. (2021 - in corso di stampa). Il City Information Modelling tra conoscenza e prevenzione del territorio: un'applicazione in scenari post-emergenziali. In *3D Modelling & BIM Digital Twin*.
- Linee Guida 2011 (2011). *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le costruzioni*. Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 02/02/2011.
- Liu X. et al. (2017). A State-of-the-Art Review on the Integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information System (GIS). In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, n. 6(2), p. 53.
- Lu W. et al (2018). The Fusion of GIS and Building Information Modeling for Big Data Analytics in Managing Development Sites. In Huang B. (Ed.). *Comprehensive Geographic Information Systems*, pp 345-359, Elsevier.
- Pelliccio A., Saccucci M., Grande E. (2017). HT_BIM: Parametric modelling for the assessment of risk in historic centers. In *Disegnarecon*, n. 10/18, pp. 1-12.
- Stojanovski, T. (2018). City Information Modelling (CIM) and Urban Design - Morphological Structure, Design Elements and Programming Classes in CIM. In *Computing for a better tomorrow*. Proceedings of the 36th eCAADe Conference. vol. 1, pp. 507-516.
- Vernizzi C. (2006). *Parma e la via Emilia. Città storica, città moderna e asse fondativo: rilievo e rappresentazione*. Fidenza: Mattioli 1885.
- Xu X., et al. (2014). From building information modeling to city information modeling. In *ITcon*, vol. 19, pp. 292-307. <<https://www.itcon.org/2014/17>> (consultato il 7 marzo 2021).
- Xue F., Wu L., Lu W. (2021). Semantic enrichment of Building and City Information Models: a ten-year review. In *Advanced Engineering Informatics*, n. 47, pp.101-245.

Autori

Federico Mario La Russa, Università degli Studi di Catania, federico.larusa@phd.unict.it
Cettina Santagati, Università degli Studi di Catania, cettina.santagati@unict.it

Per citare questo capitolo: La Russa Federico Mario, Santagati Cettina (2021). Rilievo Urbano e City Information Modelling per la valutazione della vulnerabilità sismica/Urban Survey and City Information Modelling for Seismic Vulnerability Assessment. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2385-2402.



Urban Survey and City Information Modelling for Seismic Vulnerability Assessment

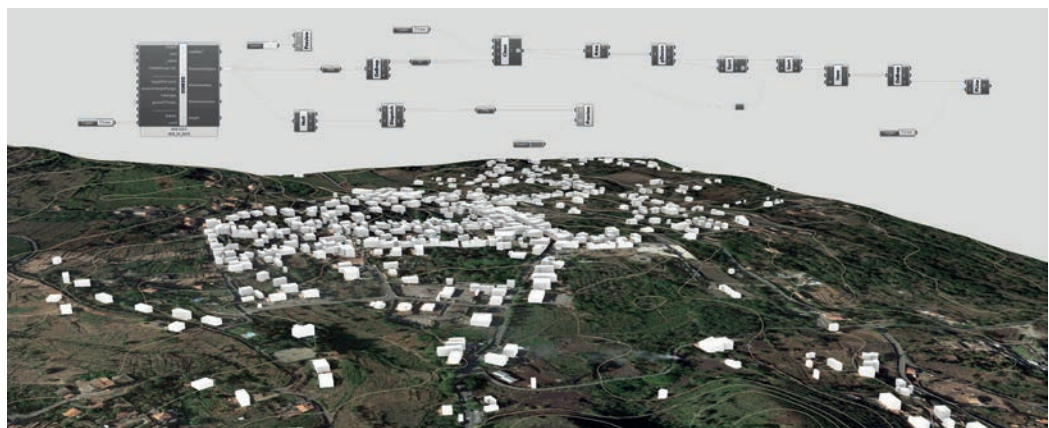
Federico Mario La Russa
Cettina Santagati

Abstract

The paper proposes the definition of a methodology that integrates the consolidated methods of urban survey with the current paradigm of City Information Modeling to support the assessment of seismic vulnerability at the urban scale by adopting an expeditious approach. This approach is based on the use of geodata (generally held by public administrations or available as open data) as an indirect source through which to implement the informed and responsive city model. In addition, a procedural modeling strategy based on knowledge of building types is introduced to complement the basic information and to obtain early indicative assessments. This approach guarantees the economic sustainability of the starting intervention, postponing to later times the digital survey operations required for accurate knowledge and geometric description of the building units, but costly and time-consuming.

Keywords

3D city models, City Information Modeling (CIM), urban survey, risk assessment, building typologies.



View of the CIM model of Fleri (Zafferana Etnea, Sicily). In the background, a section of the VPL code used for the modeling phase.

Introduction

The high seismicity of the Italian territory is undermining the integrity of our cities' built heritage. Knowing the different degrees of seismic vulnerability, and therefore the risk associated with it, makes it possible to establish priorities for mitigation actions and optimise the financial resources to be invested. The workflow indicated by the 2011 Guidelines (LLGG 2011) for seismic risk assessment and reduction describes an analysis for individual buildings. However, its extension to the scale of the city and urban aggregates requires that the survey takes into account the complexity and multidimensionality of the different aspects that characterise the city and urban structure. In fact, each single unit, besides being characterised by its specificity, is also related to the surrounding buildings. The consolidated methodologies of the Urban Survey [Baculo 1994; Vernizzi 2006; Caniggia 2008; Garzino 2019; Boido 2021], which describe and represent "the set of values present in the investigated realities, in order to build the set of formal and structural invariants" [Coppo 2010, p. 12], are still very topical today (fig. 1). They provide the scientific background to the experiments related to the application of the City Information Modeling paradigm for the development of informed and responsive city models for seismic vulnerability assessment.

The definition of City Information Modeling is a very controversial issue in the international debate due to the hybrid nature of BIM and GIS. Nevertheless, it is possible to identify specific characters that allow a clear distinction between a CIM and a 3D GIS or a BIM extended to the urban scale. According to F. Xue, the useful discriminant for this operation is the significance of the "I" of "Information" in CIM compared to GIS and BIM [Xue 2021]. The first developments of CIM can be identified in applications aimed at overlapping point clouds obtained through instrumental surveys (laser scanning, photogrammetry) and geo-referenced 3D models obtained in a GIS environment [Julin 2018] (fig. 2). In these models, information was (and still is) stratified by layers within one- and two-dimensional geometries [Goodchild 1991; Lu 2018]. Contrary to GIS, CIM also takes into account information (such as urban flow analysis, energy simulations, construction techniques, etc.) that are related to each other through cause-effect relationships (similar to what happens in BIM) and not only through topological adjacency. Still, it is possible to assume that a semantically defined 3D model within a GIS environment can be considered a specific type of CIM [Xu 2014; Liu 2017].

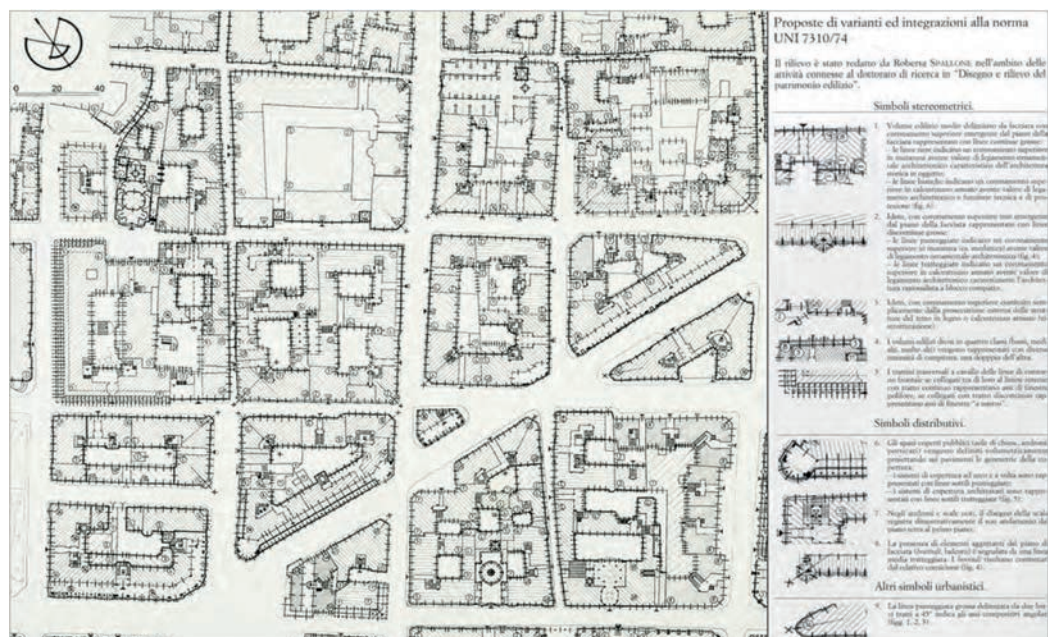


Fig. 1. Survey of the neighbourhood of Via Pietro Micca (Turin) and analysis of the built environment according to UNI 7310/74 [Coppo 2010].

Fig. 2. View of the three-dimensional information system Helsinki 3D+. It is possible to consult the system both as a CIM (created from geodata, BIM models and laser scanner point clouds) and as a 'Reality Mesh Model' (polygonal photogrammetric model obtained from aerial photographs of the entire city). Source: Helsinki 3D+ Information Model. <<https://kartta.hel.fi/3d/>> (accessed 2021, March 10).



While BIM enables the management of all the information at the architectural scale functional to the design, management and conservation of a given architecture, in the case of CIM there is a relationship between the individual architectural unit and the information linked to the three-dimensional urban context [Xu 2014].

The aim of the research is to develop a methodology that integrates established urban survey methods for the development of a CIM to support seismic vulnerability assessment using an expeditious approach.

In this direction, two further objectives are identified: the definition of a workflow for deterministic seismic vulnerability analysis; the development of a procedural modelling method based on the knowledge of building types.

A novel methodology for modelling urban aggregates

A number of research groups at the national level have been dealing with the topic of city survey and representation through 2D/3D information systems aimed at seismic risk prevention and management. For instances, the ARIM (Assessment Reconstruction Information Modeling) methodology developed on the occasion of the Amatrice earthquake [Empler 2019] (fig. 3), the HT_BIM (Historical Town Building Information Modeling) for risk analysis in historical centres [Pellicio et al. 2017] (fig. 4), the project "The seismic vulnerability of aggregate historical buildings. New methodologies and expeditious and structural modelling approaches" [Greco, Lombardo 2018] provided the methodological background for the ongoing research (fig. 5).

The proposed methodology aims to advance the state of the art through a stronger integration between the two disciplines most involved: urban surveying and modelling on the one hand and building science on the other.

The research foresees the use of direct data (on-site surveys) and derived data (Geo-Data available on the territory) for the development of a City Information Model to support seismic assessment on an urban scale. The methodology consists of a main framework which, starting from geo-data integrated with the urban survey, the study of building types and procedural modelling, defines a CIM which contains all the building units of the territorial area considered. Even if the parametric approach is well suited to the study of typologies and responds to the need to create analytical models useful for the analysis of the seismic vulnerability of building units in urban aggregates, the presence of monumental buildings would require specific modelling techniques that take into account their peculiarities and uniqueness.

CIM modelling is developed in a semi-automatic way, exploiting the potential of visual programming languages (VPL) which allow, through specific digital modelling environments, parametric and responsive geometry management.



Fig. 3. Modelling environments of the ARIM procedure: from the parametric model to the BIM model [Calvano 2019].

The first step in setting up the CIM is to collect geo-data in relation to the territorial area of interest. These data may be open data, as in the case of *OpenStreetMap*, or they may come from the databases of the local institutions.

In many cases, these data are not exhaustive of the geometric-technological characteristics of the urban areas under analysis, therefore it is necessary to integrate them by implementing the tables of information associated with each geometric entity in the collected geo-data. Examples of this information are: number of elevations, average height of storeys, building type, roof geometry, types of materials, etc. For this purpose, any previous studies that mapped the territory using AeDES or GNDT sheets can speed up the process.

The methodology for designing the CIM model can be subdivided into three development phases which correspond, in accordance with the existing literature, to levels of detail that can be referred to recognised standards (phases 1 and 3) or new specific levels of detail that are defined and implemented according to the research objectives (phase 2).

- Phase 1. Adoption of the levels of detail considered by the *CityGML* standards (fig. 6) for the LOD 0-2 territorial and landscape scale;
- Phase 2. Definition of the LOD DMEM (Discrete Macro-Element Method) that fulfils the requirements of analytical models for structural analysis in relation to seismic vulnerability purposes, such as the discrete macro-element method [Caddemi 2018];
- Phase 3. Adoption of the LOD DIM (Detail Information Model) which is referenced in the literature [Calvano 2019], it regards the architectural scale and is assimilated to BIM models.

Phase 1 relates to the development of the CIM from the territorial to the neighbourhood scale. LOD 0 concerns the territorial/landscape scale. At this level, buildings are described and visualised by means of a 2D footprint projected onto a 3D surface (Digital Terrain Model) which represents the topography of the considered area. Then, we move on to the scale of the city or urban settlement (LOD 1). The building footprints are extruded in relation to the heights listed in the metadata associated with the geometric entities. At this level the urban landscape is delineated in its volumetric consistency and metadata associated with the

Fig. 4. From left to right: alignment of digital photogrammetric survey to BIM model and structural analysis in PROSAP [Pelliccio 2017].



model allows the calculation of various urban planning parameters. The transition to LOD 2 (neighbourhood scale) defines the geometry of the roofs and semantically subdivides all surfaces (front, floors, roof, etc.).

In the second phase the metadata transduction takes place, allowing the implementation of the considered units from LOD 2 to LOD DMEM. The objective is to create analytical models compatible with finite element analysis in order to determine their seismic safety. It is therefore necessary to describe the buildings both externally and internally, which is not always possible in urban areas. The study and classification of recurrent building types present in the considered territory allows, through procedural modelling, the integration of data. The models obtained, although not perfectly adhering to reality, describe the buildings similarly to the preliminary study urban sketches [Stojanovski 2018]. Moreover, they can be examined by structural analysis software thus providing a first assessment of seismic vulnerability in accordance with Level 2 and 3 of the national guidelines (LLGG 2011).

Finally, with regard to phase 3, the buildings at the LOD DMEM contain all the information about the building components. Hence, they can evolve into BIM models, facilitating the operations of representation, management and data migration. The modelling in this phase often presents simplifications and assumptions to ensure an expeditious analysis. It is however possible to locally update all deviations from reality due to the automatism and simplifications of procedural modelling through an integrated digital survey (topography, laser scanner, ground and drone photogrammetry, GPS) and a scan-to-bim approach. In summary, the third phase is characterised by the following steps:

- DIMⁱ (Detail Information Model ideal): consists of the conversion without any modification of the analytical model into a BIM-based model;

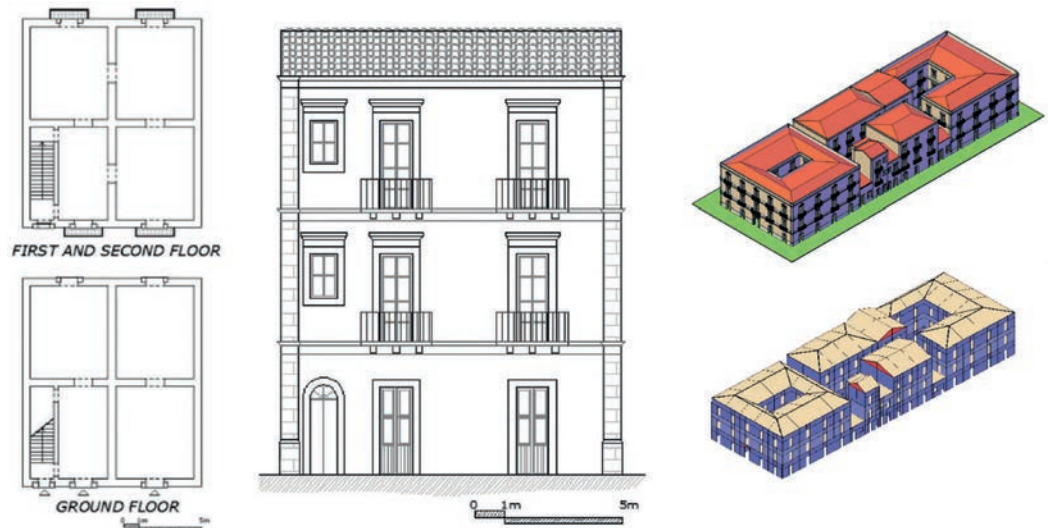


Fig. 5. On the left: building type 'bicellular in-line house'; on the right: urban aggregate type and corresponding analytical model for structural analysis [Greco et al. 2018].

- integrated digital survey (topographic, laser scanner, ground and drone photogrammetry, GPS) geo-referenced to CIM;
- DIM^R (Detail Information Model real): consists in defining the as-it-is model by correcting DIM^I deviations based on the outputs of the instrumental survey.

Finally, the results of the seismic safety analyses contribute to the information enrichment of the DIM^R (fig. 7).

To confront different types of urban complexity, the proposed methodology will be implemented on two possible scenarios of application on a wide territorial area: smaller urban centres and historical centres. The Etnean area of eastern Sicily has been identified as a region of experimentation due to its high seismic hazard class compared to the national territory [INGVterremoti 2021].



Fig. 6. Level of details (LOD) in CityGML. [Biljecki 2016, pp. 25-37].

A first implementation from LOD 0 to LOD 2: the case of Fleri, Zafferana Etnea (CT)

Among the minor urban centres, the choice fell on Fleri, a village located inside the municipality of Zafferana Etnea in the province of Catania, which was shocked in 2018 by a seismic event that damaged several buildings (some of which are still uninhabitable). The characteristics that make it an appropriate case study are: its small size, the presence of various historical building types similar to those found in the historical centre of Catania and its current post-earthquake status. The urban structure is made up of narrow and long lots in sequence along Via Vittorio Emanuele, the north-south axis linking the centres of Viagrande

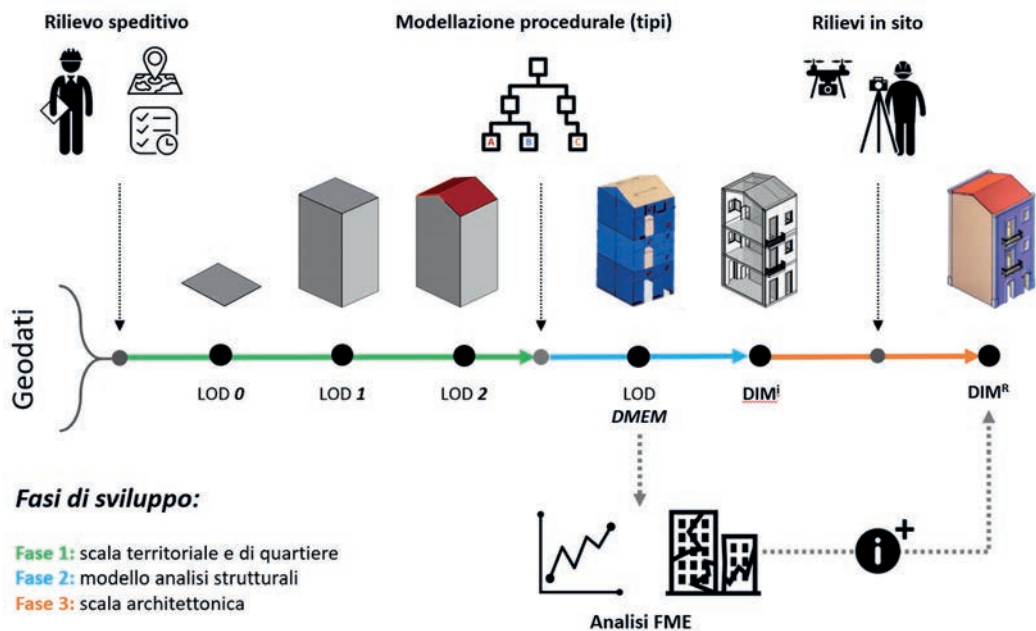


Fig. 7. Conceptual scheme of the proposed methodology.

Fig. 8. From left to right: 1888 cadastral map of Borgata Fleri, 1933 and 2004 cadastral map of Fleri. Source: DICAR Photographic Archive, Università degli Studi di Catania.



and Zafferana Etnea. With regards to the proposed methodology, we focused on the framework related to urban information modelling from LOD 0 to LOD 2.

The first step in the knowledge process was the retrieval of geo-data through OpenStreetMap (OSM). Afterwards, we connected this data to a parametric modelling environment (Grasshopper) to automatically update the data over time.

Simultaneously with geo-data retrieval, we conducted a historical research regarding the evolution of the urban structure in order to identify characteristics and construction techniques useful for the definition of the building types (fig. 8). The production of eidotypes and urban sketches on site were useful for the understanding of the urban scene. In addition, we consulted historical maps and cadastral records of the urban canyon under investigation. The on-site survey made it possible to integrate the OSM geo-data with additional information (e.g. the number of elevations) required for the design of the geometries. Thus, LOD 0, 1 and 2 were modelled in Rhinoceros using the Gismo plug-in available for Grasshopper [La Russa 2020] (fig. 9).

Then, we proceeded with an instrumental survey campaign of the urban canyon with the experimentation and comparison of different acquisition techniques (laser scanning, photogrammetry with traditional and low cost immersive cameras) and the subsequent geo-referencing of the point cloud within the work environment (fig. 10).

The metric survey and the cadastral documentation (indispensable for understanding the interior distribution) constituted the support for the analysis and classification of the building types. This allowed the identification of variants, invariants and typological evolutions in order to support the procedural modelling phase [La Russa 2021].



Fig. 9. Model LOD 0 (top left) and LOD 1 (top right). VPL code for metadata extraction from OpenStreetMap (bottom left) and model LOD 2 (bottom right).

Conclusions and future developments

The City Information Modeling paradigm outlined by the methodological proposal here described, proposes to reconcile the consolidated methodologies of urban survey with the most recent ones, bringing the surveyor and his training back to the centre of attention. Under this profile, the iteration of the processes generated by the computational passages does not replace the surveyor but emphasizes his knowledge allowing him to manage the passage from the territorial scale to the urban one. In this way, he is able to approach the architectural scale dealing with the peculiarities of the architectural cultural heritage.

The knowledge process is deductive and allows municipalities, both large and small, to develop their own City Information Model from data in their possession or available on the web. This approach ensures the economic sustainability of the initial intervention, postponing the expensive and energy-intensive digital survey operations to a later phase.

The parametric and responsive nature of CIM allows for missing data to be processed and integrated at any point in the workflow and at any scale without requiring a complete redefinition of the model. In high seismic hazard scenarios, this feature allows for rapid and sustainable updating of information regarding the status of damaged buildings.

However, *City Information Modeling* is not to be considered as a mere summation of 'queryable' BIM models but as a real digital landscape where new knowledge is produced and processed from the relationships between the parts of the city. This freedom inevitably brings with it complexity concerning the definition of the level of geometry and information of the CIM itself. Nowadays it is only possible to use standards that fully embrace the geographical approach (e.g. *CityGML* standard) or the architectural-constructive approach (e.g. UNI 11337 for Italy). Consequently, there is a gap at international level in the standardisation of detail levels specifically designed for GIS and BIM interoperability. This gap will hopefully be filled by the ISO/PRF TR 23262 standard, currently under development, which focuses on this issue.

The research team is currently developing the framework for procedural modelling of building types for seismic vulnerability analysis. As future developments it is planned to redefine the levels of detail of the urban digital models according to the 'Level of information Need' as established by the UNI EN ISO 19650:2019 standard so that it is possible to indicate, phase by phase, which levels of geometry and information are required in the specific CIM of the study according to an international standard.

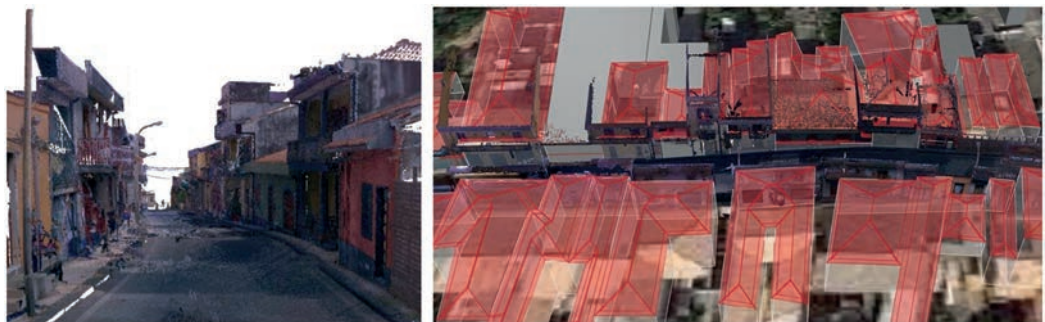


Fig. 10. View of the point cloud obtained through laser scanning (left). Georeferencing within the CIM model created in Grasshopper (right).

Credits

Introduction (Cettina Santagati); *A novel methodology for modelling urban aggregates* (Federico M. La Russa); *A first implementation from LOD 0 to LOD 2: the case of Fleri, Zafferana Etnea* (Federico M. La Russa); *Conclusions and future developments* (Cettina Santagati and Federico M. La Russa).

References

- Baculo Giusti A. (a cura di). (1994). *Napoli all'infinito/Naples in progress Napoli in assonometria ... e Napoli nel data base Una veduta della città ed una catalogazione informatizzata del patrimonio ambientale e architettonico*. Napoli: Electa.
- Boido C., Davico P., Spallone R. (2021). Digital Tools Aimed to Represent Urban Survey. In Khosrow-Pour M. (Ed.). *Encyclopedia of Information Science and Technology*, n. 5, pp. 1181-1195. Hershey: IGI Global.
- Caniggia G., Maffei G.L. (2008). *Lettura dell'edilizia di base*. Firenze: Alinea.
- Calvano M. (2019). *Disegno digitale esplicito. Rappresentazioni responsive dell'architettura e della città*. Roma: Aracne.
- Calvano M., Empler T., Caldaroni A. (2019). L'ARIM per la prevenzione del rischio sismico. In *Disegnare Idee Immagini*, n. 59, pp. 70-81.
- Caniggia G., Maffei G.L. (1979). *Composizione architettonica e tipologia edilizia I. Lettura dell'edilizia di base*. Venezia: Marsilio.
- Coppo D., Boido C. (2010). *Rilievo Urbano, conoscenza e rappresentazione della città consolidata*. Firenze: Alinea.
- Garzino G., Novello G., Bocconcino M.M. (2019). Handbook of Research on Urban and Territorial Systems and the Intangible Dimension: Survey and Representation. In Inglese C., Ippolito A. (Eds.). *Conservation, Restoration, and Analysis of Architectural and Archaeological Heritage*, pp. 346-385. Hershey: IGI Global.
- Goodchild M. F. (1991). Geographic information systems. In *Progress in Human Geography*, n.15(2), pp. 194-200.
- Greco A., Lombardo G. (a cura di). (2018). *La vulnerabilità sismica degli edifici storici in aggregato. Nuove metodologie negli approcci speditivi e di modellazione strutturale*. Roma: Efestò.
- INGVterremoti (2021) *La pericolosità sismica*. <<https://ingvterremoti.com/la-pericolosita-sismica/>> (accessed 2021, March 7).
- Julin A. et al. (2018). Characterizing 3D City Modeling Projects: Towards a Harmonized Interoperable System. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, n. 7(2), p.55.
- La Russa F.M., Santagati C. (2020). From OpenData to city models: an Antifragile approach for City Information Modeling. In *Dn - Building Information Modeling, Data & Semantics*, n. 7, pp. 83-95.
- La Russa F. M., Genovese G., Santagati C. (2021 - in corso di stampa). Il City Information Modelling tra conoscenza e prevenzione del territorio: un'applicazione in scenari post-emergenziali. In *3D Modelling & BIM Digital Twin*.
- Linee Guida 2011 (2011). *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme Tecniche per le costruzioni*. Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 02/02/2011.
- Liu X. et al. (2017). A State-of-the-Art Review on the Integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information System (GIS). In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, n. 6(2), p. 53.
- Lu W. et al (2018). The Fusion of GIS and Building Information Modeling for Big Data Analytics in Managing Development Sites. In Huang B. (Ed.). *Comprehensive Geographic Information Systems*, pp 345-359, Elsevier.
- Pelliccio A., Saccucci M., Grande E. (2017). HT_BIM: Parametric modelling for the assessment of risk in historic centers. In *Disegnarecon*, n. 10/18, pp. 1-12.
- Stojanovski, T. (2018). City Information Modelling (CIM) and Urban Design - Morphological Structure, Design Elements and Programming Classes in CIM. In *Computing for a better tomorrow*. Proceedings of the 36th eCAADe Conference. vol. 1, pp. 507-516.
- Vernizzi C. (2006). *Parma e la via Emilia. Città storica, città moderna e asse fondativo: rilievo e rappresentazione*. Fidenza: Mattioli 1885.
- Xu X., et al. (2014). From building information modeling to city information modeling. In *ITcon*, vol. 19, pp. 292-307. <<https://www.itcon.org/2014/17/>> (accessed 2021, March 7).
- Xue F., Wu L., Lu W. (2021). Semantic enrichment of Building and City Information Models: a ten-year review. In *Advanced Engineering Informatics*, n. 47, pp. 101-245.

Authors

Federico Mario La Russa, Università degli Studi di Catania, federico.larusa@phd.unict.it
Cettina Santagati, Università degli Studi di Catania, cettina.santagati@unict.it

To cite this chapter: La Russa Federico Mario, Santagati Cettina (2021). Rilievo Urbano e City Information Modelling per la valutazione della vulnerabilità sismica/Urban Survey and City Information Modelling for Seismic Vulnerability Assessment. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2385-2402.



Videomapping arquitectónico: la tecnología al servicio de la renovación del espacio

Víctor-Antonio Lafuente Sánchez
Daniel López Bragado

Resumen

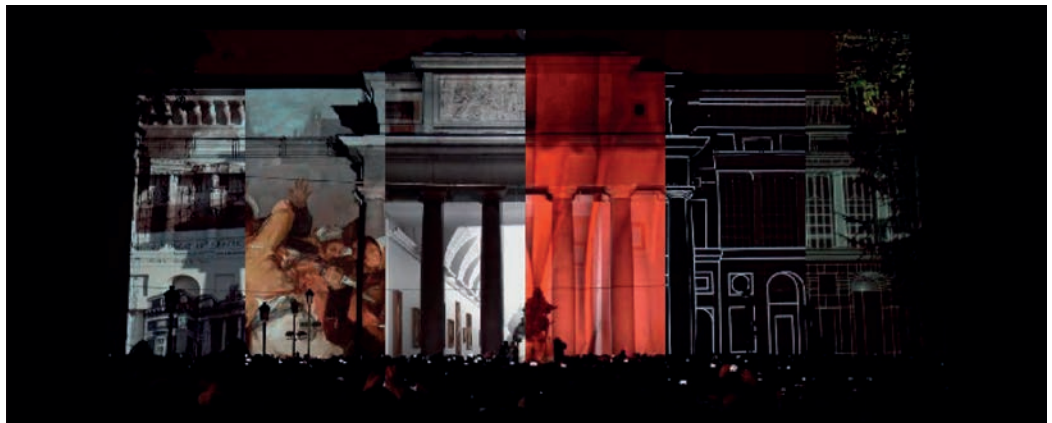
El videomapping arquitectónico es una alternativa a la percepción regular de los espacios urbanos, introduciendo la variable del movimiento en lo estático. Esta técnica, en creciente auge, lleva más allá el concepto de luz en el contexto de la arquitectura, hasta un nivel en el que las formas son definidas, modificadas o alteradas por operaciones de movimiento en un proceso global que incluye también efectos sonoros.

Esta contribución pretende investigar acerca de los dispositivos y técnicas utilizadas para realizar esta nueva forma de representación e intervención gráfica, analizando un gran número de proyectos diferentes, y buscando los elementos comunes entre ellos. Además, se ha podido llegar a hacer un análisis gráfico de los más relevantes, evaluando sus partes, a través de una sistematización de sus escenas, evaluando sus partes, el soporte y los elementos de proyección.

Palabras clave

videomapping, arquitectura, espectáculo, perspectiva, geometría.

Composición propia sobre el videomapping *El Prado*, del Museo del Prado en Madrid, España, 2018. Jorge Rodríguez Pascual y elaboración propia de los autores (2020), a partir de los materiales ofrecidos por la empresa Onionlab, autora del proyecto: <<https://www.onionlab.com/es/work/mapping-3d/el-prado/>>.



A modo de introducción

El videomapping nos enseña cómo la luz puede enriquecer el espacio público urbano. Se define como una técnica visual basada en la proyección de imágenes sobre superficies planas o volúmenes, haciendo que éstas interactúen sobre las mismas, pudiendo adquirir así un sentido narrativo y de tridimensionalidad. El contenido de vídeo que se proyecta, por tanto, está producido y adaptado para cada tipo de superficie, que va desde pequeños elementos materiales, pasando por personas o escenografías teatrales, hasta grandes espacios interiores o exteriores, adquiriendo una escala arquitectónica o incluso urbana.

La proyección así concebida permite trazar puntos tridimensionales en un plano bidimensional, añadiendo información virtual a la propia información física ya existente de la superficie sobre la que proyectar, modificando la apariencia real de los objetos gracias al control que, a través de esta técnica, se obtiene sobre su textura, forma y comportamiento. El resultado es una proyección dinámica de vídeo en tres dimensiones, generando una nueva forma en los objetos, personas o edificios a través de un cambio de su perspectiva sólida y dando así una impresión de movimiento únicamente utilizando la proyección de luz.

En la proyección tradicional se busca la generación de imágenes transparentes sobre superficies planas, sin importar cuáles sean estas; la calidad de la imagen que obtendremos variará en función de las características de esa propia superficie, pero la imagen en sí será siempre la misma. En el videomapping, por el contrario, la superficie a proyectar es conocida de antemano, y se introduce como parte indispensable del proceso de creación del proyecto, generando una animación específica para su tamaño y forma.

Orígenes históricos y antecedentes

Los seres humanos conocemos e interpretamos el mundo que nos rodea gracias a nuestros sentidos. Las sensaciones que experimentamos son captadas por los sentidos y llevadas al cerebro, que recreará la realidad y nos permitirá comprenderla.

Podríamos considerar las ilusiones ópticas como el primer antecedente del videomapping. Éstas se producen en el sentido de la vista, y su origen está en factores de orden fisiológico o cognitivo. Generan una percepción errónea de la realidad objetiva, evidenciando la gran limitación de nuestros ojos al realizar engaños de distorsión del color o la perspectiva de una escena específica.

Dentro de las ilusiones, son de especial importancia en el tema que nos ocupa el trampantojo y la anamorfosis. Ambos pretenden engañar a nuestra percepción de forma que lo representado parezca real, a través de diferentes mecanismos. La diferencia entre ambos es el punto de vista desde el cual debe observarse el truco empleado: mientras que la anamorfosis requiere de un punto específico y, generalmente, poco natural, el trampantojo trabaja con un punto de vista mucho más natural. Tanto la anamorfosis como el trampantojo, y especialmente este último, han sido utilizados en el ámbito de la arquitectura, tanto en espacios interiores como en exteriores. Sus primeras aplicaciones datan del Renacimiento, cuando se llevaron a cabo los estudios sobre la perspectiva y la proporción.

No existe una fecha exacta de origen del videomapping, si bien se estudió académicamente por primera vez a finales de la década de los 90, en la Universidad Chapel Hill de Carolina del Norte (Estados Unidos). Allí, un equipo dirigido por Ramesh Raskar trabajó en un proyecto llamado Office of the Future, con el fin de conectar oficinas de diferentes ubicaciones en una misma sala, proyectando a las personas sobre dicho espacio como si estuvieran físicamente allí.

Podemos mencionar otras experiencias recientes que nos acercan al concepto actual del videomapping:

“La mansión encantada” en Disneyland (1969). Fue una de las primeras exhibiciones públicas en las que se proyectaron imágenes en movimiento, previamente filmadas en una película de 16 mm., sobre volúmenes fijos como bustos o cuerpos enteros, dando una sensación de animación y consiguiendo una visión fantasmagórica (fig. 1).



Fig. 1. Imagen promocional de *La Mansión Encantada*. Disneyland, 1969. Patricia Koers (imagen de libre acceso).

“Instalaciones”, de Michael Naimark (1980). Consistía en la filmación de personas interactuando con objetos dentro de una sala, para luego proyectarlas sobre esa misma sala, dando la sensación de que estaban realmente allí, aunque con una visión un tanto onírica.

Los Festivales de “video jockey”. Eran sesiones visuales en directo de creadores, que se complementaban con un set de música u otro tipo de acción; posteriormente derivaron hacia diferentes campos y, a través de la proyección de vídeos sobre diferentes superficies, creando un espectáculo audiovisual, abrieron el camino del videomapping.

“The Writting on the Wall”, de Simon Attie (1991-1993). Consistía en la proyección de fotografías de la época anterior a la guerra en las paredes de un antiguo barrio de Berlín, generando así un resultado artístico basado en instalaciones de video sobre elementos urbanos (fig. 2).

Juegos de luz y láser sobre edificios singulares. Constituyen la más importante influencia del mapping arquitectónico, y se utilizaban puntualmente, con motivo de una festividad o espectáculo concreto, o como algo más rutinario en el marco de una iluminación nocturna cambiante.

El mapping arquitectónico podría considerarse como una vertiente dentro del mapping escenográfico. Es complejo y costoso, y requiere de grandes equipos de iluminación y proyección, además de situaciones ambientales y logísticas favorables.

Aspectos técnicos y proceso de creación

La creación de un videomapping es un proceso complejo en el que intervienen muchas más variables que en una proyección tradicional. Son cuatro los elementos indispensables que forman parte del proyecto: la animación a proyectar, el proyector o grupo de proyectores, la superficie sobre la que se proyecta, y el sistema de mapeo o software. Dado el carácter artístico y subjetivo del primero, desarrollaremos ahora los otros tres.



Fig. 2. Imagen de *The Writing on the Wall*, de Shimon Attie, Berlín (1991-1993). Fuente: <<https://gestalten.com/blogs/journal/the-writing-on-the-wall>> (imagen con licencia para fines educacionales y de investigación).

El proyector

El proyector es el dispositivo que recibe una señal de vídeo para proyectar imágenes ópticas, sean fijas o en movimiento.

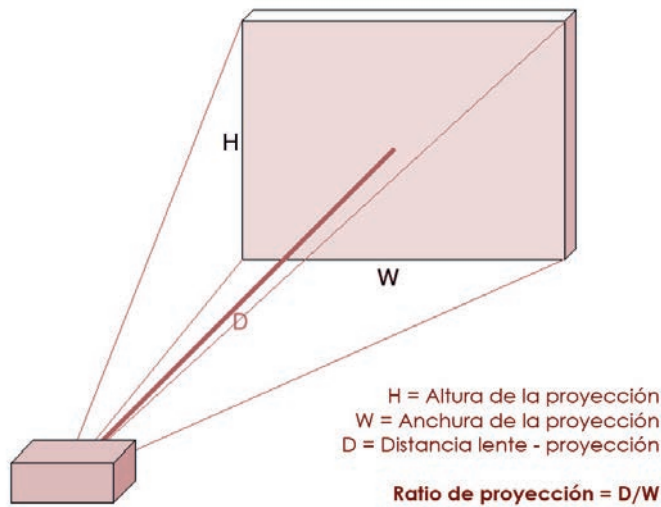
En la actualidad, en el mercado existen proyectores láser y de bombilla. Una de las principales diferencias entre ambas tipologías es su vida útil, mayor en los láser, aunque en los últimos tiempos los de bombilla la están aumentando. Por otra parte, otra diferencia relevante sería la cantidad de lúmenes que pueden proporcionar en la proyección, y que en el videomapping arquitectónico debe ser muy grande; en este sentido, el rendimiento de los proyectores láser es considerablemente mayor. Una mayor cantidad de lúmenes requerirá de proyectores con una mayor potencia y, por tanto, un mayor presupuesto.

Pero si importante es la potencia lumínica del proyector, no lo son menos las características de sus lentes de proyección, cuyo ratio vendrá dado por la relación entre la distancia al objeto en el que se va a proyectar y la anchura de la imagen que se proyecta (fig. 3). También influirá en el resultado final la resolución del proyector, dado que la imagen se ampliará para cubrir una fachada completa; dado que éstas suelen ser de gran tamaño, se suele vincular dos o más dispositivos para poder obtener las dimensiones y formas deseadas (fig. 4).

La superficie

En la realización de un videomapping arquitectónico es fundamental tener toda la información posible de la fachada sobre la que se desea proyectar, trabajando generalmente con planos reales y medidas a pie de calle pero requiriendo, en ocasiones de cierta complejidad, de técnicas como la fotogrametría y el escáner láser.

Fig. 3. Esquema explicativo de los ratios de proyección. Jorge Rodríguez Pascual y elaboración propia de los autores (2020).



La fotogrametría, mediante la previa toma de cientos de fotografías desde diferentes ángulos alrededor de un objeto, trata de agruparlas y formar así un modelo tridimensional con el que poder trabajar, consiguiendo una definición muy precisa de las dimensiones y geometría de la fachada sobre la que proyectar. El escáner láser, por su parte, sirve para capturar la geometría y color de cualquier objeto, obteniendo una nube de puntos a través de la medición de distancias y ángulos por parte de un rayo de luz láser.

Es habitual en el videomapping que, además de definir la fachada, se proceda a la generación de un espacio virtual a escala para el posicionamiento exacto de los proyectores y fuentes de luz.

El software

Todos los software actualmente disponibles para la elaboración de un videomapping se basan en el primer teorema de Tales; mediante la razón enunciada en el mismo, permiten determinar la posición exacta de cada uno de los puntos notables del volumen sobre el que se va a proyectar.

En general, todos los programas informáticos trabajan a partir de la creación de una malla cuadrículada en la superficie sobre la que se va a proyectar, una vez haya sido modelizada. De esta manera, se logra integrar el contenido creado tridimensionalmente con el espacio físico donde se realiza la instalación.

Una vez completada la instalación, se requerirá de otro software diferente que monitorizará todo el equipo de luces y proyecciones, y trasladará la creación virtual a la realidad.



Fig. 4. Disposición de tres proyectores sobre una fachada con forma irregular. Proyecto a cargo de la empresa Lumitrix. Fuente: empresa Lumitrix (imagen de libre acceso).

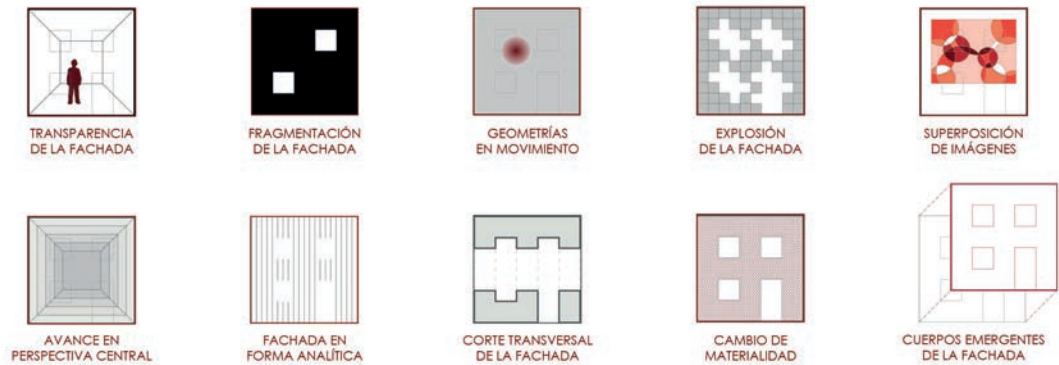


Fig. 5. Esquema explicativo de las diez tipologías principales dentro del videomapping arquitectónico. Jorge Rodríguez Pascual y elaboración propia de los autores (2020).

Las principales tipologías

Después del estudio de las inspiraciones más recurrentes en la generación de patrones para las escenas proyectadas, se ha procedido a una clasificación tipológica dentro del videomapping arquitectónico. Para ello, se observaron decenas de proyectos diferentes, y se recogieron los rasgos comunes más característicos para una síntesis en diez categorías que recogen los aspectos más repetidos o más relevantes (fig. 5).

AÑO	NOMBRE	LOCALIZACIÓN	MOTIVO	AUTORES	EDIFICIO	DURACIÓN
2011	Helios	Torun (Polonia)	Festival "Skyway Lights"	Limelight (Hungria)	Collegium Maximum	6'20"
2012	Urban	Kosice (Eslovaquia)	Festival de la "Noche Blanca"	OneClick (Eslovaquia)	Urban Tower	3'00"
2013	La Fête Nationale	Abu Dhabi (Emiratos Árabes)	"43rd National Day"	Ruggier (Francia)	Burj Al Arab	8'40"
2013	Souldust	Ozora (Hungria)	Festival "OZORA"	Viktor Vicssek	Escenario Principal	5'50"
2014	À Conquête do Castelo de Óbidos	Óbidos (Portugal)	Festival "Óbidos Luz"	Hipnose (Portugal)	Castillo de Óbidos	7'20"
2014	Waterfall	Lodz (Polonia)	"Light Move Festival"	Feel Design (Polonia)	Plac Wolności	8'50"
2015	Hyakki Yagyo	Niigata (Japón)	Festival Internacional "Minatopika"	Neba Studio (Macau)	History Museum	1'00"
2016	Axioma	Barcelona (España)	Festival "Lum BCN"	Orionlab (España)	Palau del Lloctinent	9'10"
2016	Interconnection	Bucarest (Rumania)	Festival "Mapp"	Limelight (Hungria)	Palacio del Parlamento	5'00"
2016	Songlines	Sydney (Australia)	Concurso "Lighting the Sails"	Rhoda Roberts & Eddy Herington	Sydney Opera House	15'50"
2016	Contrasts	Debrecen (Hungria)	"50th Flower Carnival"	Maxim Ostly (Hungria)	Debrecen University	3'10"
2017	Cosmic Flow	Torun (Polonia)	Festival "Bella Skyway"	Limelight (Hungria)	Collegium Maximum	5'30"
2017	Beautiful Bangkok	Bangkok (Tailandia)	Festival de fin de año	MQDC (Tailandia)	Magnolia Ratchadamri	4'30"
2017	Quartz	Sharjah (Emiratos Árabes)	"Sharjah Light Festival"	Nomada (Emiratos Árabes)	Al Noor Mosque	2'30"
2018	El Prado	Madrid (España)	Bicentenario del Museo del Prado	Orionlab (España)	Museo del Prado	10'00"
2018	What if	Melbourne (Australia)	Noche blanca de Melbourne	Limelight (Hungria)	Royal Exhibition Building	6'10"
2018	La catedral de los ladrones	Los Angeles (Estados Unidos)	Colaboración entre artistas	Limelight & Gabriel Scharna	Escultura tallada en madera	2'00"
2018	Evergreen	Marina Bay (Singapur)	Festival "Light Marina Bay"	Limelight (Hungria)	ArtScience Museum	3'10"
2018	Versus	Stemmetstad (Noruega)	Festival "Factory Light"	Csaba Vilagosi	Limelight Academy	2'30"
2018	Diplopia	Roma (Italia)	"Solid Light Festival"	Orionlab (España)	Basílica di Santa Maria	8'30"
2019	Dual	Moscú (Rusia)	Festival "Circle of Light"	Resorb (Alemania)	Teatro Bolshoi	3'40"
2019	Exponent	Moscú (Rusia)	Festival "Circle of Light"	SKGMedia (China)	Museo de la Victoria	3'00"
2019	Coexistencia	Sydney (Australia)	Festival "Vivid Sydney"	Limelight (Hungria)	Chatswood Arts Centre	9'00"
2019	Another Nature	Debrecen (Hungria)	"Rescape Light Art Experience"	Limelight (Hungria)	Debrecen University	10'00"
2019	Incunabula	Denver (Estados Unidos)	Luces nocturnas en Denver	Limelight (Hungria)	Denver Clock Tower	2'40"

Fig. 6. Cuadro resumen de los proyectos seleccionados para su análisis. Jorge Rodríguez Pascual y elaboración propia de los autores (2020).

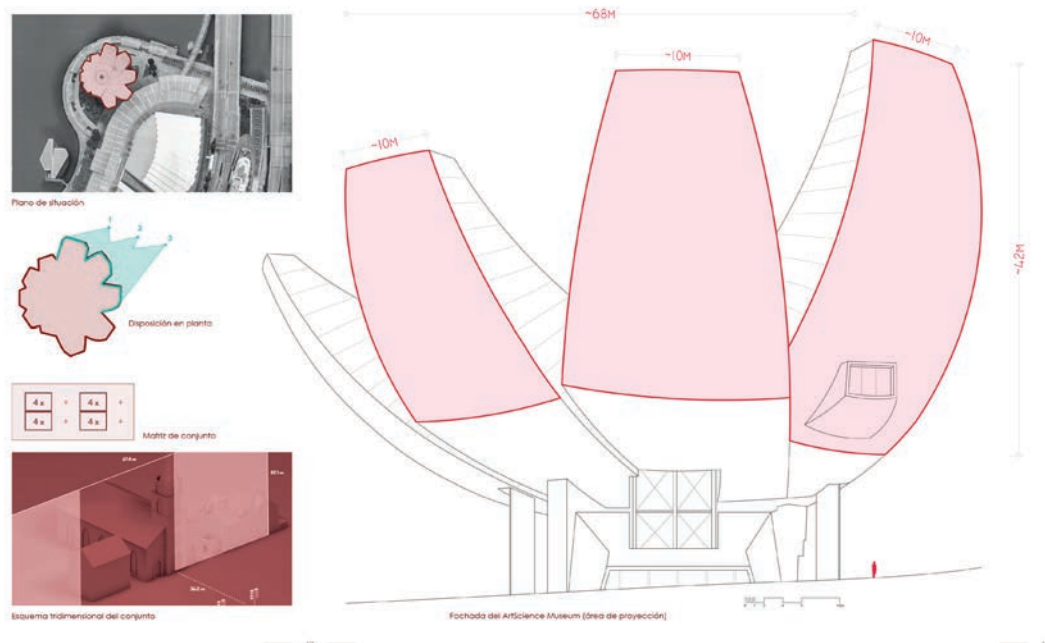


Fig. 7. Esquema técnico de la proyección para el videomapping *Evergreen*, del ArtScience Museum en Marina Bay, Singapur, 2018. Jorge Rodríguez Pascual y elaboración propia de los autores (2020).

Transparencia de la fachada. Consiste en dar la sensación de que el edificio haya perdido su fachada, permitiendo así ver su interior; que será real o imaginario; es habitual introducir un juego con la luz y la sombra, para aportar una mayor espacialidad al ambiente.

Fragmentación de la fachada. Consiste en dividir la fachada en piezas más pequeñas, oscureciendo partes concretas para que otras queden a la luz y dar así la sensación de que estuvieran fragmentadas; estas escenas suelen estar asociadas a un cierto movimiento.

Geometrías en movimiento. Es la tipología que más técnicas y animaciones diferentes abarca, pues hace referencia a todas aquellas escenas en las que el papel protagonista lo desempeña una geometría ajena a la fachada original.

Explosión de la fachada. Es la tipología más usada como elemento de transición entre otras escenas, e implica la sensación de destrucción de la fachada, cuyos componentes, sean fieles o no a su materialidad original, parecen saltar por los aires.

Superposición de imágenes. Es la tipología que más se asimila a la proyección tradicional aunque, en este caso, las imágenes se componen y se animan para un espacio en concreto, recortándolas y delimitándolas.

Avance en perspectiva general. Esta tipología recoge aquellas escenas en las que la fachada pasa a ser un escenario con profundidad, visto desde una perspectiva cónica frontal, a través de la cual la cámara avanza, a modo de recorrido.

Fachada en forma analítica. Consiste en la pérdida de materialidad por parte de la fachada para convertirse en un dibujo a línea; partiendo de sus formas más representativas, se puede seguir describiendo el resto de formas que la componen o imaginar unas completamente nuevas.

Corte transversal de la fachada. En esta tipología, la fachada es seccionada transversalmente, en un corte horizontal o inclinado, dando la sensación de dividirse en dos partes, que se mantendrán estáticas o bien se irán desplazando.

Cambio de materialidad. Dentro de esta tipología se encuentran aquellas escenas en las que, gracias a la virtualidad de la proyección, la fachada cambia su material de construcción; la acción puede ser realista o, por el contrario, más utópica.

Fig. 8. Línea del tiempo analítica del videomapping *El Prado*, del Museo del Prado en Madrid, España, 2018. Jorge Rodríguez Pascual y elaboración propia de los autores (2020), a partir de los materiales ofrecidos por la empresa Onionlab, autora del proyecto: <<https://www.onionlab.com/es/work/mapping-3d/el-prado/>>.



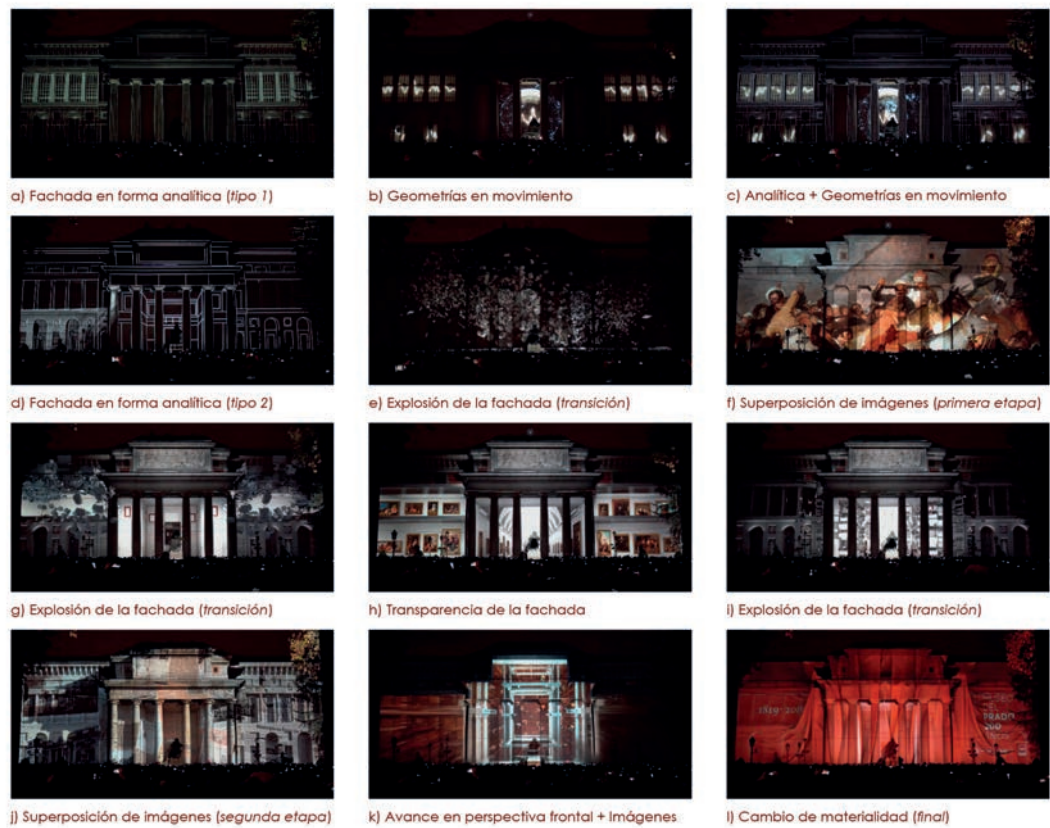


Fig. 9. Recopilación de las principales doce escenas que componen el videomapping El Prado, del Museo del Prado en Madrid, España, 2018. Jorge Rodríguez Pascual y elaboración propia de los autores (2020).

Cuerpos emergentes de la fachada. En esta tipología, las escenas consiguen que una o varias partes del conjunto parezcan salirse del plano de fachada.

Gracias a esta sistematización, se ha podido analizar veinticinco proyectos relevantes de mapping arquitectónico (fig. 6), de gran variedad entre sí, con el fin de establecer su correlación con las tipologías planteadas. Además de identificar, para cada uno de ellos, datos tales como la fecha, denominación de la obra, localización y motivo del proyecto (fig. 7), autor o autores, edificios sobre el que se proyecta y duración del espectáculo, se procedió a una explicación cronológica de la obra mediante una línea del tiempo (fig. 8), con identificación de las diferentes tipologías que intervienen (fig. 9); por último, se incidió también en una plasmación de aspectos más técnicos y teóricos del videomapping.

Conclusiones

El videomapping arquitectónico está adquiriendo, paulatinamente, una mayor relevancia, por su capacidad para el enriquecimiento de los espacios urbanos e hitos arquitectónicos, especialmente aquellos que, pudiendo haber quedado en el olvido, se les revitaliza e incide en su puesta en valor. Además, desde un punto de vista más metafísico, permite dar una nueva visión de estos lugares, pasando de lo estático a lo dinámico, y llevando un paso más allá el concepto de la luz en el ámbito de la arquitectura.

A pesar de su corta historia, la creciente demanda por parte de los usuarios y el frenético avance de las nuevas tecnologías han propiciado una rápida evolución de la técnica del videomapping en los últimos años. No obstante, la información de la que, hoy en día, se dispone al respecto es muy escasa, generalmente en formato digital y a través de los sitios web de divulgadores y empresas.

La presente comunicación ha intentado hacer una primera recopilación de los datos disponibles, realizando un estudio exhaustivo de toda la información relacionada con esta técnica

gráfica, contrastándola y finalmente presentándola a modo de un único conjunto. Así pues, partiendo de los orígenes de este arte y estableciendo sus diferencias con la proyección tradicional, se ha estudiado su realidad actual, incidiendo en los tipos de software más utilizados para crear las escenas, los fundamentos matemáticos en los que se basan, el funcionamiento de los proyectores que se utilizan y la recreación tridimensional de los modelos sobre los que se trabaja. Tras la realización de un intenso estudio de diferentes ejemplos de videomapping arquitectónico, se han conseguido establecer las tipologías más utilizadas, a partir de los patrones en las que éstas se basan. Gracias a esta sistematización, se ha podido realizar un análisis de los proyectos de videomapping más relevantes de la pasada década, recogiendo sus aspectos técnicos y artísticos fundamentales.

Por último, debemos señalar la importancia de un correcto análisis gráfico de la arquitectura de soporte, dado que sus formas influyen de manera determinante sobre la concepción y desarrollo de todo proyecto de videomapping.

Referencias

- Esteves Tepedino M.A. (2014). *El videomapping: definición, características y desarrollo*. Trabajo de Fin de Grado en Publicidad y Relaciones Públicas, Dornaletche Ruiz J., Fulgencio A. Universidad de Valladolid.
- Matsuyama T. et al. (2012). *3D Video and its applications*. Berlín: Springer Publishing.
- Pirenne M.H. (1970). *Optics, Painting and Photography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sánchez Ramos I. (2015). *Trampantojo: el diseño de espacios anamórficos*. Trabajo de Fin de Grado en Fundamentos de la Arquitectura, Álvaro Tordesillas A., Alonso Rodríguez M. Universidad de Valladolid.
- Sánchez Salinas D. (2019). *Matte Painting: La geometría oculta del cine*. Trabajo de Fin de Grado en Fundamentos de la Arquitectura, López Bragado D. Universidad de Valladolid.

Autores

Victor-Antonio Lafuente Sánchez, Universidad de Valladolid, victorantonio.lafuente@uva.es
Daniel López Bragado, Universidad de Valladolid, daniel.lopez.bragado@uva.es

Para citar este artículo: Lafuente Sánchez Víctor-Antonio, López Bragado Daniel (2021). Videomapping arquitectónico: la tecnología al servicio de la renovación del espacio/Architectural Videomapping: Technology at the Service of Space Renovation. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2403-2420.



Architectural Videomapping: Technology at the Service of Space Renovation

Víctor-Antonio Lafuente Sánchez
Daniel López Bragado

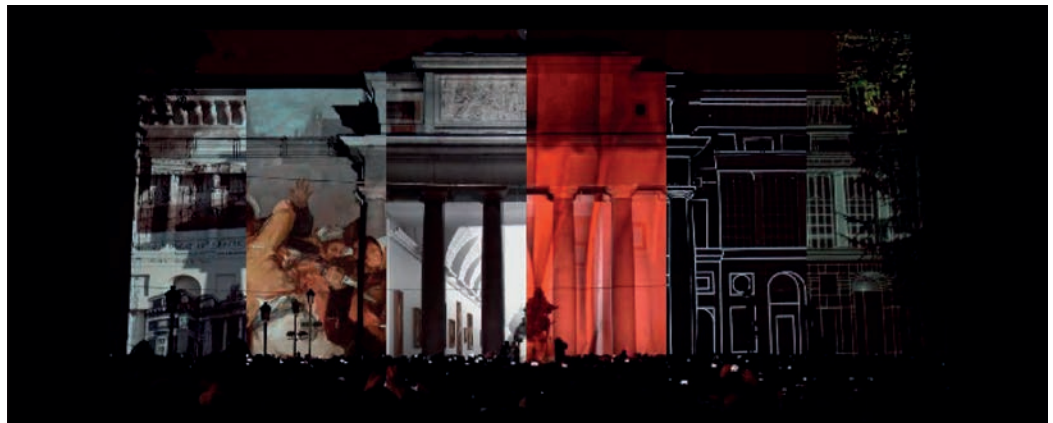
Abstract

Architectural videomapping is an alternative to the regular perception of urban spaces, introducing the variable of movement in the static. This increasingly popular technique takes the concept of light further in the context of architecture, to a level where forms are defined, modified or altered by operations of movement in a global process that also includes sound effects.

This contribution aims to investigate the devices and techniques used to carry out this new form of representation and graphic intervention, analyzing a large number of different projects, and looking for the common elements between them. In addition, it has been possible to make a graphic analysis of the most relevant, evaluating their parts, through a systematization of their scenes, evaluating their parts, the support and the projection elements

Keywords

videomapping, architecture, show, perspective, geometry.



Own composition on the videomapping *El Prado*, from the Prado Museum in Madrid, Spain, 2018. Jorge Rodríguez Pascual and own elaboration of the authors (2020), from the materials offered by the Onionlab company, author of the project: <<https://www.onionlab.com/es/work/mapping-3d/el-prado/>>.

By way of introduction

Video mapping teaches us how light can enrich urban public space. It is defined as a visual technique based on the projection of images on flat surfaces or volumes, making them interact on them, thus being able to acquire a narrative and three-dimensional sense. The video content that is projected, therefore, is produced and adapted for each type of surface, ranging from small material elements, through people or theatrical scenography, to large interior or exterior spaces, acquiring an architectural or even urban scale.

The projection thus conceived allows three-dimensional points to be traced on a two-dimensional plane, adding virtual information to the physical information already existing on the surface on which to project, modifying the real appearance of the objects thanks to the control that, through this technique, is got about its texture, shape and behavior. The result is a dynamic projection of video in three dimensions, generating a new shape in objects, people or buildings through a change in their solid perspective and thus giving an impression of movement only using the projection of light.

In traditional projection, the generation of transparent images on flat surfaces is sought, no matter what they are; the quality of the image that we will obtain will vary depending on the characteristics of that surface, but the image itself will always be the same. In videomapping, on the contrary, the surface to be projected is known in advance, and it is introduced as an indispensable part of the project creation process, generating a specific animation for its size and shape.

Historical origins and antecedents

Human beings know and interpret the world around us thanks to our senses. The sensations we experience are captured by the senses and brought to the brain, which will recreate reality and allow us to understand it.

We could consider optical illusions as the first antecedent of videomapping. They occur in the sense of sight, and their origin is in physiological or cognitive factors. They generate an erroneous perception of objective reality, evidencing the great limitation of our eyes when performing tricks of distortion of the color or the perspective of a specific scene.

Among illusions, trompe l'oeil and anamorphosis are of special importance in the subject at hand. Both intend to deceive our perception so that what is represented seems real, through different mechanisms. The difference between the two is the point of view from which the trick used should be observed: while anamorphosis requires a specific point and is generally unnatural, trompe l'oeil works from a much more natural point of view. Both anamorphosis and trompe l'oeil, and especially the latter, have been used in the field of architecture, both indoors and outdoors. Their first applications date from the Renaissance, when studies on perspective and proportion were carried out.

There is no exact date of origin for videomapping, although it was studied academically for the first time in the late 1990s, at Chapel Hill University in North Carolina (United States). There, a team led by Ramesh Raskar worked on a project called Office of the Future, in order to connect offices from different locations in the same room, projecting people onto that space as if they were physically there.

We can mention other recent experiences that bring us closer to the current concept of videomapping:

"The haunted mansion" in Disneyland (1969). It was one of the first public exhibitions in which moving images, previously filmed on 16 mm film, were projected on fixed volumes such as busts or whole bodies, giving a sense of animation and achieving a ghostly vision.

"Installations", by Michael Naimark (1980). It consisted of filming people interacting with objects within a room, and then projecting them onto that same room, giving the feeling that they were really there, although with a somewhat dreamlike vision.

The "video jockey" festivals. They were live visual sessions of creators, which were complemented by a set of music or another type of action; later they drifted to different fields and,



Fig. 1. Promotional image of the Haunted Mansion. Disneyland, 1969. Patricia Koers (free access image).

through the projection of videos on different surfaces, creating an audiovisual show, they opened the way of videomapping.

“The Writting on the Wall”, by Simon Attie (1991-1993). It consisted of the projection of photographs from the pre-war era on the walls of an old Berlin neighborhood, thus generating an artistic result based on video installations on urban elements.

Games of light and laser on singular buildings. They constitute the most important influence of architectural mapping, and were used occasionally, on the occasion of a specific festival or show, or as something more routine within the framework of changeable night lighting. The architectural mapping could be considered as a slope within the scenographic mapping. It is complex and expensive, and requires large lighting and projection equipment, as well as favorable environmental and logistical situations.

Technical aspects and creation process

Creating a videomapping is a complex process involving many more variables than a traditional projection. There are four essential elements that are part of the project: the animation to be projected, the projector or group of projectors, the surface on which it is projected, and the mapping system or software. Given the artistic and subjective nature of the first one, we will now develop the other three elements.

The projector

The projector is the device that receives a video signal to project optical images, whether still or moving.

Today there are laser and bulb projectors on the market. One of the main differences between the two types is their useful life, which is longer in lasers, although in recent times



Fig. 2. Image from *The Writing on the Wall*, by Shimon Attie, Berlin (1991-1993). Source: <<https://gestalten.com/blogs/journal/the-writing-on-the-wall>> (image licensed for educational and research purposes).

those of lightbulbs are increasing it. On the other hand, another relevant difference would be the amount of lumens that they can provide in the projection, and that in architectural videomapping must be very large; in this sense, the performance of laser projectors is considerably higher. A higher amount of lumens will require projectors with a higher power and, therefore, a higher budget.

But if the projector's light power is important, the characteristics of its projection lenses are no less important, whose ratio will be given by the relation between the distance to the object on which it is going to be projected and the width of the image that is projected. The resolution of the projector will also influence the final result, since the image will be enlarged to cover a complete facade; since these are usually large, two or more devices are usually linked to obtain the desired dimensions and shapes.

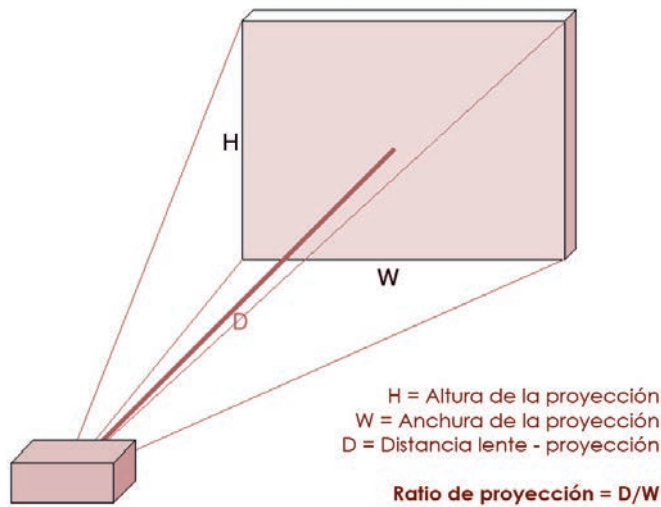
The surface

In carrying out an architectural videomapping, it is essential to have all the possible information about the façade on which you want to project, generally working with real plans and measurements at street level but requiring, on occasions of certain complexity, techniques such as photogrammetry and the laser scanner.

Photogrammetry, by previously taking hundreds of photographs from different angles around an object, tries to group them and thus form a three-dimensional model with which to work, achieving a very precise definition of the dimensions and geometry of the façade on which to project. The laser scanner, for its part, is used to capture the geometry and color of any object, obtaining a cloud of points through the measurement of distances and angles by a beam of laser light.

It is common in videomapping that, in addition to defining the façade, a virtual space is generated to scale for the exact positioning of the projectors and light sources.

Fig. 3. Explanatory diagram of the projection ratios. Jorge Rodríguez Pascual and the authors' own elaboration (2020).



The software

All currently available software for videomapping is based on Thales' first theorem; By means of the reason stated in it, they allow to determine the exact position of each one of the notable points of the volume on which the projection is going to be made.

In general, all computer programs work from the creation of a grid mesh on the surface on which the projection is going to be made, once it has been modeled. In this way, it is possible to integrate the content created three-dimensionally with the physical space where the installation takes place.

Once the installation is completed, a different software will be required that will monitor all the lighting and projection equipment, and will transfer the virtual creation to reality.

The main typologies

After studying the most recurrent inspirations in the generation of patterns for the projected scenes, a typological classification has been carried out within the architectural videomapping. For this, dozens of different projects were observed, and the most characteristic common features were collected for a synthesis in ten categories that collect the most repeated or most relevant aspects.

Transparency of the facade. It consists of giving the feeling that the building has lost its facade, thus allowing you to see its interior; which will be real or imaginary; it is common to introduce a game with light and shadow, to provide greater space to the environment.

Fragmentation of the facade. It consists of dividing the façade into smaller pieces, darkening specific parts so that others remain in the light and thus give the feeling that they were fragmented; these scenes are usually associated with a certain movement.



Fig. 4. Arrangement of three projectors on an irregularly shaped façade. Project by the Lumitrix company. Source: Lumitrix company (free access image).

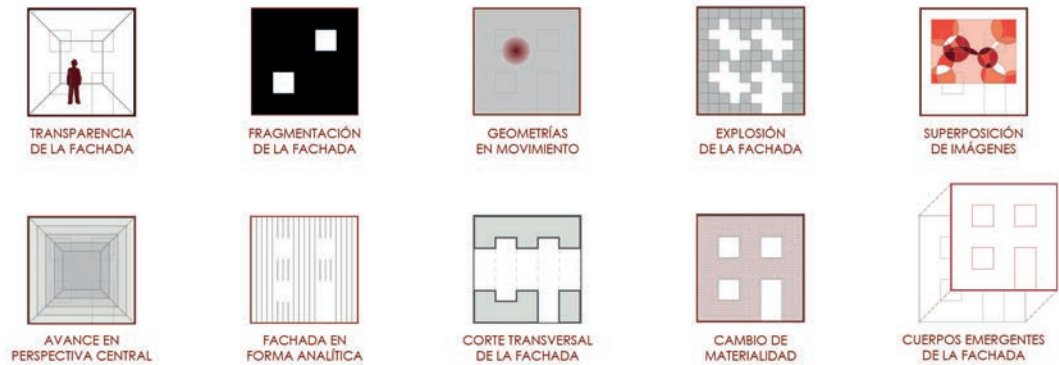


Fig. 5. Explanatory diagram of the ten main typologies within the architectural videomapping. Jorge Rodríguez Pascual and the authors' own elaboration (2020).

Geometries in motion. It is the typology that covers the most different techniques and animations, since it refers to all those scenes in which the main role is played by a geometry alien to the original façade.

Explosion of the facade. It is the most used typology as a transition element between other scenes, and implies the sensation of destruction of the façade, whose components, whether or not they are faithful to their original materiality, seem to be blown up.

AÑO	NOMBRE	LOCALIZACIÓN	MOTIVO	AUTORES	EDIFICIO	DURACIÓN
2011	Helios	Torun (Polonia)	Festival "Skyway Lights"	Limelight (Hungria)	Collegium Maximum	6'20"
2012	Urban	Kosice (Eslovaquia)	Festival de la "Noche Blanca"	OneClick (Eslovaquia)	Urban Tower	3'00"
2013	La Fête Nationale	Abu Dhabi (Emiratos Árabes)	"43rd National Day"	Ruggier (Francia)	Burj Al Arab	8'40"
2013	Souldust	Ozora (Hungria)	Festival "OZORA"	Viktor Vicsek	Escenario Principal	5'50"
2014	À Conquête do Castelo de Óbidos	Óbidos (Portugal)	Festival "Óbidos Luz"	Hipnose (Portugal)	Castillo de Óbidos	7'20"
2014	Waterfall	Lodz (Polonia)	"Light Move Festival"	Feel Design (Polonia)	Plac Wolności	8'50"
2015	Hyakki Yagyo	Nigata (Japón)	Festival Internacional "Minatopika"	Neba Studio (Macau)	History Museum	1'00"
2016	Axioma	Barcelona (España)	Festival "Lum BCN"	Orionlab (España)	Palau del Lloctinent	9'10"
2016	Interconnection	Bucarest (Rumania)	Festival "Mapp"	Limelight (Hungria)	Palacio del Parlamento	5'00"
2016	Songlines	Sydney (Australia)	Concurso "Lighting the Sails"	Rhoda Roberts & Eddy Herington	Sydney Opera House	15'50"
2016	Contrasts	Debrecen (Hungria)	"50th Flower Carnival"	Maxx10sly (Hungria)	Debrecen University	3'10"
2017	Cosmic Flow	Torun (Polonia)	Festival "Bella Skyway"	Limelight (Hungria)	Collegium Maximum	5'30"
2017	Beautiful Bangkok	Bangkok (Tailandia)	Festival de fin de año	MQDC (Tailandia)	Magnolia Ratchadamri	4'30"
2017	Quartz	Sharjah (Emiratos Árabes)	"Sharjah Light Festival"	Nomada (Emiratos Árabes)	Al Noor Mosque	2'30"
2018	El Prado	Madrid (España)	Bicentenario del Museo del Prado	Orionlab (España)	Museo del Prado	10'00"
2018	What if	Melbourne (Australia)	Noche blanca de Melbourne	Limelight (Hungria)	Royal Exhibition Building	6'10"
2018	La catedral de los ladrones	Los Angeles (Estados Unidos)	Colaboración entre artistas	Limelight & Gabriel Scharna	Escultura tallada en madera	2'00"
2018	Evergreen	Marina Bay (Singapur)	Festival "Light Marina Bay"	Limelight (Hungria)	ArtScience Museum	3'10"
2018	Versus	Stemnessstad (Noruega)	Festival "Factory Light"	Csaba Vilagosí	Limelight Academy	2'30"
2018	Diplopia	Roma (Italia)	"Solid Light Festival"	Orionlab (España)	Basílica di Santa Maria	8'30"
2019	Dual	Moscú (Rusia)	Festival "Circle of Light"	Resorb (Alemania)	Teatro Bolshoi	3'40"
2019	Exponent	Moscú (Rusia)	Festival "Circle of Light"	SKGMedia (China)	Museo de la Victoria	3'00"
2019	Coexistence	Sydney (Australia)	Festival "Vivid Sydney"	Limelight (Hungria)	Chatswood Arts Centre	9'00"
2019	Another Nature	Debrecen (Hungria)	"Rescape Light Art Experience"	Limelight (Hungria)	Debrecen University	10'00"
2019	Incunabula	Denver (Estados Unidos)	Luces nocturnas en Denver	Limelight (Hungria)	Denver Clock Tower	2'40"

Fig. 6. Summary table of the projects selected for analysis. Jorge Rodríguez Pascual and the authors' own elaboration (2020).

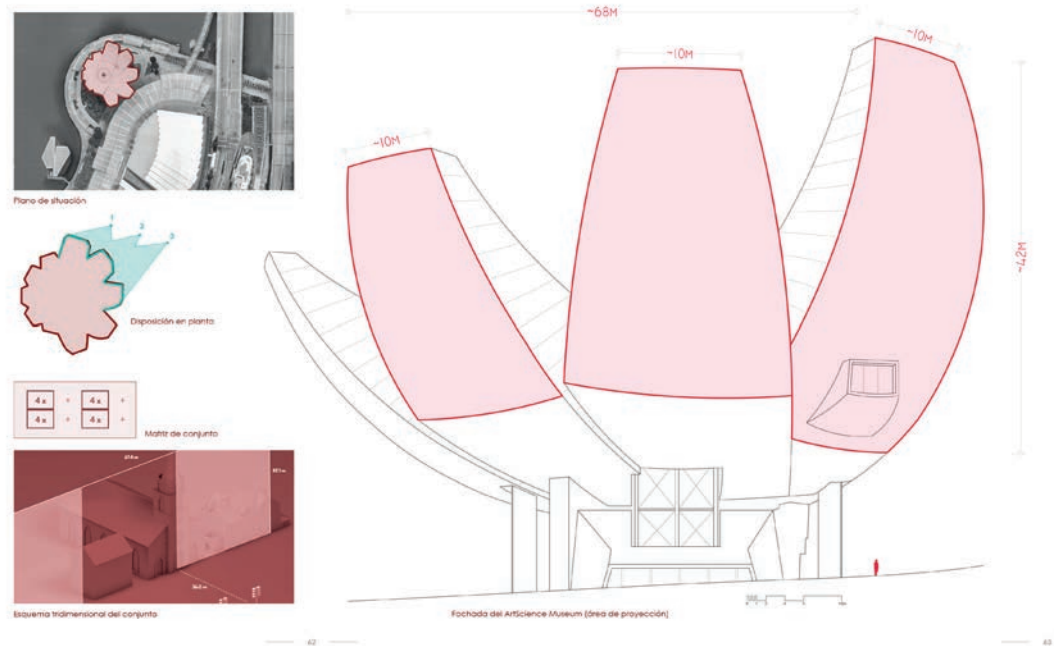


Fig. 7. Technical scheme of the projection for the Evergreen videomapping of the ArtScience Museum in Marina Bay, Singapore, 2018. Jorge Rodríguez Pascual and the authors own elaboration (2020).

Image overlay. It is the typology that most assimilates the traditional projection, although, in this case, the images are composed and animated for a specific space, cutting and delimiting them.

Progress in general perspective. This typology includes those scenes in which the façade becomes a scene with depth, seen from a frontal conical perspective, through which the camera moves forward, as a route.

Facade in analytical form. It consists of the loss of materiality by the facade to become a line drawing; starting from its most representative forms, it is possible to continue describing the rest of the forms that compose it or imagine completely new ones.

Cross section of the facade. In this typology, the façade is cross-sectioned, in a horizontal or inclined cut, giving the feeling of dividing into two parts, which will remain static or will move. Change in materiality. Within this typology are those scenes in which, thanks to the virtuality of the projection, the façade changes its construction material; the action can be realistic or, conversely, more utopian.

Emerging bodies of the facade. In this typology, the scenes make one or more parts of the ensemble appear to go beyond the façade plane.

Thanks to this systematization, it has been possible to analyse twenty-five relevant architectural mapping projects, of great variety among themselves, in order to establish their correlation with the proposed typologies. In addition to identifying, for each one of them, data such as the date, name of the work, location and reason for the project, author or authors, buildings on which it is projected and duration of the show, we proceeded to a chronological explanation of the work through a time line, identifying the different typologies involved; lastly, there was also an impact on a representation of more technical and theoretical aspects of videomapping.

Fig. 8. Analytical timeline of the videomapping *El Prado*, from the Prado Museum in Madrid, Spain, 2018. Jorge Rodríguez Pascual and the authors' own elaboration (2020), based on the materials offered by the Onionlab company, author of the project: <<https://www.onionlab.com/es/work/mapping-3d/el-prado/>>.



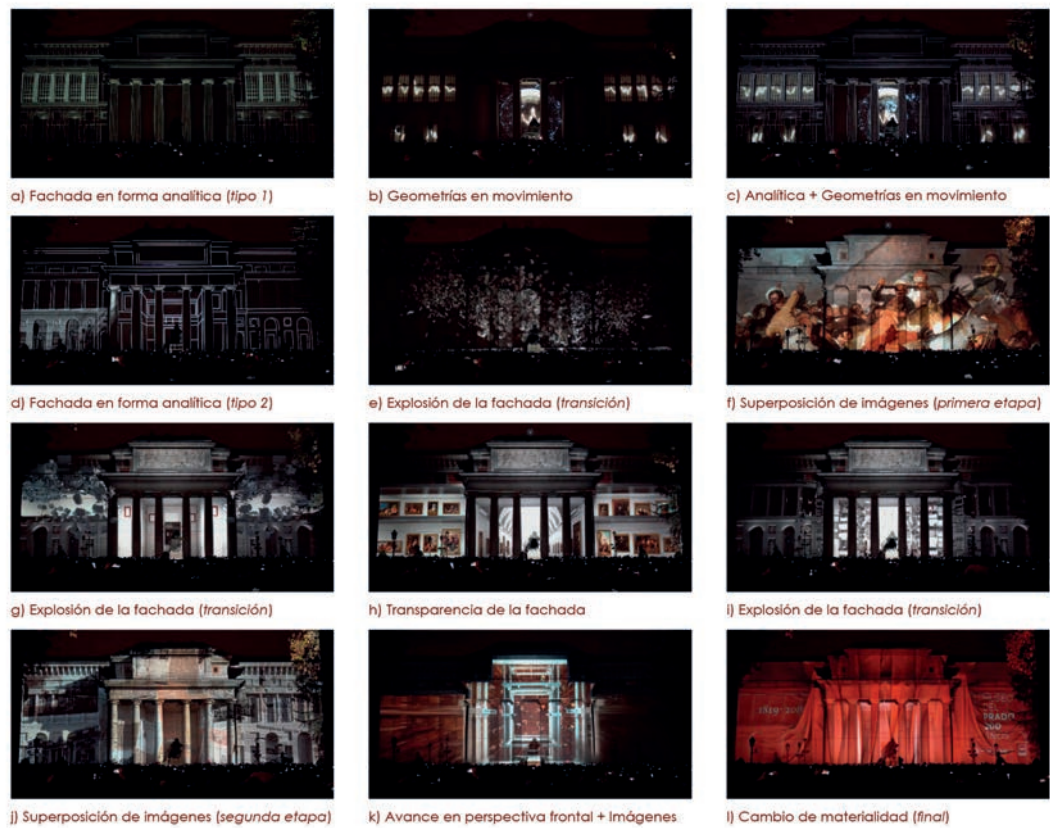


Fig. 9. Compilation of the main twelve scenes that make up the videomapping *El Prado*, from the Prado Museum in Madrid, Spain, 2018. Jorge Rodríguez Pascual and the authors' own elaboration (2020).

Conclusions

Architectural videomapping is gradually acquiring greater relevance, due to its ability to enrich urban spaces and architectural landmarks, specially those that, although they may have been forgotten, are revitalized and have an impact on their enhancement. Furthermore, from a more metaphysical point of view, it allows us to give a new vision of these places, going from the static to the dynamic, and taking the concept of light one step further in the field of architecture.

Despite its short history, the growing demand from users and the frenzied advance of new technologies have led to a rapid evolution of the videomapping technique in recent years. However, the information currently available in this regard is very scarce, generally in digital format and through the websites of disseminators and companies.

This communication has tried to make a first compilation of the available data, carrying out an exhaustive study of all the information related to this graphic technique, contrasting it and finally presenting it as a single set. Thus, starting from the origins of this art and establishing its differences with traditional projection, its current reality has been studied, focusing on the types of software most used to create the scenes, the mathematical foundations on which they are based, the operation of the projectors that are used and the three-dimensional recreation of the models on which one works.

After carrying out an intense study of different examples of architectural videomapping, the most commonly used typologies have been established, based on the patterns on which they are based. Thanks to this systematization, it has been possible to carry out an analysis of the most relevant videomapping projects of the past decade, collecting their fundamental technical and artistic aspects.

Finally, we must point out the importance of a correct graphic analysis of the support architecture, since its forms have a decisive influence on the conception and development of any videomapping project.

References

- Esteves Tepedino M.A. (2014). *El videomapping: definición, características y desarrollo*. Trabajo de Fin de Grado en Publicidad y Relaciones Públicas, Dornateche Ruiz J., Fulgencio A. Universidad de Valladolid.
- Matsuyama T. et al. (2012). *3D Video and its applications*. Berlín: Springer Publishing.
- Pirrenne M.H. (1970). *Optics, Painting and Photography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sánchez Ramos I. (2015). *Trampantojo: el diseño de espacios anamórficos*. Trabajo de Fin de Grado en Fundamentos de la Arquitectura, Álvaro Tordesillas A., Alonso Rodríguez M. Universidad de Valladolid.
- Sánchez Salinas D. (2019). *Matte Painting: La geometría oculta del cine*. Trabajo de Fin de Grado en Fundamentos de la Arquitectura, López Bragado D. Universidad de Valladolid.

Authors

Victor-Antonio Lafuente Sánchez, Universidad de Valladolid, victorantonio.lafuente@uva.es
Daniel López Bragado, Universidad de Valladolid, daniel.lopez.bragado@uva.es

To cite this chapter: Lafuente Sánchez Víctor-Antonio, López Bragado Daniel (2021). Videomapping arquitectónico: la tecnología al servicio de la renovación del espacio/Architectural Videomapping: Technology at the Service of Space Renovation. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2403-2420.



Nelle Terre del Ghiberti. *Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization*

Gaia Lavoratti

Abstract

Negli ultimi decenni il patrimonio culturale ha beneficiato enormemente delle possibilità offerte dalle ICT (*Information and Communications Technology*). Dalle semplici riprese video si è passati progressivamente a forme di fruizione interattive, come i panorami sferici o i video a 360°, fino all'esplorazione mediante modelli 3D che hanno di fatto sostituito in tutto o in parte il reale costruito. La Realtà Virtuale, nelle sue comuni declinazioni (AR, IR, MR), consente infatti di attraversare lo spazio e talvolta il tempo, proiettando l'uomo in una dimensione altra che talvolta riproduce, attraverso i gemelli digitali, il mondo che ci circonda, in altri casi simula spazi e oggetti di fantasia.

Il contributo intende riflettere sul ruolo che può essere svolto oggi dagli allestimenti virtuali nell'ambito dei processi di conoscenza del patrimonio culturale, partendo dall'esperienza condotta nell'ambito del Seminario Tematico *Abitare il Paesaggio della Storia | Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization*. Si tratta di un esperimento didattico, inserito in un ampio progetto di valorizzazione del territorio della Valdisieve denominato 'Ghibertiana', nel quale il ruolo del progetto di architettura, anche se in forma virtuale, ritrova una sua corretta dimensione.

Parole chiave

Patrimonio culturale, digitalizzazione, installazione virtuale, museo 4.0, Ghibertiana.



Veduta del paesaggio
della bassa Valdisieve
(fotografia da
Ghibertiana).

Premessa

La riflessione sulla fruizione inclusiva e diffusa dei beni culturali, già in essere nell'ultimo decennio, ma acuita dall'emergenza sanitaria che in questi mesi ha sconvolto la scena mondiale, ha stimolato il proliferare di esperienze alternative legate alla digitalizzazione e comunicazione del patrimonio. Nell'ultimo anno, in particolare, sono aumentate esponenzialmente le esperienze dei più importanti musei e associazioni culturali che hanno risposto alla chiusura forzata con una apertura virtuale dei loro spazi, esponendo *on-line* le loro collezioni e sostituendo eventi in presenza a *webinar* periodici e *social happenings*. La varietà di strumenti a disposizione ha generato una molteplicità di soluzioni tecniche [Ruggeri 2019] che, forse data l'urgenza e la necessità di dare una rapida risposta a una mancanza concreta, si sono concentrate prevalentemente su tour virtuali di vario tipo, dai più semplici siti web statici – che costituiscono un'interfaccia *user friendly* di più complessi database in cui le opere sono catalogate e presentate da testi e immagini – a visite simulate attraverso panorami sferici [1] – in grado di proiettare il visitatore all'interno delle differenti sale del museo, fruibili nella loro interezza con un semplice movimento del supporto informatico – sistemi a realtà aumentata [2] o a realtà virtuale immersiva [3] [ICRC Innovation Board 2018]. Alla base di ciascuna soluzione resta comunque l'imprescindibile operazione di digitalizzazione del patrimonio [4] [Brusaporci 2013, pp. 55-68; Gabellone 2012, pp. 99-124], da anni promossa dal MiBACT e oggi ancor più urgente, stante la condizione di inaccessibilità di un'ampia fetta dei beni culturali.

Abitare il paesaggio della storia

L'esperienza condotta nell'ambito del *Seminario Tematico Abitare il Paesaggio della Storia | Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization* [5] rappresenta un esperimento didattico inserito in un ampio progetto di valorizzazione territoriale denominato 'Ghibertiana' [6]. Tale programma interdisciplinare e multiscalare intende contribuire allo sviluppo intellettuale e umano della bassa Valdisieve, mediante la realizzazione *ex novo* del *Centro di Interpretazione del Territorio* [7] e del *Centro di Documentazione su Lorenzo Ghiberti* [8], nonché attraverso il potenziamento di reti e sistemi esistenti, garantendo la piena valorizzazione del 'museo diffuso'.

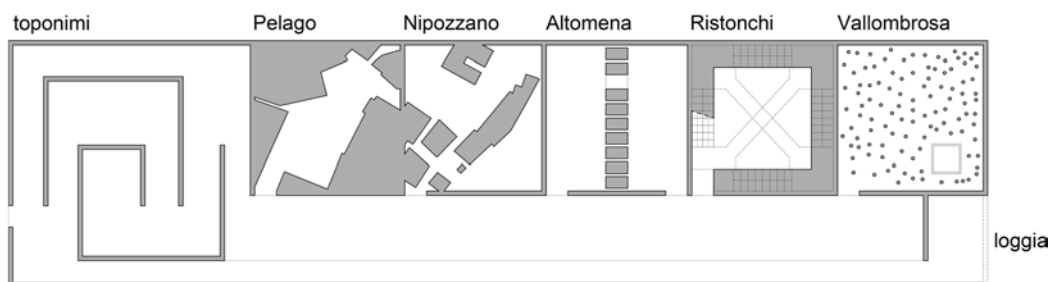
All'interno di questa ampia cornice il Seminario Tematico si è proposto di riflettere sul significato di 'architettura virtuale', sui principi progettuali che ne sono alla base e sui risultati possibili in funzione dell'uso che se ne intende fare [Carlevaris 2011, pp. 97-108], realizzando un allestimento virtuale inerente al paesaggio storico della Valdisieve, mediante programmi di modellazione 3D e *software* per la navigazione interattiva.

L'esperienza è stata indirizzata a progettare una forma alternativa di fruizione dei contenuti digitali che, a differenza dei più diffusi strumenti di presentazione multimediale [Cochetti et al. 2018, p. 11], tornasse a fare assumere un ruolo cardine non soltanto alle informazioni trasmesse, ma anche all'architettura (virtuale) e agli spazi che essa descrive.

L'operazione preliminare è stata pertanto una definizione teorica dello spazio digitale entro il quale sviluppare un racconto innovativo e complesso; si è reso cioè necessario chiarire preventivamente il senso e il valore dell'esperienza, in che modo l'allestimento dovesse assomigliare o differire da un suo 'analogo analogico', quali fossero le 'regole del gioco' e cosa ci si dovesse aspettare da un esperimento di questo genere. L'obiettivo è stato infatti quello di progettare uno spazio immaginario, poetico ed evocativo che si collochi sul margine tra realtà e sogno, concettuale ma radicato sul territorio, in grado di esprimere i caratteri del paesaggio della Valdisieve e tradursi in una lettura non convenzionale dell'anima del luogo.

Si è deciso, pertanto, di mantenere una forma di aderenza al reale costruito, articolando l'esperienza come una visita a un museo organizzato in sale disposte lungo un sistema di distribuzione centrale (fig. 1). È stato progettato cioè uno spazio architettonico a tutti gli effetti che, anche se virtuale, mantiene una sua complessità, una sua struttura, una sua veridicità, nel quale si cammini e ci si orienti in un percorso che conduce attraverso stanze tematiche entro le quali si sperimentano situazioni differenti.

Fig. 1 Schema planimetrico del funzionamento del museo virtuale (elaborazione grafica dell'autore).



Il percorso espositivo

La sala iniziale è pensata come un ingresso al mondo virtuale ed è strutturata come un ambiente completamente avvolto da una cartografia del territorio, sulla quale sono evidenziati e illustrati i luoghi maggiormente significativi, ai quali corrisponde una stanza tematica (fig. 2). Percorrendo la sala/carta il "visitatore" si muove nello spazio geografico e nel tempo storico, guidato dal filo conduttore della toponomastica che, attraverso il racconto di una visione cristallizzata del territorio all'epoca del Ghiberti, consente di riconoscere nel paesaggio le tracce indelebili del suo passato [9].

Una galleria interattiva (fig. 3) dà accesso a cinque sale (Pelago, Nipozzano, Altomena, Ristonchi e Vallombrosa), all'interno delle quali le architetture ricreano spazi evocativi in grado di raccontare i luoghi interpretandone le peculiarità che li distinguono nella complessità del territorio; l'esperienza guidata all'interno di ciascuna stanza tematica si configura come un filmato che simula il passaggio dell'utente all'interno dell'ambiente virtuale guidandolo, fornendogli una possibile chiave di lettura, una suggestione, un punto di vista privilegiato.

La sala di Pelago [10] (fig. 4) ricrea il vuoto urbano della piazza mercatale, riproducendone i volumi e l'inclinazione del piano di calpestio a partire da un rilievo integrato dell'esistente. L'interpretazione e la semplificazione del reale costruito è stata finalizzata ad enfatizzare l'invaso, un tipico mercatale basso medievale, dove le quinte urbane erano caratterizzate dalla presenza di numerose botteghe artigiane, che costituivano la cifra distintiva del centro. Analogamente la stanza dedicata a Nipozzano [11] (fig. 5) evoca il tema del borgo riproducendone l'assetto che si snoda al di fuori delle mura del castello e si apre sulla valle con scorci inediti tra gli edifici residenziali.

La sala di Altomena [12] (fig. 6) ricostruisce l'ambientazione della cantina della villa-fattoria, conducendo in un viaggio all'interno del processo di produzione vitivinicola che caratterizza e identifica fortemente il paesaggio. La penombra, il calore, l'odore del mosto sono reinter-



Fig. 2 Studi preliminari per la sala di ingresso del "museo virtuale" (elaborazione digitale di Martina Amodio e Francesca D'Amico).



Fig. 3 Studi preliminari per il percorso distributivo del "museo virtuale" (elaborazione digitale di Eleonora De Bac e Matilde Ragazzini).

Fig. 4 Suggestioni per la sala di Pelago (fotografia di Cinzia Jelencovich; elaborazione digitale di Giada Anforini, Lorenza Bochicchio e Marco Conte).



Fig. 5 Suggestioni per la sala di Nipozzano (fotografia di Alessandro Manghi; elaborazione digitale di Eleonora De Bac e Matilde Ragazzini).



Fig. 6 Suggestioni per la sala di Altomena (fotografia di Alessandro Manghi; elaborazione digitale di Carlo Buemi e Virginia Cherubini).



Fig. 7 Suggestioni per la sala di Ristonchi (fotografia di Alessandro Manghi; elaborazione digitale di Martina Morellato e Giacomo Morelli).



pretati da un'architettura evocativa che, mantenendo la sua riconoscibilità, introduce l'utente ai tradizionali processi di trasformazione delle materie prime del territorio.

Le molteplici strutture difensive che costellano la bassa Valdisevie sono richiamate agli occhi del 'visitatore' nella stanza di Ristonchi [13] (fig. 7), nella quale è ricreata un'alta torre all'interno della quale si può salire da ripide scale scavate nello spessore delle imponenti murature, fino a raggiungere una feritoia centrale da cui è possibile apprezzare la vastità del territorio controllato.

L'ultima sala, infine, mira a ricreare il senso di isolamento e introspezione che si prova nell'attraversare la foresta di Vallombrosa [14] (fig. 8) fino a raggiungere l'omonimo monastero. La luce che filtra con intermittenza irregolarità tra le fronde degli alberi guida in un cammino che sembra perdersi tra i fusti degli altissimi abeti, finché all'improvviso l'imponente mole dell'abazia si manifesta riflessa nella peschiera che la fronteggia.

Al termine del percorso la galleria distributiva si conclude con una loggia aperta sul paesaggio della Valdisevie (fig. 9), che sarà possibile apprezzare nella sua interezza senza più le limitazioni e i filtri introdotti nelle sale tematiche. A conclusione del racconto le chiavi di lettura introdotte dovrebbero verosimilmente mettere l'utente nella condizione di avvicinarsi in modo più consapevole e responsabile al territorio, in quanto in possesso di tutte le informazioni necessarie relative alle sue peculiarità. Il 'visitatore' virtuale dovrebbe cioè essere in

Fig. 8 Suggestioni per la sala di Vallombrosa (fotografia da Ghibertiana; elaborazione digitale di Sara Adorno e Caterina Bocci).

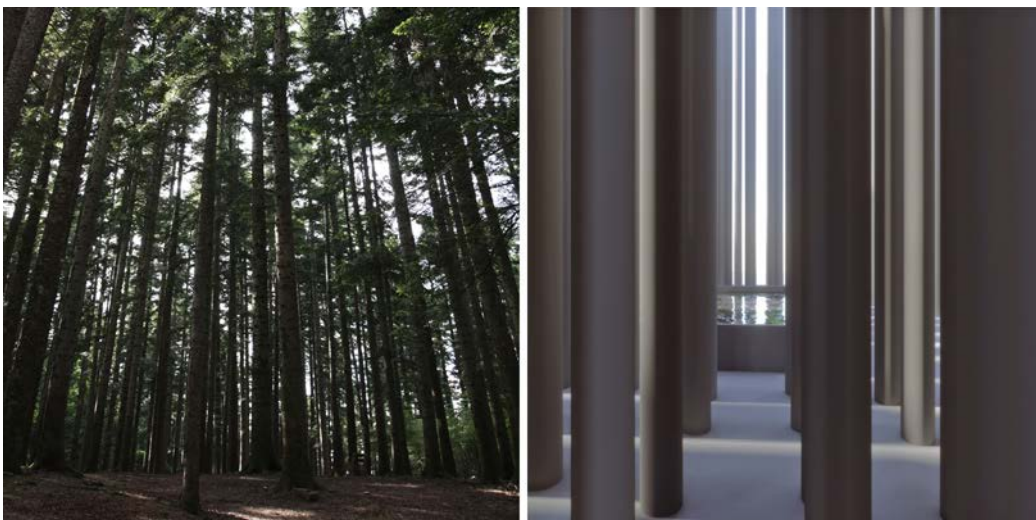




Fig. 9 Studi preliminari per la loggia conclusiva del "museo virtuale" (elaborazione digitale di Giada Anforini, Lorenza Bochicchio e Marco Conte).

grado di accostarsi ai luoghi reali avendone compreso la complessa struttura storico-politica legata alla presenza dei *castelli guidinghi* e dei sistemi di fortificazione e controllo del territorio, l'assetto agrario fortemente legato alle attività correlate alla viticoltura e all'olivicoltura, il forte legame agli antichi mestieri che ancora oggi vengono praticati nei centri abitati, la realtà forestale-boschiva di pertinenza dell'abazia di Vallombrosa.

Conclusioni

L'attività svolta nell'ambito del Seminario Tematico *Abitare il Paesaggio della Storia | Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization* ha costituito un significativo momento di riflessione sul ruolo del simulacro digitale dell'architettura nel processo di documentazione e valorizzazione del patrimonio culturale. L'esperimento didattico si è rivelato un'occasione per valutare le potenzialità dei nuovi strumenti informatici nella disseminazione e diffusione di contenuti tra *target* di pubblico eterogenei e nella costruzione di una 'realtà mista', inserendosi a tutti gli effetti nel più vasto dibattito culturale relativo all'interazione tra le ICT e le scienze umane/sociali che caratterizza le *Digital Humanities*, tra le quali rientra a pieno titolo anche il Digital Cultural Heritage.

Il progetto di allestimento virtuale si è accostato alla realtà mantenendo tre diversi gradi di separazione. Escludendo la completa astrazione da ambienti esperibili e, pertanto, l'ideazione di un contenitore fantastico entro cui sviluppare un racconto, si è deciso di ambientare l'installazione in un museo virtuale che, per quanto non rappresenti nessun luogo specifico, mantenga una sua veridicità nella conservazione delle regole fondanti dell'architettura, nel suo rappresentare un ambiente che potrebbe effettivamente esistere. All'interno di questo involucro 'di fantasia' le sale sono ideate come una personale interpretazione di luoghi fisici ben determinati, una distorsione della realtà per enfatizzarne caratteristiche peculiari. I contenuti delle sale, gli *exhibit*, i luoghi mostrati, i paesaggi inquadrati, infine, sono modelli *reality based* frutto di campagne di rilevamento sul territorio e mirano a ricondurre l'utente ad un'esperienza concreta dei beni culturali, sebbene in forma digitale.

Note

[1] Per fotografia panoramica si intende la tecnica che permette di creare un'immagine che copre un angolo visivo compreso tra 180 e 360 gradi attraverso la composizione (mosaicatura) di fotogrammi adiacenti. I panorami possono raggiungere i 360 gradi in senso orizzontale (panoramiche cilindriche) e 180 gradi in verticale (panoramiche sferiche).

[2] La Realtà Aumentata (*Augmented Reality*, AR) può essere definita come una rappresentazione alterata della realtà, in cui al normale percepito attraverso i cinque sensi vengono sovrapposte informazioni aggiuntive.

[3] Per Realtà Virtuale Immersiva (*Immersive Virtual Reality*, *immersive VR*) si intende la possibilità di esplorare e di interagire con la realtà virtuale usando dispositivi (visori, guanti, auricolari) che proiettano chi li indossa all'interno di un ambiente digitale. Per definire tali ambiti in loro insieme viene sempre più spesso utilizzato un unico termine, Realtà Estesa [Chuah 2019, pp. 205-259].

[4] Cfr. *The London Charter for the Computer-Based Visualisation of Cultural Heritage* (2009), *International Principles of Virtual Archaeology*, *The Seville Principles* (2011).

[5] Il Seminario Tematico *Abitare il Paesaggio della Storia*, coordinato dai professori Alessandro Merlo e Francesca Mugnai del DIDA (Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze) si prefigge di introdurre gli allievi alle tematiche inerenti alle *digital humanities*, articolandosi in sotto-seminari relativi a: *Digital modeling for Cultural Heritage dissemination*; *Digital survey for Cultural Heritage documentation* e *Virtual installation for Cultural Heritage valorization*, finalizzati all'utilizzo delle tecnologie digitali per comprendere, interpretare e comunicare il patrimonio culturale.

[6] Il progetto 'Ghibertiana' è l'esito di un'azione coordinata tra l'Unità di Ricerca DM-SHS del DIDA (Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze) e l'Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve. Tra i partner del progetto si annoverano la Regione Toscana, l'Opera di Santa Maria del Fiore, l'Opificio delle Pietre dure e l'Accademia dei Georgofili. Coordinatori del progetto sono il prof. Alessandro Merlo e la prof.ssa Giuseppina Carla Romby.

[7] Nel 'Centro di Interpretazione del Territorio' sarà proposto un itinerario inedito attraverso il territorio della bassa Valdisieve, del quale verranno colti quegli aspetti strettamente connessi con la vita e le opere di Lorenzo Ghiberti (Pelago, 1378-Firenze, 1455). Il progetto espositivo permanente utilizzerà una chiave narrativa profondamente innovativa, facendo ricorso sia ad *exempla* che alla multimedialità, consentendo un'esperienza totalizzante, adattabile a pubblici diversi e aggiornabile nel tempo.

[8] Nel *Centro di Documentazione su Lorenzo Ghiberti* verranno raccolti, in forma dematerializzata, i documenti sulla vita e sulle opere di Lorenzo Ghiberti, che andranno a costituire il corpus del nuovo *Centro Studi Internazionali Lorenzo Ghiberti-APS*.

[9] Il peso economico e politico dei conti Guidi, che per più di due secoli hanno condizionato l'assetto di vasti territori della Toscana e della Romagna risulta ben riconoscibile nella diffusa presenza di strutture castellane, di borghi fortificati e torri disposte a presidio di passi e valichi, di ponti e di strade, nell'area che va dal Valdarno superiore al Valdarno empoleso, un enorme territorio che comprende senza soluzione di continuità la Valdisieve, le valli del Bisenzio e dell'Ombrone, la Montagna pistoiese e il Montalbano.

[10] La piazza, attorno alla quale si è sviluppato il primitivo insediamento *extra moenia* del castello di Pelago, si è configurata attraverso i secoli, prima come *burgus* artigiano e, successivamente, come mercatale.

[11] Nipozzano è un'antica roccaforte a difesa del territorio fiorentino, divenuta nel XIX secolo la proprietà più celebre della famiglia Frescobaldi, che lì ancora mantiene in attività una delle sue cantine più importanti.

[12] La villa-fattoria di Altomena ha mantenuto nei secoli la sua vocazione produttiva, conservando una specializzazione nella produzione dell'olio e del vino.

[13] La torre di Ristonchi rappresenta attualmente l'unica testimonianza dell'antico cassero, forse costituito in origine da un unico palazzo, posto a difesa e controllo del territorio.

[14] Il dominio guidingo appare sotto altra veste nel significativo configurarsi della presenza religiosa con la grande abbazia di S. Maria di Vallombrosa che estendeva il suo dominio sull'intero versante appenninico, comprendendo 'grange' come Paterno e Ristonchi e controllando abitati come Romena, Pelago e molteplici nuclei agricoli minori. Per fotografia panoramica si intende la tecnica che permette di creare un'immagine che copre un angolo visivo compreso tra 180 e 360 gradi attraverso la composizione (mosaicatura) di fotogrammi adiacenti. I panorami possono raggiungere i 360 gradi in senso orizzontale (panoramiche cilindriche) e 180 gradi in verticale (panoramiche sferiche).

Riferimenti bibliografici

Avella F. (2018). Ricostruzione congetturale da disegni di archivio: aspetti metodologici. In Salerno R. (a cura di). *Rappresentazione materiale/immateriale - Drawing as (in) tangible representation*. Atti del 40° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione/Proceedings of the 40th International Conference of Teachers of the disciplines of the Representation. Milano, 13-14-15 settembre 2018, pp. 301-310. Roma: Gangemi Editore.

Brusaporci S., Trizio I. (2013). La "Carta di Londra" e il patrimonio architettonico: riflessioni circa una possibile implementazione. In *SCIRES*, vol. 3, issue 2, pp. 55-68.

Carlevaris L. (2011). Luce, superficie, visione: il modello come metafora. In Albinetti P., De Carlo L. (a cura di). *Architettura | disegno | modello. Verso un archivio digitale dell'opera di maestri del XX secolo*, pp. 97-108. Roma: Gangemi Editore.

Chuah S.H-W. (2019). Wearable XR-technology: literature review, conceptual framework and future research directions. In *International Journal of Technology Marketing*, n. 13 (3/4), pp. 205-259.

Cochetti F. et al. (2018). Caracalla IVD: un tuffo nel passato Come nasce un progetto di visita immersiva. In *Archeomatica*, n. 2, p. 11.

Gabellone F. (2012). La trasparenza scientifica in archeologia virtuale: una lettura critica al principio n.7 della Carta di Siviglia. In *SCIRES*, vol. 2, issue 2, pp. 99-124.

Gabellone F. (2020). *Archeologia Virtuale. Teoria, tecniche e casi studio*. Bari: Edizioni Grifo.

ICRC Innovation Board (2018). *Extended Reality. Determining needs, expectations and the future of XR for the ICRC*. <<https://blogs.icrc.org/inspired/wp-content/uploads/sites/107/2019/10/Extended-Reality-Report-BRIEF.pdf>> (consultato il 5 February 2021).

Mandelli E., Merlo A. (2019). The Cultural, Geometric, Virtual Models for the Representation of a Survey. In Carlos L. Marcos (Ed.). *The Influence of Representation and Ideation Tools in Architecture*. EGA 2018, pp. 97-108, Cham: Springer.

Merlo A. (2019). ICT e cultural heritage: il video "La Battaglia di Anghiari di Leonardo da Vinci. Storia di un capolavoro incompiuto". Premesse metodologiche. In Ferretti E., Merlo A., Pini S. *Dalla storia al museo: la Battaglia d'Anghiari di Leonardo da Vinci. Temi e problemi fra architettura, ricostruzioni virtuali e disseminazione della ricerca scientifica*. Firenze: DidaPress.

Merlo A. et al. (2013). 3D model visualization enhancements in real-time game engines. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XL-5/W1, pp. 181-188.

Mori L. (2012). Serious games e simulazione come risorse per l'educazione. In *META: Research in Hermeneutics, Phenomenology, and Practical Philosophy*. n. IV (1), pp. 56-72.

Ruggeri D. (2019). *Il facsimile digitale come strumento di interazione culturale. Realtà aumentata e virtuale per una fruizione immersiva e interattiva del Cultural Heritage*. Tesi di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria - Curriculum in Ingegneria Civile, Ambientale, Edile e Architettura. Università Politecnica delle Marche.

Russo M., Remondino F., Guidi G. (2011). Principali tecniche e strumenti per il rilievo tridimensionale in ambito archeologico. In *Archeologia e Calcolatori*, n. 22, pp. 169-198.

Autore

Gaia Lavoratti, Università degli Studi di Firenze, gaia.lavoratti@unifi.it

Per citare questo capitolo: Lavoratti Gaia (2021). Nelle Terre del Ghiberti. *Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization/Through the Lands of Ghiberti. Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization*. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2421-2436.



Through the Lands of Ghiberti. *Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization*

Gaia Lavoratti

Abstract

Over the last few decades, the cultural heritage has benefited enormously from the possibilities offered by the ICT (Information and Communications Technology). There has been a gradual shift from simple video recordings towards interactive forms of use, such as the spherical panoramas or 360° videos, to the exploration through 3D models, that have in fact replaced in total or in part of the realization of real models. The Virtual Reality, in its common declinations (AR, IR, MR), allows us to cross space and occasionally time, projecting the user into another dimension that sometimes reproduces the world around us, through digital twins, or in other cases simulates fantasy spaces and objects. This contribution aims to reflect on the role that can be played today by virtual installations in the processes of understanding the cultural heritage, starting from the experience carried out in the Thematic Seminar *Inhabiting the Landscape of History | Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization*. This constitutes a didactic experiment and is part of a wide-ranging project for the valorisation of the Valdisieve territory, called 'Ghibertiana', in which the role of the architectural project, albeit in virtual form, finds its proper dimension.

Keywords

Cultural Heritage, digitalization, virtual installation, museum 4.0, Ghibertiana.



View of the landscape
of the lower Valdisieve
(photo by Ghibertiana).

Premise

The debate about the inclusive and widespread use of the cultural heritage has already been going on for the last decade, but due to the recent health emergency that has shaken the world in recent months, it has been exacerbated and it has stimulated the proliferation of alternative experiences linked to the digitization and communication of the heritage. In the last year, in particular, there has been an exponential increase in the experiences of the most important museums and cultural associations, that have responded to the mandatory closure by opening their spaces virtually: displaying their collections on-line and replacing in-person events with regular webinars and social happenings. The variety of tools available has generated a multiplicity of technical solutions [Ruggeri 2019] which, perhaps given the urgency and the need to provide a quick response to a tangible absence, have mainly focused on virtual tours of various kinds, from the simplest static websites –constituting a user-friendly interface of more complex databases in which the works are catalogued and presented by texts and images– to simulated tours through spherical panoramas [2] capable of projecting the visitor inside the different rooms of the museum, usable in their entirety with a simple movement of the device used – augmented reality [2] or immersive virtual reality systems [3] [ICRC Innovation Board 2018]. However, at the basis of each solution, we can find the essential operation of heritage digitisation [4] [Brusaporci, Trizio 2013, p. 55-68; Gabellone 2012, p. 99-124], which has been promoted by MiBACT for several years and is now even more urgent, given the inaccessibility of a large part of the cultural heritage.

Inhabiting the Landscape of History

The experience carried out in the framework of the Thematic Seminar *Inhabiting the Landscape of History | Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization* [5] represents a didactic experiment that forms part of a wide-ranging territorial valorization project called 'Ghibertiana' [6]. This interdisciplinary and multi-scalar programme intends to contribute to the intellectual and human development of the lower Valdisieve, through the new creation of the *Centre for the Interpretation of the Territory* [7] and the *Lorenzo Ghiberti Documentation Centre* [8], as well as through the strengthening of existing networks and systems, guaranteeing the full valorization of the 'diffuse museum'.

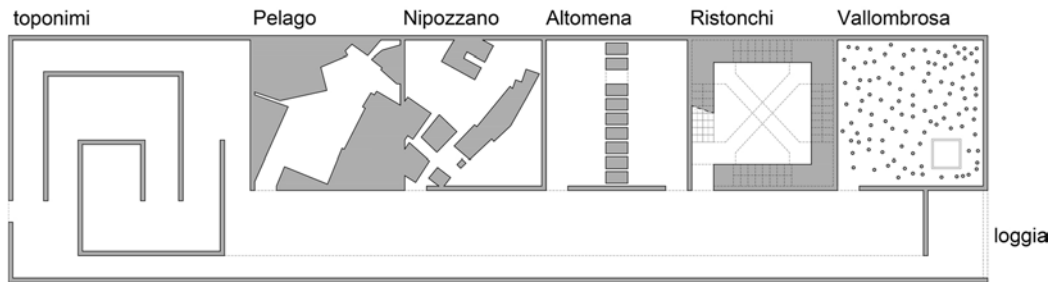
Within this wide-ranging framework, the Thematic Seminar reflects on the meaning of 'virtual architecture', on the design principles underlying it and on the possible results depending on its intended use [Carlevaris 2011, pp. 97-108], by creating a virtual exhibition inherent to the historical landscape of Valdisieve, using 3D modelling programmes and software for an interactive navigation.

The experience itself was realised to design an alternative form of fruition of the digital contents that, unlike the most widespread multimedia presentation tools [Cochetti 2018, p. 11], would allow, not only to the information conveyed to take on again a pivotal role, but also to the (virtual) architecture and the spaces it describes.

The preliminary operation was therefore a theoretical definition of the digital space where to develop an innovative and complex narrative. It was then necessary to clarify in advance the sense and value of the experience, how the installation should resemble or differ from its 'analogue similar', what the 'rules of the game' were and what should be expected from this kind of experiment. In fact, the aim was to design an imaginary, poetic and evocative space located on the edge between reality and dream, conceptual but rooted in the territory, able to express the characteristics of the Valdisieve landscape and translate itself into an unconventional reading of the spirit of the place.

It was decided, therefore, to maintain a form of adherence to the reality, articulating the experience as a visit to a museum organised in rooms arranged along a central distribution system (fig. 1). It was designed as a fully-fledged architectural space that, although virtual, maintained its own complexity, structure and truthfulness, in which the user can walk and find its bearings along a journey that leads through thematic rooms, where it's possible to experience different situations.

Fig. 1. Planimetric diagram of the operation of the virtual museum (graphic elaboration by the author).



The exhibition itinerary

The first room is conceived as an entrance to the virtual world and is structured as an environment completely enveloped by a cartography of the territory. Here the most significant places are highlighted and illustrated and to each one corresponds a thematic room (fig. 2). Walking through the room/map, the 'visitor' moves through the geographical space and historical time, guided by the theme of the toponymy which, through the narration of a crystallized vision of the territory during Ghiberti's time, allows the indelible traces of its past to be recognised in the landscape [9].

An interactive gallery (fig. 3) gives access to five rooms (Pelago, Nipozzano, Altomena, Ristonchi and Vallombrosa), in which the architecture recreates evocative spaces capable of narrating the places, interpreting the peculiarities that distinguish them in the complexity of the territory. The guided experience inside each thematic room resembles a film that simulates the passage of the user through the virtual environment, guiding him, providing a possible key to interpretation, a grandeur, a privileged point of view.

The Pelago room [10] (fig. 4) recreates the urban void of the market square, reproducing its volumes and the inclination of the ground level from an integrated survey of the existing structure. The interpretation and simplification of the real buildings was aimed at emphasising the area of the square, containing the typical late middle age marketplace, where the urban backdrop was characterised by the presence of several artisan shops, which were the distinctive feature of the centre.

Similarly, the room dedicated to Nipozzano [11] (fig. 5) evokes the theme of the village, by reproducing its layout as it winds its way outside the castle walls and opens out onto the valley, with unprecedented glimpses of the residential buildings.

The Altomena room [12] (fig. 6) recreates the setting of the cellar of the villa-farm, taking us on a journey through the wine production process, that strongly characterises and identifies



Fig. 2. Preliminary studies for the entrance hall of the 'virtual museum' (digital elaboration by Martina Amodio and Francesca D'Amico).



Fig. 3. Preliminary studies for the distribution path of the 'virtual museum' (digital elaboration by Eleonora De Bac and Matilde Ragazzini).

Fig. 4. Suggestions for the Pelago room (photo by Cinzia Jelencovich; digital elaboration by Giada Anforini, Lorenza Bochicchio and Marco Conte).



Fig. 5. Suggestions for the Nipozzano room (photo by Alessandro Manghi; digital elaboration by Eleonora De Bac and Matilde Ragazzini).



Fig. 6. Suggestions for the Altomena room (photo by Alessandro Manghi; digital elaboration by Carlo Buemi and Virginia Cherubini).



Fig. 7. Suggestions for the Ristonchi room (photo by Alessandro Manghi; digital elaboration by Martina Morellato and Giacomo Morelli).



the landscape. The half-light, the warmth, the smell of must are reinterpreted by an evocative architecture that, while maintaining its recognisability, introduces the user to the traditional processes of transformation of the raw materials of the territory.

The many defensive structures that dot the lower Valdisieve are brought to the attention of the 'visitor' in the Ristonchi room [13] (fig. 7), here is recreated the high tower, where one can climb the steep stairs dug into the thick imposing walls, until reaching a central slit from which it is possible to appreciate the vastness of the controlled territory.

Finally, the last room aims to recreate the sense of isolation and introspection that one feels when crossing the forest of Vallombrosa [14] (fig. 8) to reach the monastery that bears the same name. The light filtering with intermittent irregularity through the foliage of the trees guides the user along a path that seems to get lost among the trunks of the tall firs, until suddenly the imposing bulk of the abbey is reflected in the fish pool in front of it.

At the conclusion of the itinerary, the distribution gallery ends with a *loggia* opening onto the landscape of Valdisieve (fig. 9), which can be appreciated in its entirety without the limitations and filters introduced in the thematic rooms. At the end of the narrative, the reading keys introduced should probably allow the user to approach the territory in a more conscious and responsible manner, being in possession of all the necessary information concerning its peculiarities. In other words, the virtual 'visitor' should be able to approach

Fig. 8. Suggestions for the Vallombrosa room (photo by Ghibertiana; digital elaboration by Sara Adorno and Caterina Bocci).

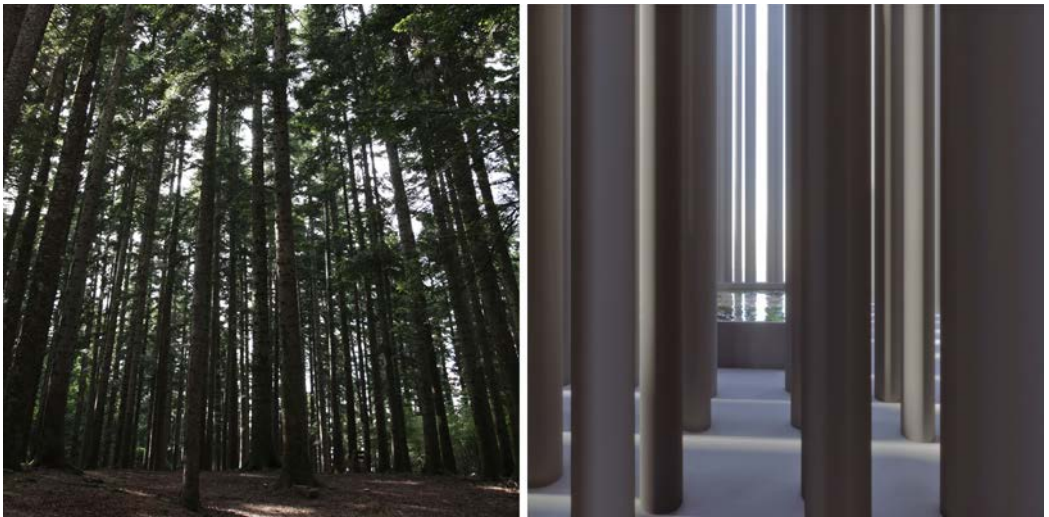




Fig. 9. Preliminary studies for the final loggia of the 'virtual museum' (digital elaboration by Giada Anforini, Lorenza Bochicchio and Marco Conte).

the real places, having understood the complex historical-political structure linked to the presence of the Guidi castles and the fortification and control systems of the territory, the agrarian structure strongly linked to activities related to viticulture and olive-growing, the strong link with the ancient trades still practised in the towns, and the forestry-woodland reality pertaining to the Vallombrosa Abbey.

Conclusions

The activity carried out in the framework of the Thematic Seminar *Inhabiting the Landscape of History | Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization* established a significant moment of reflection on the role of the digital simulacrum of architecture in the process of documentation and valorization of the cultural heritage. The didactic experiment proved to be an opportunity to evaluate the potential of the new IT tools in the dissemination and diffusion of content among heterogeneous target audiences and in the construction of a 'mixed reality', fitting in perfectly with the broader cultural debate on the interaction between ICT and the human/social sciences that characterizes the Digital Humanities, which also includes the Digital Cultural Heritage.

The virtual exhibition project approached the reality with three different degrees of separation. By avoiding the complete abstraction from testable environments, it was therefore created a fantastic container where to develop a story, the installation is set in a virtual museum which, although it does not represent any specific place, maintains its truthfulness in the preservation of the founding rules of architecture in its representation of an environment that could actually exist. Within this 'fantasy' envelope, the rooms are conceived as a personal interpretation of specific physical places, a distortion of reality to emphasise its particular characteristics. Finally, the contents of the rooms, the exhibits, the places shown and the landscapes framed are reality-based models resulting from survey campaigns in the area, they aim to lead the user to a concrete experience of cultural heritage, albeit in digital form.

Notes

[1] Panoramic photography is the technique of creating an image that covers a visual angle of between 180 and 360 degrees by compositing (mosaicking) adjacent frames. Panoramas can be up to 360 degrees horizontally (cylindrical panoramas) and 180 degrees vertically (spherical panoramas).

[2] Augmented Reality (AR) can be defined as an altered representation of reality, in which additional information is superimposed on the normal information perceived through the five senses.

[3] Immersive Virtual Reality (immersive VR) refers to the possibility of exploring and interacting with virtual reality using devices (visors, gloves, headsets) that project the user into a digital environment. Extended Reality is the term increasingly being used to define these domains as a whole [Chuah 2019, p. 205-259].

[4] Cf. *The London Charter for the Computer-Based Visualisation of Cultural Heritage (2009)*, *International Principles of Virtual Archaeology*, *The Seville Principles (2011)*.

[5] The Thematic Seminar *Inhabiting the Landscape of History*, coordinated by Professors Alessandro Merlo and Francesca Mugnai, DIDA (Department of Architecture of the University of Florence) aims at introducing the students to the themes inherent to the digital humanities, articulated in sub-seminars related to: Digital modelling for Cultural Heritage dissemination; Digital survey for Cultural Heritage documentation and Virtual installation for Cultural Heritage valorisation, aimed at using digital technologies to understand, interpret and communicate the cultural heritage.

[6] The 'Ghibertiana' project is the result of a coordinated action between the DM_SHS Research Unit of DIDA (Department of Architecture of the University of Florence) and the *Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve* (Union of municipalities of Valdarno and Valdisieve). The project partners include the Region of Tuscany, the *Opera di Santa Maria del Fiore*, the *Opificio delle Pietre dure* and the *Accademia dei Georgofili*. Prof. Alessandro Merlo and Prof. Giuseppina Carla Romby are the project coordinators.

[7] In the *Centre for the Interpretation of the Territory* it will be proposed an unprecedented itinerary through the territory of the lower Valdisieve, in which the aspects closely connected with the life and works of Lorenzo Ghiberti will be captured (Pelago, 1378 - Florence, 1455). The permanent exhibition project will use an intensely innovative narrative key, resorting to both examples and multimedia, allowing for an all-inclusive experience, adaptable to different audiences and updatable over time.

[8] The *Lorenzo Ghiberti Documentation Centre* will collect, in dematerialized form, documents about the life and works of Lorenzo Ghiberti, these will form the corpus of the new *Lorenzo Ghiberti International Study Centre - APS*.

[9] The economic and political influence of the Guidi counts, who for more than two centuries conditioned the layout of vast territories in Tuscany and Romagna, is patent in the widespread presence of castles, fortified villages and towers set up to protect mountain passes, bridges and roads, in the area from the Upper Valdarno to the Empoli Valdarno, an enormous territory that seamlessly includes the Valdisieve, the Bisenzio and Ombrone valleys, the Pistoia mountains and the Montalbano.

[10] The square, around which the primitive settlement outside the walls of the castle of Pelago developed, obtained its shape over the centuries, first as an artisan *burgus* and then as a market.

[11] Nipozzano is an ancient stronghold defending the Florentine territory, that became the most famous property of the Frescobaldi family in the 19th century, which still keeps in business one of its most important wine cellars.

[12] Over the centuries, the Altomena villa-farm has maintained its productive vocation, specialising in the production of olive oil and wine.

[13] The Ristonchi tower is currently the only remaining evidence of the ancient keep, perhaps originally a single building, erected to defend and control the territory.

[14] The Guidi dominion appears in another guise in the significant configuration of the religious presence with the great abbey of S. Maria di Vallombrosa, which extended its dominion over the entire Apennine side, that includes the 'monastic granges', such as Paterno and Ristonchi, and allowing the control over some villages, such as Romena, Pelago and several minor agricultural centres.

References

Avella F. (2018). Ricostruzione congetturale da disegni di archivio: aspetti metodologici. In Salerno R. (a cura di). *Rappresentazione materiale/immateriale - Drawing as (in) tangible representation*. Atti del 40° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione/Proceedings of the 40th International Conference of Teachers of the disciplines of the Representation. Milano, 13-14-15 settembre 2018, pp. 301-310. Roma: Gangemi Editore.

Brusaporci S., Trizio I. (2013). La "Carta di Londra" e il patrimonio architettonico: riflessioni circa una possibile implementazione. In *SCIRES*, vol. 3, issue 2, pp. 55-68.

Carlevaris L. (2011). Luce, superficie, visione: il modello come metafora. In Albisinni P., De Carlo L. (a cura di). *Architettura | disegno | modello. Verso un archivio digitale dell'opera di maestri del XX secolo*, pp. 97-108. Roma: Gangemi Editore.

Chuah S.H-W. (2019). Wearable XR-technology: literature review, conceptual framework and future research directions. In *International Journal of Technology Marketing*, n. 13 (3/4), pp. 205-259.

Cochetti F. et al. (2018). Caracalla IVD: un tuffo nel passato Come nasce un progetto di visita immersiva. In *Archeomatica*, n. 2, p. 11.

Gabellone F. (2012). La trasparenza scientifica in archeologia virtuale: una lettura critica al principio n.7 della Carta di Siviglia. In *SCIRES*, vol. 2, issue 2, pp. 99-124.

Gabellone F. (2020). *Archeologia Virtuale. Teoria, tecniche e casi studio*. Bari: Edizioni Grifo.

ICRC Innovation Board (2018). *Extended Reality. Determining needs, expectations and the future of XR for the ICRC*. <<https://blogs.icrc.org/inspired/wp-content/uploads/sites/107/2019/10/Extended-Reality-Report-BRIEF.pdf>> (accessed 2021, February 5).

Mandelli E., Merlo A. (2019). The Cultural, Geometric, Virtual Models for the Representation of a Survey. In Carlos L. Marcos (Ed.). *The Influence of Representation and Ideation Tools in Architecture*. EGA 2018, pp. 97-108, Cham: Springer.

Merlo A. (2019). ICT e cultural heritage: il video "La Battaglia di Anghiari di Leonardo da Vinci. Storia di un capolavoro incompiuto". Premesse metodologiche. In Ferretti E., Merlo A., Pini S. *Dalla storia al museo: la Battaglia d'Anghiari di Leonardo da Vinci. Temi e problemi fra architettura, ricostruzioni virtuali e disseminazione della ricerca scientifica*. Firenze: DidaPress.

Merlo A. et al. (2013). 3D model visualization enhancements in real-time game engines. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XL-5/W1, pp. 181-188.

Mori L. (2012). Serious games e simulazione come risorse per l'educazione. In *META: Research in Hermeneutics, Phenomenology, and Practical Philosophy*. n. IV (1), pp. 56-72.

Ruggeri D. (2019). *Il facsimile digitale come strumento di interazione culturale. Realtà aumentata e virtuale per una fruizione immersiva e interattiva del Cultural Heritage*. Tesi di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria - Curriculum in Ingegneria Civile, Ambientale, Edile e Architettura. Università Politecnica delle Marche.

Russo M., Remondino F., Guidi G. (2011). Principali tecniche e strumenti per il rilievo tridimensionale in ambito archeologico. In *Archeologia e Calcolatori*, n. 22, pp. 169-198.

Author

Gaia Lavoratti, Università degli Studi di Firenze, gaia.lavoratti@unifi.it

To cite this chapter: Lavoratti Gaia (2021). Nelle Terre del Ghiberti. *Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization/Through the Lands of Ghiberti. Virtual Installation for Cultural Heritage Valorization*. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2421-2436.



Modelli interpretativi per la fruizione digitale delle architetture widinghe

Giulia Lazzari
Alessandro Manghi

Abstract

Nel corso del XI e XII secolo la Valdiseive cadde sotto il dominio della potente famiglia comitale dei Conti Guidi, già signori del territorio aretino e successivamente anche di quello empoleso. Essi avevano compreso appieno l'importanza strategica di questa area, posta sul confine del contado fiorentino, che consentiva loro il controllo sulle mire espansionistiche della ricca borghesia fiorentina [Vannini 2009, p. 208].

La presenza dei Guidi era assicurata dai numerosi castelli, borghi murati ed edifici religiosi sotto il loro diretto controllo o di quello dei loro affiliati. La loro egemonia su queste terre continuò fino al XIV secolo, quando Firenze riprese gradualmente possesso dei territori di frontiera; in questo contesto la Valdiseive, che non rivestiva un particolare interesse per il potere centrale, iniziò un lento declino che investì con particolare inclemenza il patrimonio architettonico [Cherubini 2009, p. 45].

Ad oggi numerose sono le testimonianze di quell'epoca ed è ancora ben leggibile la corona di strutture castellane e pievane erette attorno a Firenze (fig. 1).

Il contributo intende illustrare i primi esiti di una ricerca che ha per oggetto i manufatti guidinghi eretti nella bassa Valdiseive e come fine quello di realizzare un database contenente i risultati degli studi condotti sugli stessi, a partire da quelli geometrico-dimensionali.

Alle copie digitali di queste strutture, desunte attraverso gli odierni sistemi di rilevamento *range based* e *image based*, è stato affidato non solo il compito di documentare il dato morfo-metrico e cromatico, ma anche quello di veicolare i frutti delle ricerche stesse in forme nuove e più vicine a quelle che sono le aspettative sia del grande pubblico sia degli addetti ai lavori. (G.L.).

Parole chiave

Ghibertiana, Conti Guidi, rilievo digitale, archeologia, realtà aumentata.



Il paesaggio dei Conti Guidi (foto degli autori).

Premessa

La ricerca oggetto del presente contributo si inserisce all'interno di un progetto complesso, interdisciplinare e multiscalare, denominato 'Ghibertiana' [1], finalizzato alla valorizzazione del legame che vi è tra il patrimonio culturale della bassa Valdiseve [2] e le opere di Lorenzo Ghiberti (Pelago 1378, Firenze 1455), che in questa terra ebbe i natali e investì parte delle sue fortune.

Il progetto prevede la realizzazione del *Centro di Documentazione su Lorenzo Ghiberti*, nel quale saranno raccolte in forma dematerializzata tutte le informazioni relative all'artista e alle sue opere, consentendo agli studiosi di disporre di un luogo dedicato per le ricerche sul maestro, e del *Centro di Interpretazione sulla bassa Valdiseve*, dove sarà possibile acquisire le chiavi di lettura per decodificare nella corretta prospettiva storica i luoghi di maggior interesse di questa porzione di territorio (Le terre del Ghiberti).

Cinque sono gli assi portanti che qualificano il percorso espositivo di quest'ultimo Centro: il paesaggio della vite e dell'ulivo / i castelli dei conti Guidi / la foresta di Vallombrosa / la lavorazione dei metalli nobili e la bottega del Ghiberti / la porta del Paradiso del battistero di Firenze.

È indubbio che l'immenso patrimonio ereditato dai Conti Guidi, pur nelle trasformazioni avvenute nell'arco di quasi due secoli, caratterizzasse al tempo del Ghiberti così come oggi il paesaggio della bassa Valdiseve.

Il rinnovato interesse per queste strutture, talvolta arrivate per lo più integre fino ai nostri giorni, in altri casi documentabili solo attraverso i loro lacerti, ha spinto il gruppo pluridisciplinare – che vede la presenza di storici, storici dell'arte, architetti e archeologi – impegnato

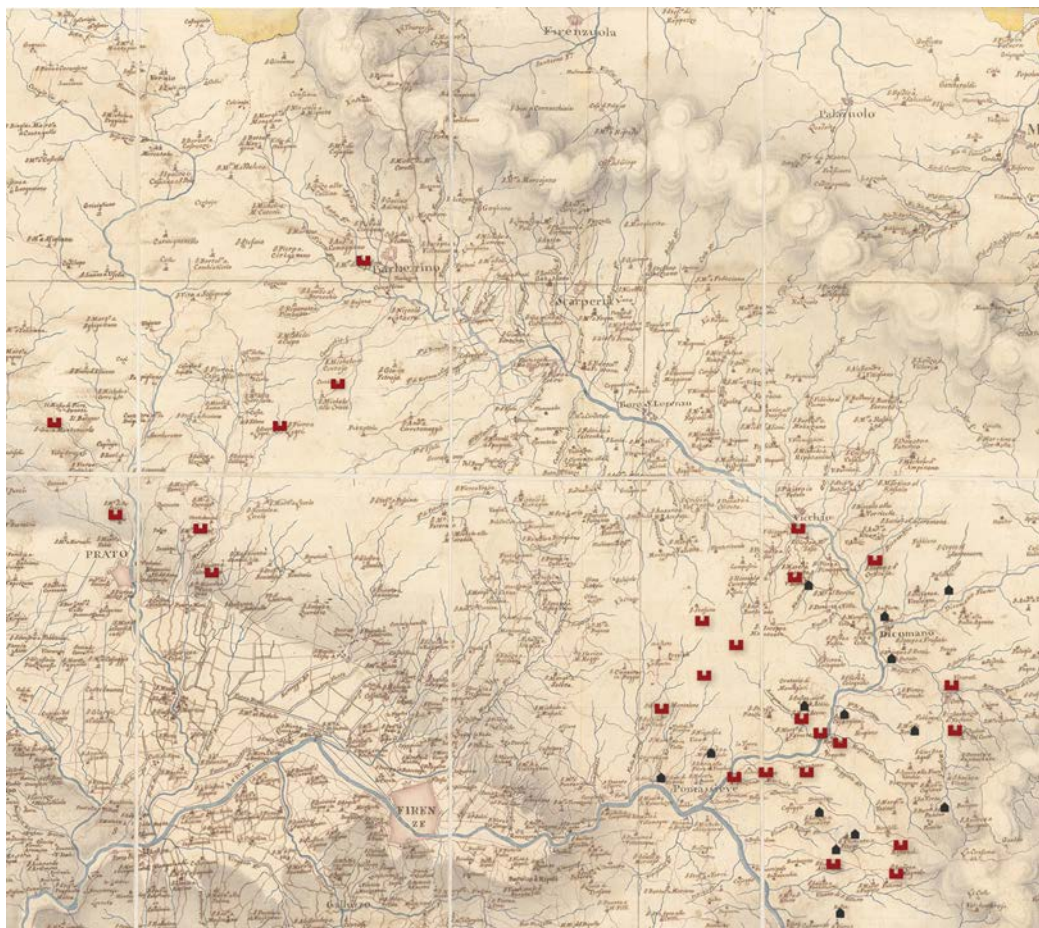


Fig. 1. Mappa degli insediamenti dei Conti Guidi nell'area attorno a Firenze (elaborazione degli autori).

nella ricerca, a individuare nel castello di Nipozzano ed in quello di San Leolino, nella chiesa di Santa Maria a Ferrano, nei resti della pieve di San Gervasio ed in quella di Magnale i manufatti sui quali concentrare i primi studi di carattere storiografico, archeologico e architettonico. (G.L.).

La documentazione morfo-metrica delle architetture widinghe

Tra le prime operazioni realizzate dal gruppo di lavoro vi sono state quelle finalizzate alla definizione della morfometria dei beni oggetto di indagine.

Questi ultimi sono classificabili in due distinte categorie: la prima comprende gli edifici che versano in uno stato di deprecabile degrado reso ancor più evidente dalla presenza di vegetazione infestante di 'lunga durata' (San Gervasio, San Leolino e porzioni di Nipozzano), ma che conservano numerosi elementi originali (in genere indice di un precoce abbandono); la seconda include quei manufatti che, pur trovandosi in buono stato di conservazione, sono stati oggetto di numerosi interventi di ripristino, tanto da rendere difficilmente individuabili gli elementi ascrivibili al periodo in cui furono eretti (Magnale, Ferrano e numerose fabbriche di Nipozzano).

Come in genere avviene nello studio delle architetture storiche, il rilievo morfo-metrico è chiamato ad ottemperare quanto meno a due scopi: documentare un dato geometrico che si va progressivamente perdendo ed evincere i dati necessari a poter definire i cambiamenti avvenuti nel corso del tempo [Clini 2011, p. 9].

Del castello di San Leolino (fig. 2), fortificazione attestabile già al 1164, rimane un torrione di sezione pressappoco triangolare, con angoli smussati e arrotondati, nel quale si apre un ampio portale, collocato su una parete rocciosa che si erge rispetto al territorio sottostante; persiste ancora in buono stato di conservazione la cisterna collocata nel sottosuolo a cui si accede tramite una scala. Il bosco in cui si trova, assieme al collasso di tutte le strutture orizzontali e di buona parte di quelle verticali, nasconde quasi interamente ciò che resta dell'edificio, tanto da avere reso l'acquisizione e la successiva restituzione dei dati particolarmente gravose [3].

Il castello di Nipozzano (fig. 3) è senza dubbio uno dei complessi che si mantiene nelle migliori condizioni di conservazione poiché sottoposto nel tempo a numerosi interventi di restauro. L'edificio si erge tra i vigneti delle tenute Frescobaldi, dominando la valle della Sieve con un imponente cassero e due torri minori, ai quali si affianca un piccolo borgo e la chiesa di San Nicolò, risalente al XVI secolo; quest'ultima, come il castello, fu in gran parte ricostruita a seguito dei danni subiti durante la Seconda guerra mondiale. L'area di Nord-Ovest, or-



Fig. 2. Resti del torrione e del portale del castello di San Leolino (foto degli autori).

Fig. 3. Il castello di Nipozzano con in primo piano la chiesa di San Niccolò sulla sinistra e il cassero sulla destra (foto degli autori).



mai allo stato di rudere, presenta alcune porzioni di muratura risalenti all'inizio dell'XI secolo. Ad esclusione di questa zona, per la quale le difficoltà sono simili a quelle riscontrate a San Leolino, le operazioni di rilevamento delle restanti aree non hanno presentato particolari problematiche e sono state condotte sia tramite scanner laser che con fotogrammetria aerea e terrestre [4].

Il castellare di Magnale, il cui toponimo denota l'origine etrusca, è nominato negli atti relativi alla vicina Abbazia di Vallombrosa a partire dal 1103. L'aspetto attuale del complesso (fig. 4) è il frutto delle pesanti modifiche avvenute alla metà del Settecento, di cui è possibile individuare l'entità osservando i conci limitrofi al portale d'accesso della chiesa, il fronte laterale sul quale attesta il cimitero e le murature che sorreggono il complesso verso valle. In questo caso il rilievo [5] ha documentato manufatti che vengono ancora utilizzati e il cui stato di manutenzione è da considerare più che buono; ciò ha consentito di ottenere una descrizione morfologica e cromatica completa dei vari fronti e dell'interno della chiesa. Completamente diverso è il caso della pieve di San Gervasio (fig. 5) risalente al 1164; dai pochi resti rimasti è possibile desumere poco più dell'impianto a terra. La vegetazione che ricopre quasi interamente la struttura ha reso oltremodo difficoltose le operazioni di rilevamento [6].



Fig. 4. Prospetto Nord della chiesa di San Niccolò a Magnale (elaborazione degli autori).



Fig. 5. Resti della pieve di San Gervasio (foto degli autori).

L'ultimo complesso preso in esame è costituito dalla pieve di Santa Maria a Ferrano e dal borgo limitrofo (fig. 6); entrambi sono stati oggetto di restauri anche in tempi molto recenti e si presentano quindi in ottime condizioni. Ad una prima sommaria analisi, la compagine muraria sembra presentare alcuni elementi risalenti all'epoca di costruzione; i dati [7] acquisiti e le successive restituzioni consentiranno di approfondire le prime ipotesi. (A.M.).

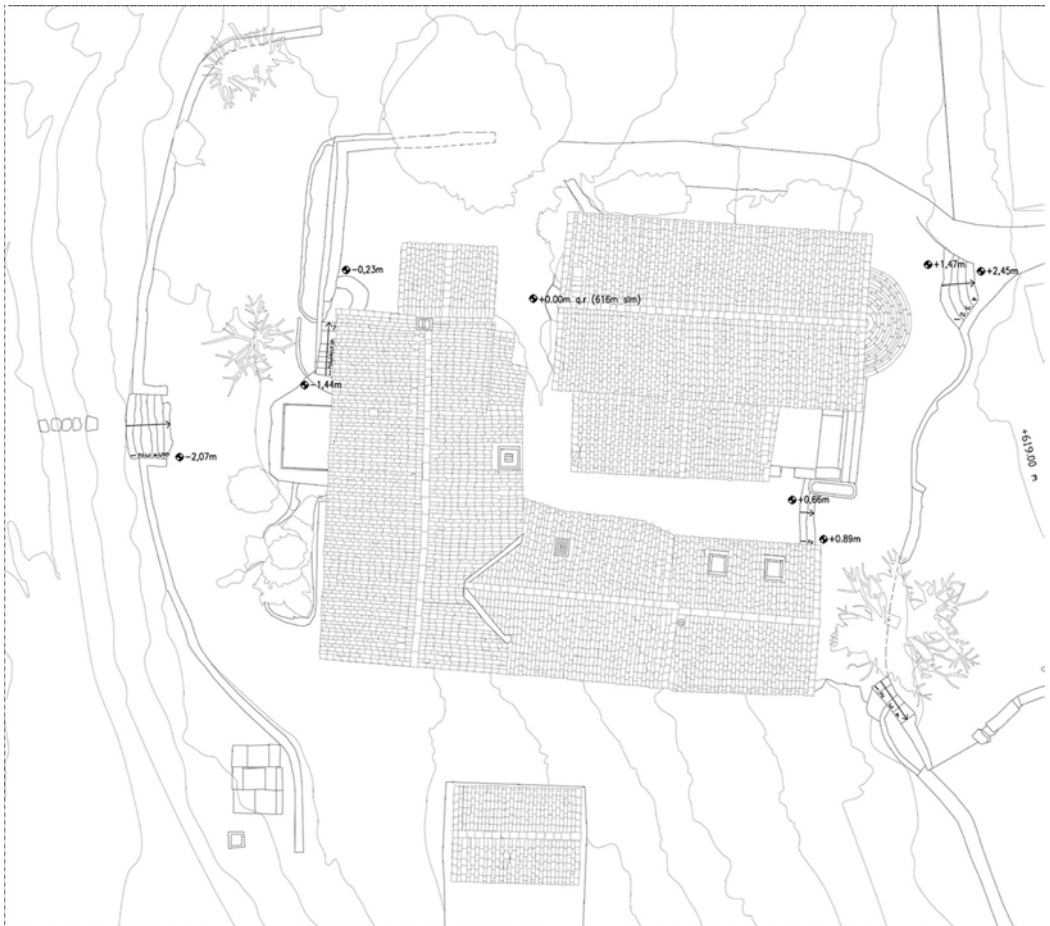


Fig. 6. Planimetria del complesso di Santa Maria a Ferrano (elaborazione degli autori).

La lettura del rilievo

Per quanto nell'epoca delle restituzioni 4.0 i tradizionali elaborati bidimensionali possano risultare obsoleti, è certo invece che piante, sezioni, prospetti e planimetrie, oltre alle ortofoto, rappresentino ancora l'imprescindibile punto di partenza per una lettura approfondita di un manufatto [Bianchini 2014, pp. 15, 16].

Nella presente ricerca questi ultimi hanno consentito non solo di definire forme, geometrie e dimensioni delle architetture indagate, ma sono risultati indispensabili, ad esempio, per le analisi degli elevati (suddivisione in Unità Stratigrafiche Murarie e riconoscimento dei Corpi di Fabbrica) secondo le indicazioni dell'archeologia leggera [8].

Le murature degli edifici storici sono di fatto un palinsesto nel quale è possibile rintracciare gli interventi di 'costruzione' (ad opera dell'uomo) o di 'distruzione' (sia ad opera dell'uomo che della natura), i quali correttamente interpretati permettono non solo di individuare le mutue relazioni tra le distinte parti di un fabbricato, ma soprattutto di ipotizzare una sequenza cronologica degli eventi che si sono succeduti lungo l'arco dei secoli.

In questo specifico caso il dato cromatico, desunto attraverso le note procedure di fotogrammetria digitale e restituito nei foto-piani, ha reso possibile riconoscere e rappresentare i distinti materiali da costruzione, le tecniche costruttive utilizzate e l'eventuale presenza di decorazioni o di segni lasciati dalle maestranze (fig. 7). (G.L.).



Fig. 7. Uno dei prospetti del borgo che affianca il cassero di Nipozzano (elaborazione degli autori).

Digital twin e ICT al servizio dell'esperienza museale

Per gli scopi previsti all'interno del nascente *Centro di Interpretazione della bassa Valdisieve*, come ad esempio le ricostruzioni 3D delle configurazioni originarie dei manufatti, la realizzazione di stampe tridimensionali oppure la visualizzazione sulle copie digitali delle analisi sugli elevati murari, i modelli *mesh* estratti dal *software* Agisoft Metashape sono stati sottoposti a procedure di affinamento e ottimizzazione.

Una volta risolte le problematiche legate alle geometrie delle maglie all'interno del programma 3D Systems Geomagic Design X [9] ogni modello è stato importato nel *software* Blender 3D nel quale è stato possibile definire due *workflow* sulla base delle necessità dell'*output* finale [Minto 2013, pp. 7, 8].

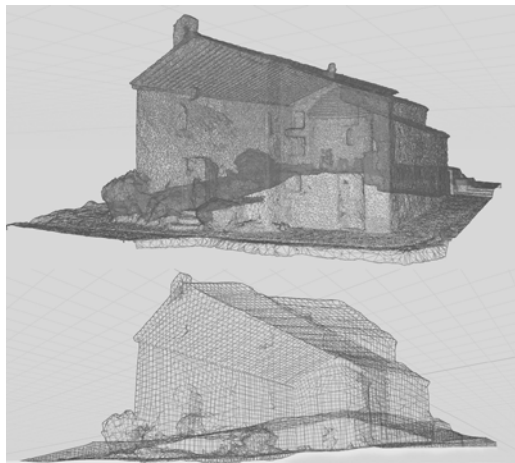


Fig. 8. Passaggio dalla mesh triangolare non ordinata del modello *medium-poly* alla mesh *quad-dominant* del modello *low-poly* tramite il processo di *retopology*.

Fig. 9. Schematizzazione del funzionamento dell'App di realtà aumentata sviluppata con *Unity* e *Vuforia*.



Nel caso della realizzazione di una stampa tridimensionale dei manufatti è stato sufficiente verificare che i modelli *high-poly* non presentassero fori sulle superfici (è stato imposto quindi che la frontiera del modello non presentasse interruzioni) e procedere alla conversione nel formato adeguato alle operazioni di stampa 3D.

In quello in cui, invece, i modelli sono stati impiegati per applicazioni AR (realtà aumentata) o MR (realtà mista) sono stati necessari ulteriori passaggi. In primo luogo, si è proceduto ad una decimazione delle *mesh* e a una loro ottimizzazione fino ad ottenere dei modelli *medium-poly*. Allo scopo di garantire la loro corretta fruizione all'interno di programmi di visualizzazione *real-time* è stato ritenuto opportuno ridurre ulteriormente il numero dei poligoni attraverso un processo di *retopology* (creazione di maglie isotrope) realizzato con il *software* Instant Mesh al fine di ottenere un modello *quad-dominant low-poly* [10] (fig. 8). Questa operazione ha comportato una semplificazione del livello di dettaglio della *mesh* originale che è stato successivamente reintrodotta tramite l'utilizzo delle *normal map* e delle *diffuse color map* desunte a seguito della parametrizzazione [11] dei modelli e dei processi di *baking* delle informazioni, realizzati a partire dai modelli *high-poly* mediante il programma Blender 3D.

Grazie a questa procedura è stato possibile ottenere un modello controllabile in ogni sua parte, sulle cui superfici sono stati applicati, sempre tramite il *software* Blender 3D, i fotopiani ottenuti da Agisoft Metashape e post prodotti in Adobe Photoshop.

Completate le operazioni sui modelli è stato possibile, ad esempio, importarli in un motore grafico che consente lo sviluppo di contenuti interattivi: nel progetto di ricerca in questione è stato utilizzato *Unity* della *Unity Technologies* integrato con il *plug-in* *Vuforia Augmented Reality*.

La realtà aumentata, a differenza di altre forme di fruizione 3D dei contenuti digitali, permette di avere sempre uno stretto rapporto con il reale al quale vengono aggiunte una serie di informazioni legate ai modelli 3D.

Nella specifica applicazione qui illustrata è possibile distinguere due diverse modalità per accedere ai contenuti digitali: *marker based* o *markerless based*. Nel primo caso viene fornito un target bidimensionale o tridimensionale che consente al device di leggere le informazioni reali e di correlarle a dei dati virtuali. Il sistema *markerless based* ricorre invece al GPS (nel caso della *Location Based AR*) o a delle immagini (*Markerless AR*) per attivare gli stessi dati [Alvaro-Tordesillas 2019, pp. 71, 72].

Per il Centro di Interpretazione della bassa Valdisieva si è ritenuto opportuno utilizzare la tecnologia *marker based*: tramite l'utilizzo di *device* sul quale è stata preliminarmente installata una App (fig. 9) è possibile, inquadrando mappe, fotografie storiche, documenti o modelli fisici, visualizzare i corrispondenti modelli digitali interrogabili in ogni loro aspetto, permettendo così una fruizione smart delle informazioni desunte attraverso le analisi storiche, archeologiche e morfo-metriche. (A.M.).

Note

[1] 'Ghibertiana' è un progetto universitario nato dalla collaborazione tra il Dipartimento di Architettura (DIDA) e il Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia, Arte, Spettacolo (SAGAS) di UNIFI. Coordinano il Progetto Alessandro Merlo e Giuseppina Carla Romby; il Comitato Scientifico è formato, oltre che da questi ultimi, da Paolo Clini e dai responsabili di ciascuna delle sale espositive (Dora Liscia Bemporad, Paolo Nanni, Francesco Salvestrini, Guido Vannini con Chiara Molducci). Per maggiori informazioni sul Progetto cfr: <www.ghibertiana.it> (consultato il 10 maggio 2021).

[2] Termine con il quale si suole indicare storicamente la parte del territorio lambito a Nord dall'omonimo corso d'acqua, a Ovest da un tratto del Valdarno inferiore, a Sud dalla dorsale del Pratomagno che lo divide dal Casentino e, infine, a Est dal Mugello e che oggi comprende i comuni di Pelago, Pontassieve, Londa, Reggello, Rufina e San Godenzo. Gli insediamenti si trovano all'interno di un paesaggio molto vario che passa dall'alta collina, alla mezzacosta, fino al fondovalle.

[3] Strumentazione utilizzata: scanner laser Z+F 5006h, drone DJI Mavic mini 2, macchina fotografica Nikon D3200 con obiettivo Nikon 18-55. Sono state effettuate 24 scansioni e 482 fotografie, dalle quali è stata ottenuta una nuvola densa di $2,3 \times 10^8$ punti.

[4] Strumentazione utilizzata: scanner laser Z+F 5006h, drone DJI Mavic mini 2, macchina fotografica Nikon D3200 con obiettivo Nikon 18-55. Sono state effettuate 114 scansioni e 3889 fotografie, dalle quali è stata ottenuta una nuvola densa di $1,1 \times 10^9$ punti.

[5] Strumentazione utilizzata: scanner laser Z+F 5006h, drone DJI Mavic mini 2, macchina fotografica Nikon D3200 con obiettivo Nikon 18-55. Sono state effettuate 45 scansioni e 953 fotografie, dalle quali è stata ottenuta una nuvola densa di $4,2 \times 10^8$ punti.

[6] Il rilievo strumentale è stato ugualmente condotto nonostante le difficoltà di accesso. Strumentazione utilizzata: scanner laser Z+F 5006h, drone DJI Mavic mini 2, macchina fotografica Nikon D3200 con obiettivo Nikon 18-55. Sono state effettuate 17 scansioni e 257 fotografie, dalle quali è stata ottenuta una nuvola densa di $1,6 \times 10^8$ punti.

[7] Strumentazione utilizzata: scanner laser Z+F 5006h, drone DJI Mavic mini 2, macchina fotografica Nikon D3200 con obiettivo Nikon 18-55. Sono state effettuate 48 scansioni e 1699 fotografie, dalle quali è stata ottenuta una nuvola densa di $4,5 \times 10^8$ punti.

[8] Archeologia del territorio (del paesaggio e ambientale) integrata con procedure di analisi delle stratigrafie murarie su base archeo-informatica e che prevede lo scavo solo in casi specifici.

[9] Correzione di geometrie *non-manifold*, *clusters*, *dangling faces*, e poligoni sovrapposti.

[10] L'operazione è stata effettuata su Instant Meshes per testare le potenzialità del *software* gratuito e ottenere automaticamente maglie isotrope quadrate. L'operazione di *retopology* avrebbe potuto essere effettuata sul *software* Foundry Luxology Modo che avrebbe consentito una suddivisione semantica degli elementi (non è escluso che nel proseguo del lavoro si preferisca alternare i procedimenti sulla base delle specifiche del manufatto).

[11] La parametrizzazione della *texture* in Blender 3D fornisce in genere risultati migliori rispetto a quelli che sarebbe stato possibile ottenere esportando quella ottenuta direttamente da Agisoft Metashape.

Riferimenti bibliografici

Alvaro-Tordesillas A., Crespo-Aller S., Barba S. (2019). Artalive: an android application for augmented reality without markers, based on anamorphic images. Atti del convegno Avila, Spagna, 1-5 settembre 2019. In *ISPRS*, vol. XLII-2/W15, pp. 71-76.

Apollonio F., Ballabeni M., Gaiani M. (2014). Colour enhanced pipelines for reality-based 3D modelling of onsite medium sized archaeological artefacts. In *Virtual Archaeology Review*, n.5(10), pp. 59-76.

Becattini M., Granchi A. (1985). *Alto Mugello, Mugello, Val di Sieve: itinerario nel patrimonio storico-artistico*. Firenze: Giorgi & Gambi.

Bianchini C. (2014). Survey, modeling, interpretation as multidisciplinary components of a knowledge system. In *SCIRES-IT*, vol. 4, issue 1, pp. 15-24.

Bicchierai M. (2005). La signoria dei conti Guidi in Valdarno. Osservazioni ed ipotesi. In Pinto G., Pirillo P. (a cura di). *Lontano dalle città. Il Valdarno di Sopra nei secoli XII-XIII*. Atti del Convegno. Figline Valdarno - Montevarchi, 9-11 novembre 2001, pp. 83-116. Roma:Viella.

Buonamici F. et al. (2017). Reverse engineering modelling methods and tools: a survey. In *Computer-Aided Design and Applications*, n. 15, pp. 1-22.

Cherubini G. (2009). Paesaggi, genti, poteri, economia del Casentino negli ultimi secoli del Medioevo. In *Rivista di storia dell'agricoltura*, n. 1, vol. 49, pp. 35-57.

Clini P. (a cura di). (2011). *Documentare l'architettura storica: analisi, rilievo e progetto*. Roma:Aracne Editrice.

Cohen J. et al. (1996). Simplification Envelopes. In *SIGGRAPH'96*. Atti del convegno. New York, NY, USA, agosto 1996, pp. 119-128. New York:ACM Press.

Cohen J., Olano M., Manocha D. (1998). Appearance-preserving simplification. In *SIGGRAPH'98*. Atti del convegno. New York, NY, USA, luglio 1998, pp. 115-122. New York:ACM Press.

Gabellone F. (2012). La trasparenza scientifica in archeologia virtuale: una lettura critica al principio n. 7 della Carta di Siviglia. In *SCIRES-IT*, vol. 2, issue 2, pp. 99-123.

Merlo A. et al. (2015). The fortified settlement of Bivignano. Computer graphic tools in analysis and its representation. In *CHNTI 9*. Atti del convegno. Vienna, 3-5 novembre 2014.

Minto S. (2013). PointCloud2Publish. *Visualizzazione e condivisione online di modelli 3D*. Tesi del master Open Téchne, tutor F. Remondino. Fondazione Bruno Kessler.

Morozzi G. (2009). Relazione sui danni sofferti a causa della guerra dal patrimonio artistico monumentale di Firenze (1946). In Paolini C. (a cura di). *Quaderno del servizio educativo*, n. 26. Firenze: Polistampa.

Pan R. et al. (2017). Normals and texture fusion for enhancing orthogonal projections of 3D models. In *Journal of Cultural Heritage*, vol. 23, pp. 33-39.

Rauty N. (2003). *Documenti per la storia dei conti Guidi in Toscana. Le origini e i primi secoli 887-1164*. Firenze: Olschki editore.

Remondino F. (2004). From point cloud to surface: modelling and visualization problem. WGV/6. Atti del convegno. Tarasp-Vulpera, Svizzera, 24-28 febbraio 2003. International. In *ISPRS*, vol. XXXIV, pp. 34, 35.

Salvestrini F. (2009). I conti Guidi e il monachesimo vallombrosano. In Canaccini F. (a cura di). *La lunga storia di una stirpe comitale. I conti Guidi tra Romagna e Toscana*. Atti del convegno. Modigliana - Poppi, 28-31 agosto 2003, pp. 291-315. Poppi: Olschki Editore.

Vannini G., Molducci C. (2009). I castelli dei Guidi fra Romagna e Toscana: i casi di Modigliana e Romena; un progetto di archeologia territoriale. In Canaccini F. (a cura di). *La lunga storia di una stirpe comitale. I conti Guidi tra Romagna e Toscana*. Atti del convegno. Modigliana - Poppi, 28-31 agosto 2003, pp. 177-210. Poppi: Olschki Editore.

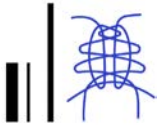
Verhoeven G. (2017). Computer graphics meets image fusion: the power of texture baking to simultaneously visualise 3D surface features and colour. In *ISPRS*. Atti del convegno. Ottawa, Canada, 28 agosto-1 settembre 2017. vol. IV-2W2, pp. 295-302.

Autori

Giulia Lazzari, Università degli Studi di Firenze, giulia.lazzari@unifi.it

Alessandro Manghi, Università degli Studi di Firenze, alessandro.manghi@unifi.it

Per citare questo capitolo: Lazzari Giulia, Manghi Alessandro (2021), Modelli interpretativi per la fruizione digitale delle architetture wideninghe/ Interpretative Models for the Digital Fruition of Widinghe Architectures. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/ Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2437-2454.



Interpretative Models for the Digital Fruition of *Widinghe* Architectures

Giulia Lazzari
Alessandro Manghi

Abstract

During the 11th and 12th centuries the Valdisevie fell under the dominion of the powerful family of Conti Guidi, already lords of Arezzo's area and later of Empoli's area. They had fully understood the strategic importance of this land, located on the border of the Florentine countryside, which allowed them to control the expansionist aims of the rich Florentine bourgeoisie [Vannini 2009, p. 208].

The presence of Guidi's family was ensured by the numerous castles, walled villages and religious buildings under their direct control or that of their affiliates. Their hegemony over these lands continued until the 14th century, when Florence gradually regained possession of the border territories; in this context the Valdisevie, which was of no particular interest to the central power, began a slow decline that affected its architectural heritage with inclemency [Cherubini 2009, p. 45].

Today there are numerous testimonies of that period and the belt of castles and churches built around Florence is still clearly visible (fig. 1).

The contribution intends to illustrate the first results of a research project on these artefacts erected in the lower Valdisevie and to create a database containing the results of the studies conducted on them, starting with the geometric-dimensional ones.

The digital copies of these buildings, taken from today's range-based and image-based surveying systems, aim not only at documenting the morphometric and chromatic data, but also at conveying the results of the research itself in new forms that are closer to the expectations of both the general public and the experts. (G.L.).

Keywords

Ghibertiana, Conti Guidi, digital survey, archaeology, augmented reality.



The territory of Guidi's family (authors' photo).

Introduction

This research is part of a complex, interdisciplinary and multi-scalar project, called 'Ghibertiana' [1]. It aims at enhancing the link between the cultural heritage of the lower Valdelsieve [2] and the opera of Lorenzo Ghiberti (Pelago 1378, Florence 1455), who was born and made his fortune in this area.

The project envisages the creation of the *Documentation Centre on Lorenzo Ghiberti*, in which all the information on the artist and his works will be collected in dematerialised form, allowing scholars to have a dedicated place for researches on the artist, and the *Interpretation Centre on the lower Valdelsieve*, where it will be possible to acquire the keys to decode the most interesting places in this part of the territory (*Le terre del Ghiberti*) in the correct historical perspective.

There are five main axes that qualify the exhibition path of this Centre: the landscape of vines and olive trees / the castles of the Conti Guidi / the forest of Vallombrosa / the working of noble metals and Ghiberti's workshop / the doors of Paradise in the Baptistery of Florence.

There is no doubt that the immense patrimony inherited by the Conti Guidi, despite the transformations that have taken place over almost two centuries, characterised the landscape of the lower Valdelsieve in Ghiberti's time as it does today.

The renewed interest in these structures, some of which have survived for the most part intact, while others can only be documented through their fragments, has prompted the multidisciplinary group involved in the research –which includes historians, art historians, architects and archaeologists– to identify the castle of Nipozzano and that of San Leoli-

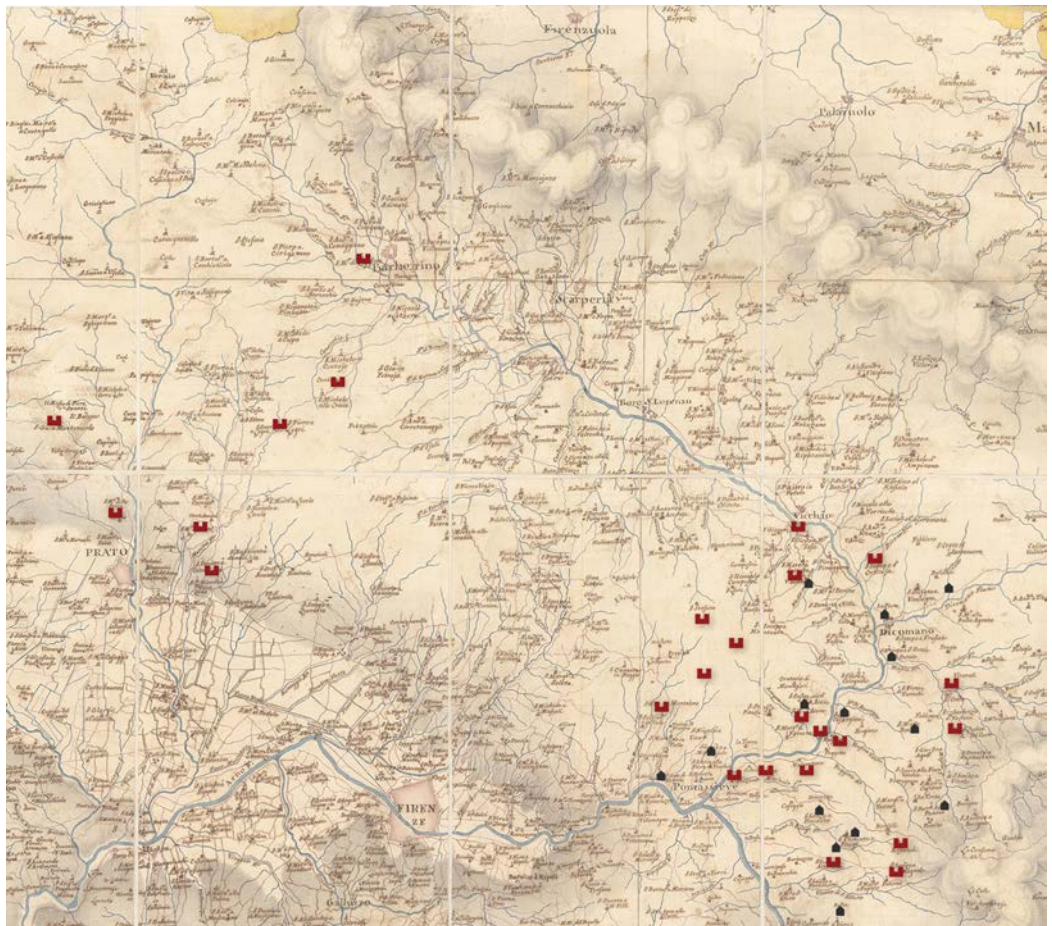


Fig. 1. Map of the settlements of the Guidi in the area around Florence (authors' processing).

no, the church of Santa Maria a Ferrano, the remains of the church of San Gervasio and that of Magnale as the sites for the first historiographic, archaeological and architectural studies. (G.L.).

Morphometric documentation of *widinghe* architectures

Among the first operations carried out by the working group were those aimed at defining the morphometry of the assets under investigation.

The artefact studied can be classified into two distinct categories: the first includes buildings in a deplorable state of decay, made even more evident by the presence of 'long-lasting' infesting vegetation (San Gervasio, San Leolino and parts of Nipozzano), but which retain numerous original elements (generally indicative of early abandonment); the second includes those buildings which, although they are in a good state of preservation, have been subjected to numerous restorations so as to make it difficult to identify the elements attributable to the period in which they were erected (Magnale, Ferrano and numerous buildings in Nipozzano).

As is generally the case in the study of historical architecture, the morphometric survey is called upon to fulfil at least two purposes: to document geometric data that are progressively being lost and to deduce the data necessary to be able to define the changes that have occurred over time [Clini 2011, p. 9].

The only part that remains of the castle of San Leolino (fig. 2), a fortification dating back to 1164, is a tower with a roughly triangular cross-section and rounded corners, in which a large portal opens, set on a rocky wall that rises above the territory below; the underground cistern, accessible by a staircase, is still in good condition. The forest in which it is located, together with the collapse of all the horizontal structures and a large part of the vertical ones, almost entirely hides what remains of the building, making the acquisition and the subsequent restitution of data particularly difficult [3].

The castle of Nipozzano (fig. 3) is undoubtedly one of the complexes in the best state of conservation as it has undergone numerous restoration interventions over time. The building stands among the vineyards of the Frescobaldi family, dominating the Sieve valley with an imposing keep and two minor towers, flanked by a small village and the church of San Nicolò, dating back to the 16th century; that one, like the castle, was largely rebuilt following damage sustained during the Second World War. The North-West area, now in a state of ruins, has some portions of masonry dating back to the beginning of the 11th century. Apart from this area, for which the difficulties are like those en-



Fig. 2. Remains of the keep and the portal of the castle of San Leolino (authors' photo).

Fig. 3. The castle of Nipozzano: in the foreground, the church of San Niccolò on the left and the keep on the right (authors' photo).



countered in San Leolino, the survey operations in the remaining areas did not present any problems and were carried out using both laser scanning and aerial and terrestrial photogrammetry [4].

The Magnale castle, whose toponym denotes Etruscan origin, is mentioned in the acts relating to the nearby Abbey of Vallombrosa from 1103. The present appearance of the complex (fig. 4) is the result of the heavy modifications made in the mid-18th century, the extent of which can be seen by observing the ashlar near to the entrance of the church, the side front on which the cemetery stands and the walls supporting the complex towards the valley. In this case, the survey [5] documented artefacts that are still in use and whose state of maintenance can be considered more than good; this made it possible to obtain a complete morphological and chromatic description of the various fronts and the interior of the church.

Completely different is the case of the church of San Gervasio (fig. 5) dating back to 1164; from the few remains it is possible to infer little more than the ground plan. The vegetation that almost entirely covers the structure has made survey [6] operations extremely difficult. Finally, the last complex examined is the church of Santa Maria a Ferrano and the neighbouring village (fig. 6); both have been restored in very recent times and are therefore in



Fig. 4. North elevation of the church of San Niccolò in Magnale (authors' processing).



Fig. 5. Remains of the church of San Gervasio (authors' photo).

excellent condition. At first glance, the walls seem to present some elements dating back to the time of construction; the data [7] acquired, and subsequent restorations will allow to further investigate the initial hypotheses. (A.M.).



Fig. 6. Plan of the complex of Santa Maria a Ferrano (authors' processing).

Reading the survey

Although in the 4.0 era the traditional two-dimensional drawings may seem obsolete, it is certain that plans, sections, and elevations, as well as orthophotos, are still the essential starting point for a thorough investigation of an artefact [Bianchini 2014, pp. 15, 16].

In this research, the two-dimensional drawings allowed not only to define shapes, geometries and dimensions of the investigated architectures, but were also indispensable, for example, for the analysis of the elevations (subdivision in *Masonry Stratigraphic Units and recognition of Upstanding Building*) according to the indications of non-invasive archaeology [8].

The masonry of historic buildings is in fact a palimpsest in which it is possible to trace the interventions of 'construction' (by man) or 'destruction' (by both man and nature), which, when correctly interpreted, make it possible not only to identify the mutual relationships between the different parts of a building, but above all to hypothesise a chronological sequence of the events that have taken place over the centuries.

In this specific case, the chromatic data, deduced through the well-known digital photogrammetry procedures and applied on the elevations, made it possible to recognise and represent the different construction materials, the construction techniques used and the possible presence of decorations or marks left by the workers (fig. 7). (G.L.).



Fig. 7. One of the elevations of the settlement that flanks the keep of Nipozzano (authors' processing).

Digital twin and ICT in the museum experience

For the purposes envisaged within the new Interpretation Centre of the lower Valdiseive, such as 3D reconstructions of the original configurations of the artefacts, the realisation of three-dimensional prints or the visualisation on digital copies of the analyses on the walls, the mesh models extracted from the Agisoft Metashape software underwent refinement and optimisation procedures.

Once the problems related to the mesh geometries were solved within the 3D Systems Geomagic Design X software [9], each model was imported into the Blender 3D software where two workflows could be defined according to the needs of the final output [Minto 2013, pp. 7, 8].

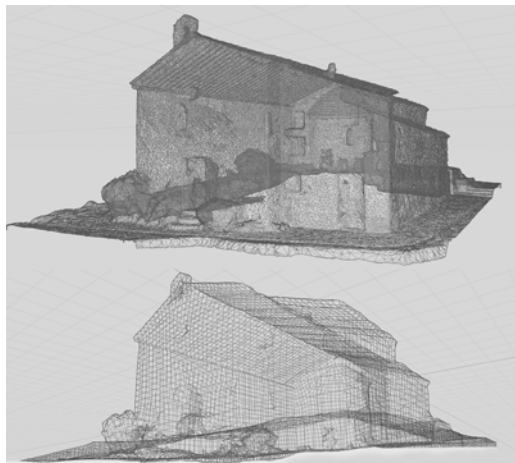


Fig. 8. Passage from the unordered triangular mesh of the medium-poly model to the quad-dominant mesh of the low-poly model through the retopology process.



Fig. 9. Scheme of the operation of the augmented reality App developed with Unity and Vuforia.

In the case of 3D printing of the artefacts, it was sufficient to check that the high-poly models did not have any holes on the surfaces (it was therefore required that the model border did not present any interruptions) and to proceed with the conversion into the appropriate format for 3D printing operations.

When the models were used for AR (augmented reality) or MR (mixed reality) applications, further steps were required. First, the meshes were decimated and optimised to obtain medium-poly models. In order to guarantee their correct use within real-time visualisation programmes, it was considered appropriate to further reduce the number of polygons through a process of retopology (isotropic meshes created) carried out with Instant Mesh software in order to obtain a quad-dominant low-poly model [10]. This operation entailed a simplification of the level of detail of the original mesh, which was subsequently reintroduced through the use of normal maps and diffuse colour maps obtained after the parameterisation [11] of the models and the information baking processes, carried out from the high-poly models using the Blender 3D software.

Thanks to this procedure, it was possible to obtain a model that could be controlled in all its parts, on the surfaces of which the ortho-photo obtained by Agisoft Metashape and post-produced in Adobe Photoshop were applied, again using the Blender 3D software.

Once the operations on the models were completed, it was possible, for example, to import them into a graphic engine allowing the development of interactive contents: in this research project, Unity by Unity Technologies was used, integrated with the Vuforia Augmented Reality plug-in (fig.8).

Augmented reality, unlike other forms of 3D enjoyment of digital content, allows a close relationship with reality to which a series of information linked to 3D models is added.

In this specific application it is possible to distinguish two different ways to access digital contents: marker based or marker-less based. In the first case, a two-dimensional or three-dimensional target is provided, and it allows the device to read the real information and to correlate it with virtual data. The marker-less based system instead uses GPS (in the case of Location Based AR) or images (Marker-less AR) to activate the same data [Alvaro-Tordesillas 2019, pp. 71, 72].

For the Interpretation Centre of the lower Valdisieva it was deemed appropriate to use marker-based technology: using a device on which an App has been preliminarily installed (fig. 9) it is possible, by framing maps, historical photographs, documents or physical models, to view the corresponding digital models that can be interrogated in all their aspects, thus allowing a smart use of the information deduced through historical, archaeological and morphometric analysis. (A.M.).

Note

[1] 'Ghibertiana' is a university project born from the collaboration between the Department of Architecture (DIDA) and the Department of History, Archaeology, Geography, Art, Entertainment (SAGAS) of the University of Florence. The Project is coordinated by Alessandro Merlo and Giuseppina Carla Romby; the Scientific Committee is formed, in addition to the latter, by Paolo Clini and the heads of each of the exhibition halls (Dora Liscia Bemporad, Paolo Nanni, Francesco Salvestini, Guido Vannini with Chiara Molducci). For more information on the Project see <www.ghibertiana.it> (accessed 2021, May 10).

[2] Historically, this term is used to indicate the part of the territory bordered to the North by the Sieve river; to the West by a part of the Lower Valdarno, to the South by the Pratomagno ridge that divides it from Casentino and, finally, to the East by Mugello, and which today includes the municipalities of Pelago, Pontassieve, Londa, Reggello, Rufina and San Godenzo. The settlements are located within a very varied landscape that goes from the high hills, to the hillside, to the valley floor.

[3] Instrumentation used: Z+F 5006h laser scanner; DJI Mavic mini 2 drone, Nikon D3200 camera with Nikon 18-55 lens. 24 scans and 482 photographs were taken, from which a dense cloud of 2.3×10^8 points was obtained.

[4] Instrumentation used: Z+F 5006h laser scanner; DJI Mavic mini 2 drone, Nikon D3200 camera with Nikon 18-55 lens. 114 scans and 3889 photographs were taken, from which a dense cloud of 1.1×10^9 points was obtained.

[5] Instrumentation used: Z+F 5006h laser scanner; DJI Mavic mini 2 drone, Nikon D3200 camera with Nikon 18-55 lens. 45 scans and 953 photographs were taken, from which a dense cloud of 4.2×10^8 points was obtained.

[6] The instrumental survey was also carried out despite the difficulties of access. Instrumentation used: Z+F 5006h laser scanner; DJI Mavic mini 2 drone, Nikon D3200 camera with Nikon 18-55 lens. 17 scans and 257 photographs were taken, from which a dense cloud of 1.6×10^8 points was obtained.

[7] Instrumentation used: Z+F 5006h laser scanner; DJI Mavic mini 2 drone, Nikon D3200 camera with Nikon 18-55 lens. A total of 48 scans and 1699 photographs were taken, from which a dense cloud of 4.5×10^8 points was obtained.

[8] Archaeology of the territory (landscape and environmental) integrated with procedures for the analysis of wall stratigraphy on an archaeo-informatic basis and involving excavation only in specific cases.

[9] Correction of non-manifold geometries, clusters, dangling faces, and overlapping polygons.

[10] The operation was carried out on Instant Meshes in order to test the potential of the free software and automatically obtain square isotropic meshes. The re-topology operation could have been carried out on the Foundry Luxology Modo software, which would have allowed a semantic subdivision of the elements (it is not excluded that in the continuation of the work the procedures will be alternated on the basis of the specifications of the artefact).

[11] The parameterisation of the texture in Blender 3D generally gives better results than if the texture had been exported directly from Agisoft Metashape.

Riferimenti bibliografici

Alvaro-Tordesillas A., Crespo-Aller S., Barba S. (2019). Artalive: an android application for augmented reality without markers, based on anamorphic images. Atti del convegno Avila, Spagna, 1-5 settembre 2019. In *ISPRS*, vol. XLII-2/W15, pp. 71-76.

Apollonio F., Ballabeni M., Gaiani M. (2014). Colour enhanced pipelines for reality-based 3D modelling of onsite medium sized archaeological artefacts. In *Virtual Archaeology Review*, n.5(10), pp. 59-76

Becattini M., Granchi A. (1985). *Alto Mugello, Mugello, Val di Sieve: itinerario nel patrimonio storico-artistico*. Firenze: Giorgi & Gambi.

Bianchini C. (2014). Survey, modeling, interpretation as multidisciplinary components of a knowledge system. In *SCIRES-IT*, vol. 4, issue 1, pp. 15-24.

Bicchierai M. (2005). La signoria dei conti Guidi in Valdarno. Osservazioni ed ipotesi. In Pinto G., Pirillo P. (a cura di), *Lontano dalle città. Il Valdarno di Sopra nei secoli XII-XIII*. Atti del Convegno. Figline Valdarno - Montevarchi, 9-11 novembre 2001, pp. 83-116. Roma:Viella.

Buonamici F. et al. (2017). Reverse engineering modelling methods and tools: a survey. In *Computer-Aided Design and Applications*, n. 15, pp. 1-22.

Cherubini G. (2009). Paesaggi, genti, poteri, economia del Casentino negli ultimi secoli del Medioevo. In *Rivista di storia dell'agricoltura*, n. 1, vol. 49, pp. 35-57.

Clini P. (a cura di). (2011). *Documentare l'architettura storica: analisi, rilievo e progetto*. Roma: Aracne Editrice.

Cohen J. et al. (1996). Simplification Envelopes. In *SIGGRAPH'96*. Atti del convegno. New York, NY, USA, agosto 1996, pp. 119-128. New York: ACM Press.

Cohen J., Olano M., Manocha D. (1998). Appearance-preserving simplification. In *SIGGRAPH'98*. Atti del convegno. New York, NY, USA, luglio 1998, pp. 115-122. New York: ACM Press.

Gabellone F. (2012). La trasparenza scientifica in archeologia virtuale: una lettura critica al principio n. 7 della Carta di Siviglia. In *SCIRES-IT*, vol. 2, issue 2, pp. 99-123.

Merlo A. et al. (2015). The fortified settlement of Bivignano. Computer graphic tools in analysis and its representation. In *CHNT'9*. Atti del convegno. Vienna, 3-5 novembre 2014.

Minto S. (2013). PointCloud2Publish. *Visualizzazione e condivisione online di modelli 3D*. Tesi del master Open Téchne, tutor F. Remondino. Fondazione Bruno Kessler.

- Morozzi G. (2009). Relazione sui danni sofferti a causa della guerra dal patrimonio artistico monumentale di Firenze (1946). In Paolini C. (a cura di). *Quaderno del servizio educativo*, n. 26. Firenze: Polistampa.
- Pan R. et al. (2017). Normals and texture fusion for enhancing orthogonal projections of 3D models. In *Journal of Cultural Heritage*, vol. 23, pp. 33-39.
- Rauty N. (2003). *Documenti per la storia dei conti Guidi in Toscana. Le origini e i primi secoli 887-1164*. Firenze: Olschki editore.
- Remondino F. (2004). From point cloud to surface: modelling and visualization problem. WGV/6. Atti del convegno. Tarasp-Vulpera, Svizzera, 24-28 febbraio 2003. International. In *ISPRS*, vol. XXXIV, pp. 34, 35.
- Salvestrini F. (2009). I conti Guidi e il monachesimo vallombrosano. In Canaccini F. (a cura di). *La lunga storia di una stirpe comitale. I conti Guidi tra Romagna e Toscana*. Atti del convegno. Modigliana - Poppi, 28-31 agosto 2003, pp. 291-315. Poppi: Olschki Editore.
- Vannini G., Molducci C. (2009). I castelli dei Guidi fra Romagna e Toscana: i casi di Modigliana e Romena; un progetto di archeologia territoriale. In Canaccini F. (a cura di). *La lunga storia di una stirpe comitale. I conti Guidi tra Romagna e Toscana*. Atti del convegno. Modigliana - Poppi, 28-31 agosto 2003, pp. 177-210. Poppi: Olschki Editore.
- Verhoeven G. (2017). Computer graphics meets image fusion: the power of texture baking to simultaneously visualise 3D surface features and colour. In *ISPRS*. Atti del convegno. Ottawa, Canada, 28 agosto-1 settembre 2017. vol. IV-2W2, pp. 295-302.

Authors

Giulia Lazzari, Università degli Studi di Firenze, giulia.lazzari@unifi.it

Alessandro Manghi, Università degli Studi di Firenze, alessandro.manghi@unifi.it

To cite this chapter: Lazzari Giulia, Manghi Alessandro (2021). Modelli interpretativi per la fruizione digitale delle architetture widinghe/Interpretative Models for the Digital Fruition of Widinghe Architectures. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2437-2454.



Un modello HBIM per la catalogazione dei restauri e la gestione degli interventi: la Rocca estense di San Martino in Rio

Luca Masiello
Daniela Oreni
Mauro Severi

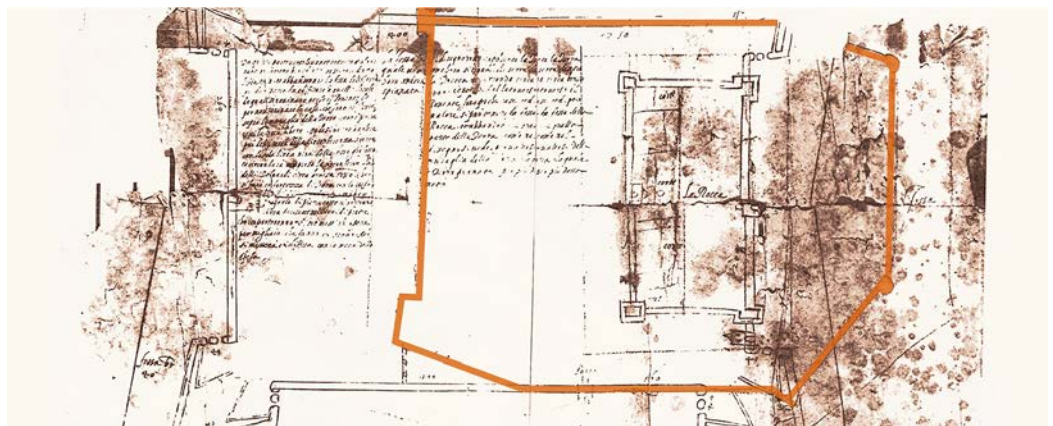
Abstract

Gli studi e le analisi condotte sulla Rocca estense di San Martino in Rio, un piccolo borgo nella provincia di Reggio Emilia, si sono focalizzati sugli interventi di restauro e riuso condotti sull'edificio dagli anni settanta del Novecento ad oggi, dallo studio d'architettura Severi. Scopo della ricerca è stato quello di esplorare la possibilità di creare un modello tridimensionale BIM dell'edificio nel quale far confluire tutti i dati, prevalentemente cartacei (disegni, relazioni, computi metrici, ecc.), all'interno di un unico ambiente tridimensionale digitale, in modo da poter interrogare bilateralmente il database lavori a partire dal modello o dalle informazioni organizzate in campi. È stato pertanto necessario procedere con una esplorazione dell'archivio cartaceo esistente, inventariato, per poi organizzare i dati e digitalizzare i documenti esistenti. Tale fase è risultata fondamentale anche per decidere come rappresentare e scomporre il modello 3D dell'edificio nei suoi diversi elementi architettonici, in modo da poter associare nella maniera più diretta possibile tutte le informazioni disponibili, relative ai diversi interventi di conservazione, consolidamento e restauro avvenuti nel tempo.

Lo scopo ultimo di questo progetto di ricerca è stato quello di creare uno strumento digitale che potesse servire per le future attività di conservazione dell'edificio e per la gestione delle attività di manutenzione programmata del bene, essendo aperto ed implementabile.

Parole chiave

catalogazione, archivio, rilievo, conservazione, HBIM.



Progetto di ampliamento
e fortificazione di San
Martino in Rio, 1556 c.,
Archivio di Stato di
Modena.

La Rocca di San Martino in Rio nella storia: trasformazione e restauri

La più antica testimonianza dell'esistenza in questo luogo di un edificio fortificato risale al Mille [Severi 2003] (fig. 1). Nell'elenco dei castelli e delle pievi ricevute in feudo da Bonifacio di Canossa (985-1052) dai Vescovi reggiani, viene infatti citato il *Castellum Sancti Martini in Rio*. Al 1115 corrisponde una crescita di importanza del sistema difensivo sammartinese, infeudato alla famiglia dei Roberti.

Dopo il 1343, l'edificio è nuovamente fortificato diventando cardine difensivo del territorio nelle lotte per la creazione delle Signorie emiliane. Quando la famiglia dei Roberti passa dall'alleanza con i Gonzaga a quella con i Visconti, la Rocca subisce una devastazione e ricostruzione nel 1353.

Nel 1442 dopo il consolidamento della Signoria Estense, Leonello d'Este, Signore di Ferrara, Reggio e Modena, dona al fratello Borso il feudo di San Martino in Rio e Campogalliano come bene personale. Borso inizia opere di sistemazione della Rocca, per adeguarla a sua residenza: oltre ad una ristrutturazione generale è restaurata l'ala nord e costruito un porticato con colonne in marmo nell'ala est. L'edificio è oggetto di un programma di decorazione ad opera dei pittori della famiglia modenese degli Erri; le varie imprese di Borso ritrovate durante i restauri appartengono a questo periodo di interventi. Nel 1490 il centro di San Martino è affidato come feudo o Signoria autonoma a Sigismondo d'Este, fratello di Borso, e inizia così la Signoria degli Estensi detti di San Martino, ramo cadetto che si estinguerà nel 1752.

Nel 1557 la Rocca viene nuovamente assediata ed espugnata e vengono danneggiate le mura e le parti fortificate dell'edificio.

È Filippo d'Este, nuovo Signore e marchese, che in occasione delle sue nozze con Maria, figlia di Emanuele Filiberto di Savoia, interviene con importanti lavori di ampliamento e sistemazione interna, a partire dal 1570, con l'aggiunta di nuove sale, dello scalone nell'ala ovest, e con la creazione di nuovi apparati decorativi. Questi lavori sono attribuiti all'architetto Giovan Battista Aleotti.

Un'importante campagna di restauri della Rocca è nuovamente condotta a partire dal 1772, per volere del nuovo feudatario di don Paolo Rango d'Aragona; tutto l'edificio è adeguato negli spazi e negli apparati decorativi al gusto dell'epoca. Un salone viene trasformato in teatro, le stanze sono decorate con stucchi, camini in scagliola e marmo, i soffitti lignei del XVI secolo sono ridipinti o ricoperti con cannucciati, arellature. Nella facciata dell'ala est sono aperte nuove finestre mentre la facciata principale è decorata dal pittore modenese Bosellini. Dal 1813 la Rocca è acquistata dalla Comunità e trasformata per ospitare uffici, magazzini e residenze private. Continuano le manomissioni e gli utilizzi incongrui.



Fig. 1. Immagine aerea e fotografica della Rocca estense di San Martino in Rio; in basso a destra la planimetria delle coperture dell'edificio con il disegno del parco pubblico che lo circonda.

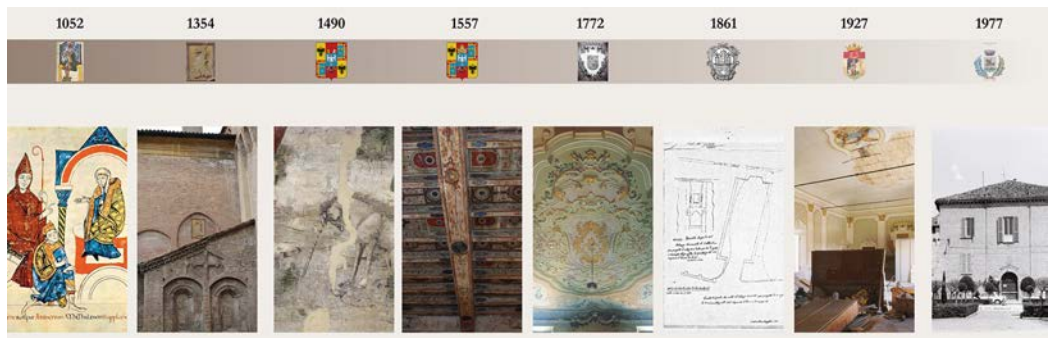


Fig. 2. In alto, gli stemmi delle famiglie nobili, proprietarie della Rocca nel corso dei secoli; in basso, alcune immagini significative degli elementi architettonici riferibili ai lavori realizzati dai diversi proprietari.

Nel 1927 sono ritrovati i soffitti dipinti con fasce e grottesche delle due sale al di sopra del portico est. Dopo due anni, è rimossa la copertura del Torrizzo nell'intento di un improbabile ripristino medioevale.

Nel 1972 iniziano i rilievi dell'intero edificio e, nel 1977, il comune approva il progetto generale di restauro e recupero della Rocca Estense, redatto dagli architetti Mauro Severi e Gianfranco Varini (fig. 2); nello stesso anno vengono autorizzati anche gli interventi di consolidamento e revisione del tetto della cappella di San Giovanni.

Il cantiere di restauro prende avvio nel 1980 con il consolidamento delle fondazioni dell'ala nord, proseguendo con il restauro e la sistemazione del piano nobile dell'ala est, dell'ala tra i due cortili, e dei pavimenti in cotto del XVIII secolo, nel piano nobile dell'ala est. Nel 1987 inizia prima il restauro della facciata est, quindi quello della cappella di San Giovanni. Nel 1994 viene riaperto il museo dell'agricoltura. Dal 1997 vengono eseguiti lavori di ripristino e consolidamento delle coperture, dei sottotetti e dei solai lignei, a seguito dei danni provocati dal sisma. Gli ultimi interventi riguardano le riparazioni dei danni provocati dal terremoto del 2012.

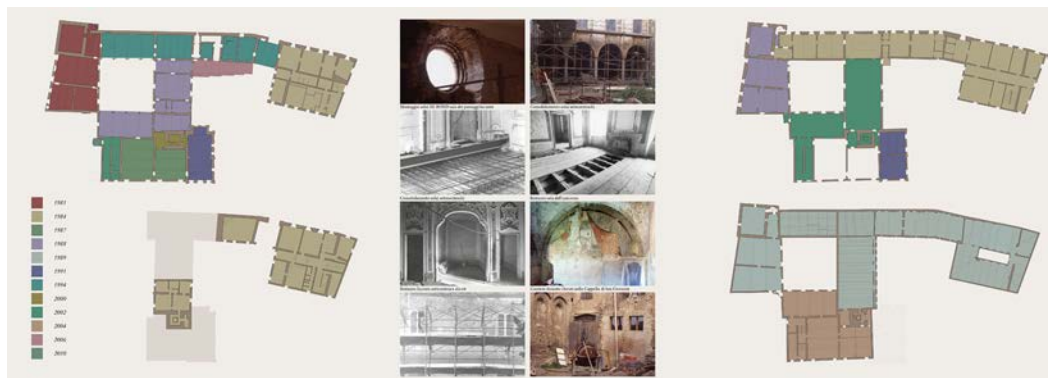


Fig. 3. I diversi colori indicano i vari lotti di restauro che sono stati condotti sull'edificio dallo studio Severi, a partire dagli anni Settanta del Novecento ad oggi.

L'archivio lavori dello studio d'architettura Severi

L'architetto Mauro Severi inizia la sua attività di studio e analisi della Rocca nel 1972, al fine di elaborarne il restauro generale, condotto per lotti di lavori, nell'arco di circa cinquant'anni (fig. 3). L'archivio dello studio Severi, fondato nel 1976 (denominato *Severi Architetti Associati*, con sede a Reggio Emilia), conserva oggi un importante corpus di documentazione relativo a tutti i restauri e i consolidamenti strutturali condotti da quella data ad oggi, composto perlopiù da disegni cartacei e relazioni, organizzati nelle cartelle per lotti di intervento. Molti dei disegni sono controlucidi radex o copie eliografiche dei disegni originali e sono catalogati in un elenco cartaceo organizzato per numero di cartella, in ordine cronologico di esecuzione dei lavori. All'interno delle cartelle si trovano anche schizzi, disegni di studio, appunti, integrazioni di rilievi, dime di cartone e lettere contenenti i pareri della Soprinten-

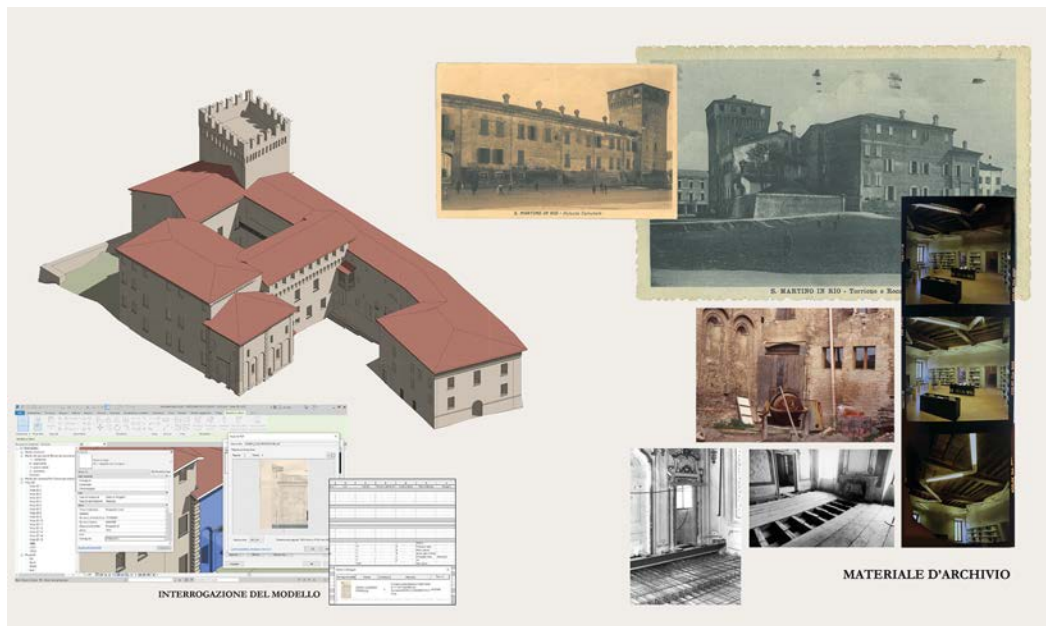


Fig. 4. Il modello HBIM dell'edificio, pensato anche quale luogo digitale di raccolta di tutti i dati d'archivio disponibili sulla Rocca.

denza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città di Bologna e le province di Modena, Ferrara e Reggio Emilia. Oltre a questo materiale, lo studio conserva alcuni lucidi originali in formato A0, non catalogati all'interno dell'inventario. Pochi invece i disegni in digitale, prevalentemente scansioni o digitalizzazioni di vecchi rilievi.

Lo studio conserva poi un archivio fotografico imponente sulla Rocca, comprendente fotografie, diapositive e cartoline d'epoca, molte delle quali risalenti ai primi anni del Novecento. Lo scopo primo della ricerca è stato quello di creare un catalogo digitale di questo *corpus* documentario, omnicomprensivo e implementabile, a partire dall'inventario cartaceo. Data la caratteristica di molti dei disegni conservati, a grande scala di dettaglio, la sfida è stata quella di pensare ad un catalogo che potesse essere interrogabile anche a partire da un modello tridimensionale, in modo da poter accedere ai disegni tecnici di dettaglio, digitalizzati, sia dal *database* che dai singoli elementi costruttivi, o viceversa. In questo modo si sarebbe potuto accedere rapidamente alle informazioni relative agli interventi pregressi sui singoli elementi costruttivi, in maniera puntuale, utilizzando un *software* BIM ad elementi parametrici (fig. 4). Dal punto di vista dei criteri di catalogazione, si è scelto di costruire un database dei documenti inventariati (*plug-in* DB-Link-MS Access) che ricalcasse la struttura già utilizzata dallo studio. L'esigenza era, da un lato, di ottenere un database tridimensionale interrogabile, contenente tutti i dati relativi ai diversi interventi eseguiti negli anni sulle varie parti dell'edificio; dall'altro quello di poter mettere in relazione tra loro le informazioni sui singoli elementi costruttivi, attraverso una serie di campi comuni nel *database*, che per esempio consentissero di risalire, a partire dai singoli oggetti 3D, alla campagna di lavori condotta, consentendo la visualizzazione degli altri elementi oggetto dello stesso lotto. Metodologicamente, in questo

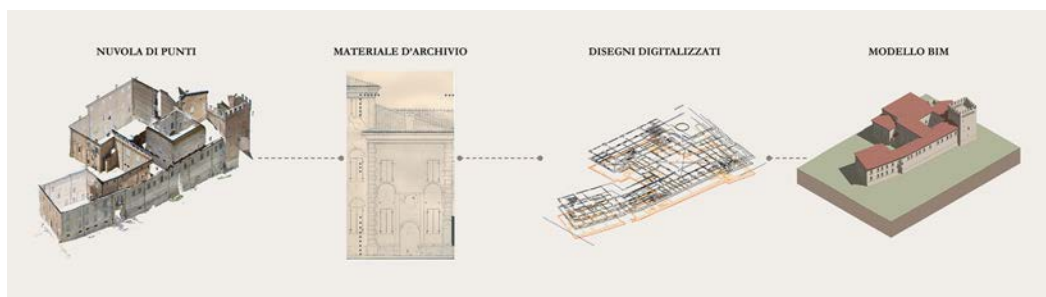


Fig. 5. Schema del processo di elaborazione dei dati disponibili (documenti d'archivio, rilievi cartacei e digitali) e di quelli di nuova acquisizione (dati fotogrammetrici tridimensionali), al fine di creare un modello HBIM dell'intero edificio.

modo, si è ottenuto un certo grado di interoperabilità dei dati d'archivio, tra loro e con il modello 3D generato, implementabile in futuro.

Tale banca dati è stata pensata per poter in futuro essere collegata al Sigec del ICCD o ad altri cataloghi dei Beni Culturali (es. Regione Emilia Romagna), al momento solo aggiungendo un campo comune contenente l'ID dell'edificio.

Dai rilievi alla costruzione di un database e di un modello tridimensionale BIM per la gestione dell'archivio Severi

Il modello BIM per elementi costruttivi così costruito, rappresenta un importante strumento di supporto alle attività di conservazione, gestione e manutenzione del bene nel tempo, consentendo di accedere, in maniera rapida e puntuale, a tutti i dati relativi ai singoli elementi restaurati.

Data la grande quantità di disegni, rilievi e documenti d'archivio disponibili, per creare il modello sono stati impiegati i disegni di rilievi eseguiti dal 1969-70 al 2014, geo-referenziandoli in un unico sistema di riferimento, a partire da un'inquadratura topografica recente (figg. 5-6). In questo modo le basi 2D create sono state importate in Autodesk Revit e sono servite come riferimento per la costruzione del modello HBIM dell'edificio.

Per quanto riguarda il disegno dei fronti, la scelta è ricaduta sull'uso della fotogrammetria digitale tridimensionale: le foto per la creazione delle orto-foto dei fronti esterni in scala 1:50 sono state acquisite con una camera fotografica single-lens reflex Nikon D3500 (6000 x 4000 pixel) e obiettivo da 35mm. Con il software Agisoft PhotoScan, oltre alle orto-foto, sono state esportate le nuvole di punti ottenute (formato *.e57), successivamente importate in Revit per le operazioni di modellazione parametrica (fig. 7). Il disegno delle sezioni interne e dei dettagli costruttivi parametrici in 3D è avvenuto partendo dai disegni disponibili in archivio (figg. 8, 9).

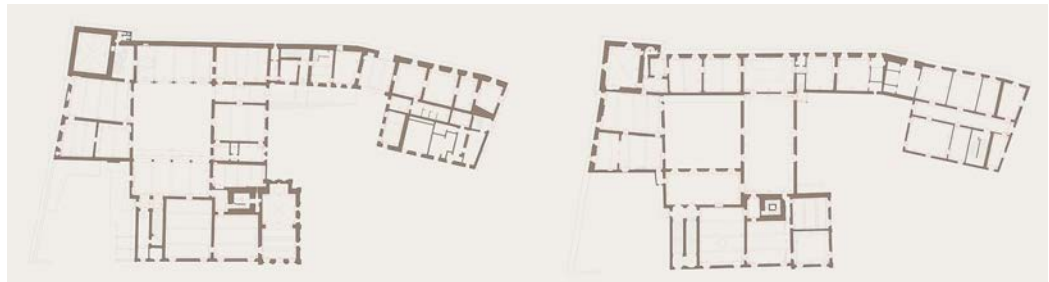


Fig. 6. Pianta del piano terra e del primo piano della Rocca, in scala 1:50.

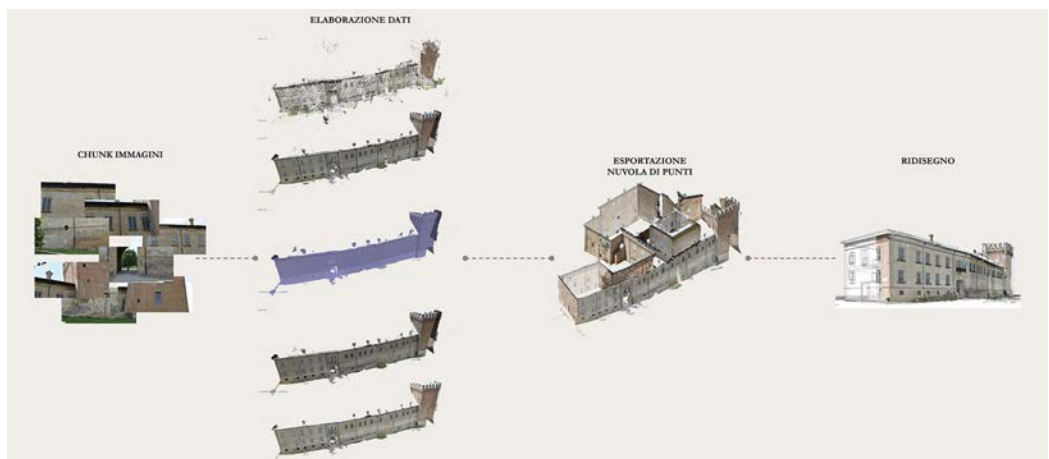


Fig. 7. Disegno e modellazione tridimensionale dei fronti a partire dalle nuvole di punti geo-referenziate, ottenuta per via fotogrammetrica.



Fig. 8. Prospetti nord ed est della Rocca, con ortofoto in scala 1:50.

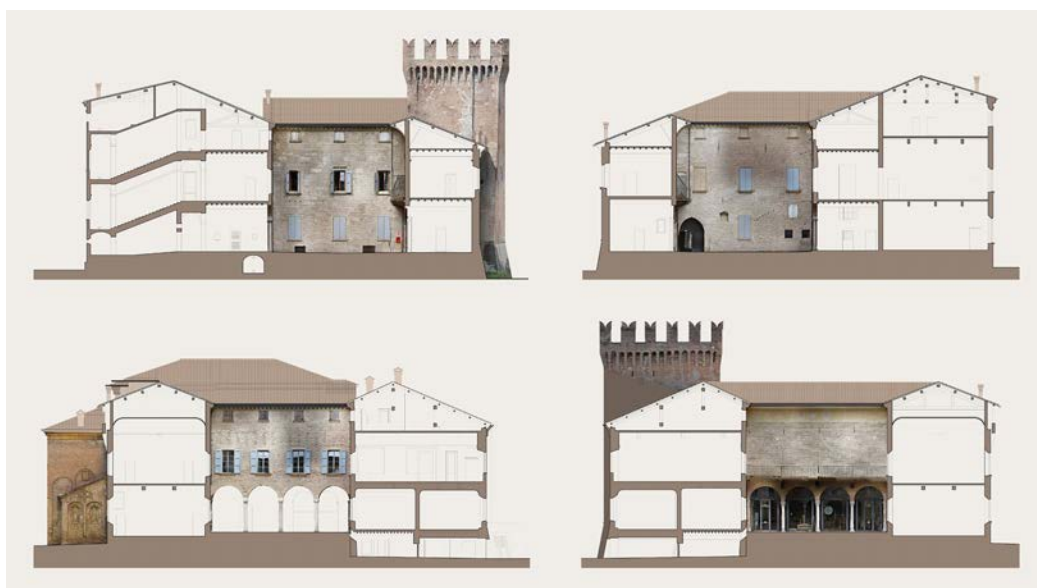


Fig. 9. Sezioni trasversali della Rocca, con ortofoto in scala 1:50.

La definizione dell'abaco degli elementi costruttivi del modello HBIM

La progettazione del modello tridimensionale è stata fatta tenendo conto della necessità di poter semplificare o approfondire alcune parti in funzione del livello di dettaglio delle informazioni (Level Of Information - LOI) di restauro disponibili sui singoli elementi costruttivi (fig. 10). Ciò ha significato ragionare sul diverso livello di rappresentazione geometrica dei diversi elementi del modello (Level of Geometry - LOG), e sulle modalità di suddivisione e organizzazione degli elementi costruttivi da modellare. Facendo riferimento alla norma UNI 11337-4:2017 e alle successive specifiche (in particolare la UNI EN 17412-1:2021), era comunque indispensabile un livello di dettaglio compatibile con un livello di sviluppo degli elementi modellati (Level Of Development - LOD) E o F, come previsto per i progetti di restauro (*As Built*).

La complessità geometrico-morfologica degli elementi storici e degli ambienti che caratterizzano la Rocca (es. solai lignei, volte, elementi decorativi, serramenti, ecc.) ha reso in alcuni casi necessario utilizzare software di modellazione pura (quali Rhinoceros) per definirne l'esatta forma ed evitare semplificazioni che non ne sapessero restituire la ricchezza o la

stratificazione. In questo senso, il passaggio dalle *nurbs* all'oggetto parametrico, secondo un processo *scan-to bim* ormai consolidato [Banfi 2016], ha consentito di ottenere un modello BIM con una precisione vicina a quella del valore della tolleranza di una scala di rappresentazione 1:100.

Non essendo sempre disponibili nelle librerie di Revit gli elementi necessari, in molti casi sono stati utilizzati anche i comandi base di modellazione, adattandoli alle situazioni reali.

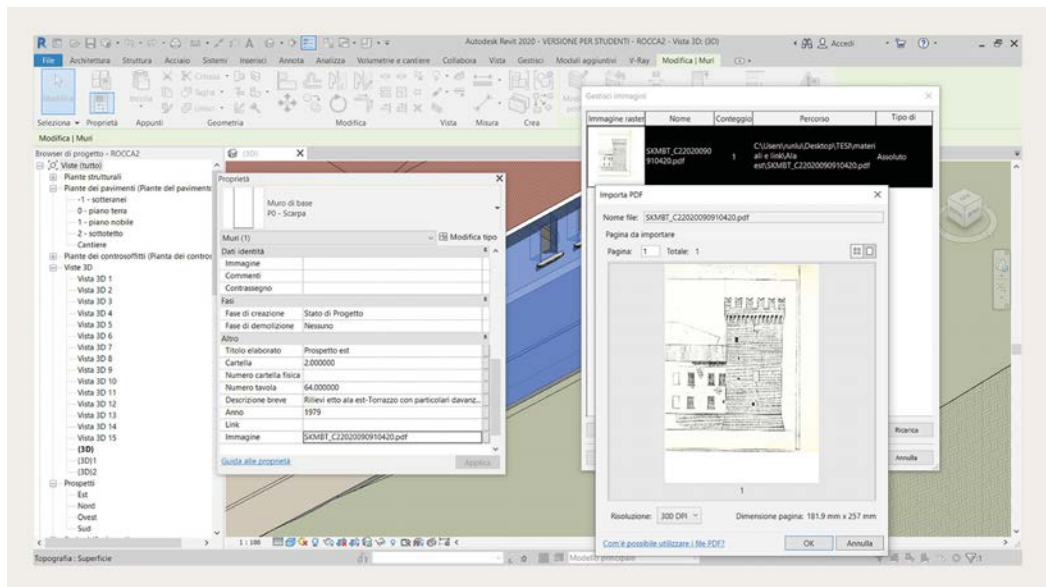


Fig. 10. Esempio di interrogazione del database a partire dall'oggetto BIM parametrico.

Conclusioni

Questo lavoro di ricerca ha mostrato quanto la modellazione 3D per elementi possa essere utile anche per la gestione dei dati riguardanti gli interventi passati di restauro degli edifici storici, fondamentali per la conservazione e manutenzione del bene nel tempo, oltre che per la gestione delle fasi di progettazione e cantiere. Alla grande mole di studi, analisi, ricerche e rilievi condotti negli edifici storici negli anni, non corrisponde purtroppo sempre una altrettanta facilità di reperimento degli stessi. Nonostante già la Carta di Venezia del 1964 auspicasse la necessità di condivisione e pubblicazione dei dati di cantiere e di documentazione degli edifici storici interessati da attività di restauro, per diversi motivi, non ultimi quelli legati alla proprietà intellettuale delle informazioni, è ancora troppo spesso difficile reperire in maniera agevole tali dati. Si tratta di un tema complesso, che rimanda anche alla questione generale e più ampia della digitalizzazione (Dichiarazione UNESCO/UBC di Vancouver del 2012) e messa in rete degli archivi, pubblici e privati, ma che sicuramente richiede una riflessione anche rispetto alla possibilità dei nuovi strumenti informatici di supportare l'organizzazione e la gestione di una grande mole di dati, spesso eterogenei.

Fatte le dovute distinzioni, un modello BIM consente oggi di catalogare, in tre dimensioni, dati di diversa natura, così come ormai è prassi normale per la gestione di dati 2D nei GIS, strumenti poco efficaci per rappresentare e contenere la complessità dell'architettura, per sua natura tridimensionale. La creazione di un modello 3D capace di divenire contenitore di tale complessità morfologica, formale e di contenuti, richiede una serie di riflessioni sulle caratteristiche di un modello geometrico per elementi, sul suo livello di accuratezza geometrica (LOG), in relazione alla scala di rappresentazione e alla possibilità reale di essere semplificato o scomposto ulteriormente, al fine di collegare di volta in volta le informazioni disponibili (LOI). Se questo da un lato non costituisce un problema di rilievo, vista l'ampia gamma di tecnologie disponibili, anche *low cost*, pone invece un quesito in termini di scelta delle caratteristiche del modello geometrico. Al momento non esistono infatti delle linee

guida o delle indicazioni normative che definiscano le caratteristiche di un modello 3D a seconda del LOG impiegato; ciò che si è pertanto fatto in questo lavoro di ricerca è stato utilizzare la tolleranza della scala di rappresentazione 1:100, che di solito si usa per le rappresentazioni 2D, anche per rappresentare i diversi elementi architettonici tridimensionali. La convinzione generale che ha guidato questo lavoro di ricerca è che i costi per la realizzazione di un catalogo tridimensionale digitale di un edificio storico si possano tradurre in un risparmio in fase di progettazione e gestione dei futuri cantieri di restauro, non disperdendo conoscenza ma arricchendola ogni volta (fig. 11).

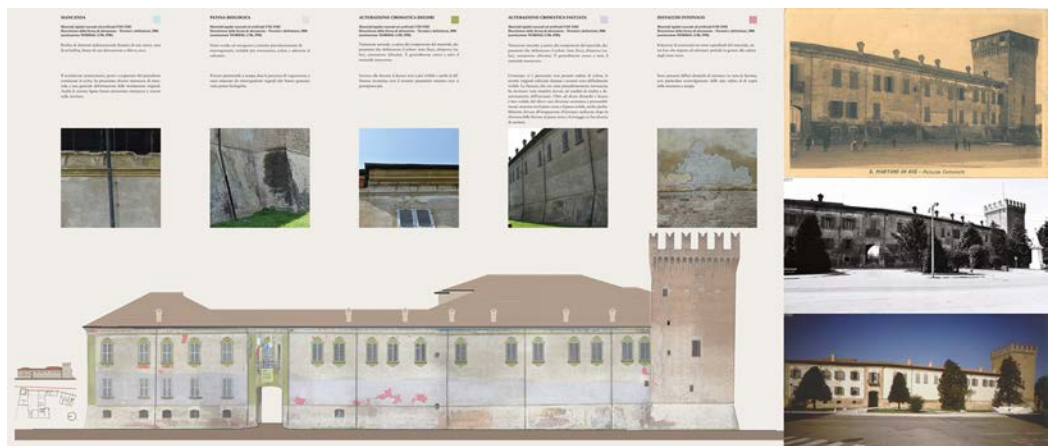


Fig. 11. Mappatura dell'attuale stato di degrado dei fronti; a destra, per confronto, tre immagini del fronte principale, nel 1909, 1977, 1990 (dall'alto in basso).

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (1976). *Architettura fortificata*. Piacenza e Bologna: Istituto Italiano dei Castelli.
- Banfi F. (2017). BIM orientation: grades of generation and information for different type of analysis, and management process. In *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W5.
- Baricchi W. (1985). *Insedimento storico e beni culturali Comune di Reggio Emilia*. Reggio Emilia: IBC.
- Bellocchi U. (1984). *San Martino in Rio Vicende e Protagonisti*. Reggio Emilia: Tecnostampa.
- Cottafavi C. (2019). *San Martino in Rio. Ricerche storiche*. Reggio Emilia: Atesa. Edizione originale 1885.
- López F. J. et al. (2018). Linking HBIM graphical and semantic information through the Getty AAT: Practical application to the Castle of Torrelobatón. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, pp. 1-8.
- LoTurco M. et al. (2016). BIM e beni architettonici: verso una metodologia operativa per la conoscenza e la gestione del patrimonio culturale-BIM and architectural heritage: towards an operational methodology for the knowledge and the management of Cultural Heritage. *Disegnarecon*, n. 9 (16).
- Oreni D. et al. (2013). HBIM for conservation and management of built heritage: Towards a library of vaults and wooden beam floors. In *ISPRS Annals*, vol. II-5/W1.
- Severi M. (2003). *La Rocca Grande di San Martino in Rio*. Reggio Emilia: Comune di San Martino in Rio.
- UNESCO/UBC (2012). *UNESCO/UBC Vancouver Declaration. The memory of the world in the digital age: digitization and preservation*. Vancouver: UNESCO.

Autori

Luca Masiello, Severi Architetti Associati, masielloluca@outlook.com
 Daniela Oreni, Politecnico di Milano, daniela.oreni@polimi.it
 Mauro Severi, Severi Architetti Associati, sevarc@tin.it

Per citare questo capitolo: Masiello Luca, Oreni Daniela, Severi Mauro (2021). Un modello HBIM per la catalogazione dei restauri e la gestione degli interventi: la Rocca estense di San Martino in Rio/A HBIM Model to Catalogue the Restorations and to Manage the Interventions: the Rocca Estense di San Martino in Rio. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2455-2470.



A HBIM Model to Catalogue the Restorations and to Manage the Interventions: the Rocca Estense of San Martino in Rio

Luca Masiello
Daniela Oreni
Mauro Severi

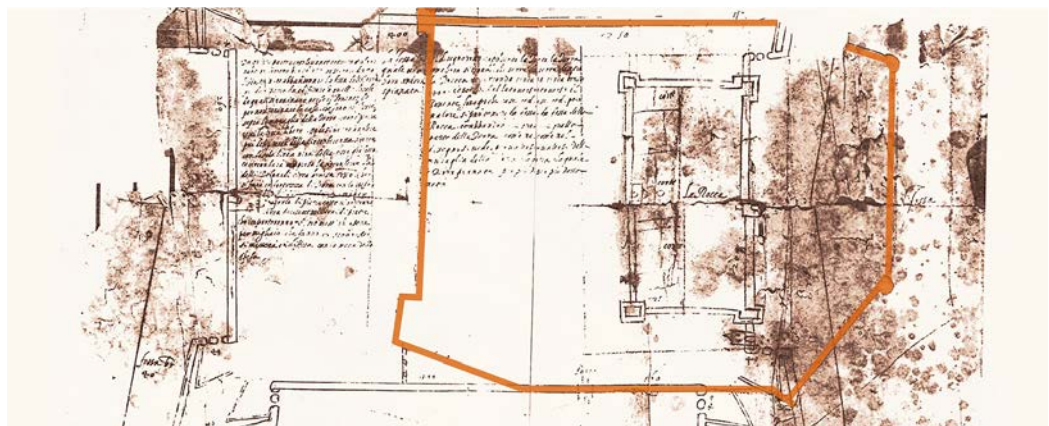
Abstract

The studies and analyses conducted on the Rocca estense of *San Martino in Rio*, a small village in the province of Reggio Emilia, focused on the restoration and reuse interventions carried out on the building from the 1970s to the present day by the Severi architectural studio. The purpose of the research was to explore the possibility of creating a three-dimensional BIM model of the building in which to bring together all the data, mostly paper (drawings, reports, metric calculations, etc.), within a single three-dimensional digital environment, so as to be able to query bilaterally the database works from the model or information organized into fields. Therefore, it was necessary to proceed with an exploration of the existing paper archives, inventoried, and then organize the data and digitize the existing documents. This phase was also fundamental in order to decide how to represent and divide the 3D model of the building into its various architectural elements, so as to be able to associate, in the most direct way possible, all the available information related to the different conservation, consolidation and restoration interventions that took place over time.

The final aim of this research was to create a digital tool that could serve for the future conservation activities of the building and for the management of planned maintenance activities, an open and implementable tool.

Keywords

cataloguing, archive, survey, conservation, HBIM.



Progetto di ampliamento
e fortificazione di San
Martino in Rio, 1556 c.,
Archivio di Stato
di Modena.

The Rocca of San Martino in Rio in history: transformation and restoration

The oldest evidence of the existence of a fortified building in this place dates back to the year 1000 [Severi 2003] (fig. 1). In the list of castles and parishes received as a feud by Bonifacio di Canossa (985-1052) from the bishops of Reggio Emilia, the Castellum Sancti Martini in Rio is mentioned. In 1115, the defensive system of San Martino grew in importance and it was enfeoffed to the Roberti family.

After 1343, the building is fortified again, becoming the defensive pivot of the territory in the fights for the creation of the Emilian Seigniories. When the Roberti family passed from the alliance with the Gonzagas to the one with the Viscontis, the Fortress was devastated and rebuilt in 1353.

In 1442, after the consolidation of the Estense Seignory, Leonello d'Este, Lord of Ferrara, Reggio and Modena, donates to his brother Borso the fief of San Martino in Rio and Campogalliano as a personal property. Borso begins works of accommodation of the fortress, to adapt it to his residence: in addition to a general restructuring is restored the north wing and built a porch with marble columns in the east wing. The building is the subject of a program of decoration by the painters of the Modenese family of Erri. The various enterprises of Borso found during the restorations belong to this period of interventions. In 1490 the centre of San Martino was given as a feud or autonomous Seignory to Sigismondo d'Este, Borso's brother, and thus began the Seignory of the Este family known as the San Martino family, a cadet branch of the family that died out in 1752.

In 1557 the Fortress was besieged and conquered again and the walls and the fortified parts of the building were damaged.

It was Filippo d'Este, the new Lord and Marquis, who, on the occasion of his marriage to Maria, daughter of Emanuele Filiberto of Savoy, intervened with important works of enlargement and internal arrangement, starting from 1570, with the addition of new rooms, of the staircase in the west wing, and with the creation of new decorative apparatus. These works are attributed to the architect Giovan Battista Aleotti.

An important campaign of restoration of the Rocca was carried out again in 1772, at the behest of the new feudal lord, Don Paolo Rango d'Aragona; the entire building was adapted in its spaces and decorations to the taste of the time. A hall is transformed into a theatre, the rooms are decorated with stucco, *scagliola* and marble fireplaces, the wooden ceilings of the sixteenth century are repainted or covered with canopies. In the facade of the east wing new windows are opened while the main facade is decorated by the Modenese painter Bosellini. Since 1813 the Rocca is purchased by the Community and transformed to house offices, warehouses and private residences. The tampering and incongruous uses continued.



Fig. 1. Aerial and photographic images of the Rocca of San Martino in Rio; bottom right, the plan of the roofs of the building with the drawing of the public park that surrounds it.

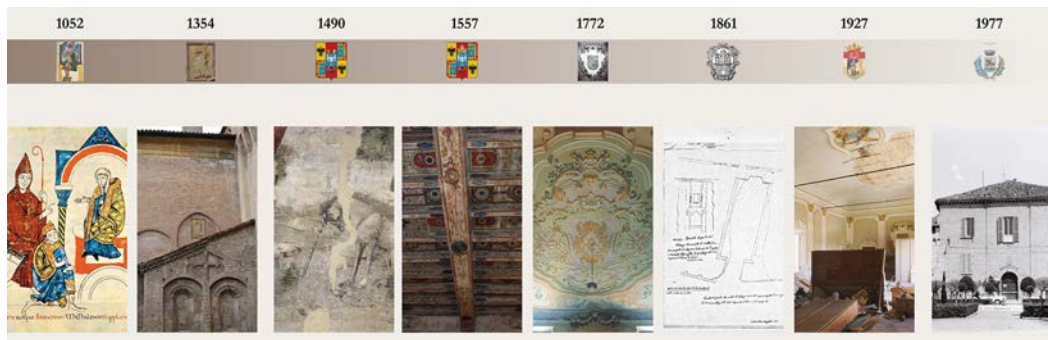


Fig. 2. At the top, the coats of arms of the noble families, owners of the Rocca over the centuries; at the bottom, some significant images of the architectural elements referable to the works carried out by the various owners.

In 1927 the painted ceilings with bands and grotesques of the two rooms above the eastern portico were found. After two years, the covering of the Torrazzo is removed in the intent of an improbable medieval restoration.

In 1972 the surveys of the entire building began and, in 1977, the municipality approved the general project for the restoration and recovery of the Rocca Estense, drawn up by the architects Mauro Severi and Gianfranco Varini (fig. 2); in the same year, the consolidation and revision of the roof of the chapel of San Giovanni were also authorized.

The restoration work began in 1980 with the consolidation of the foundations of the north wing, continuing with the restoration and arrangement of the main floor of the east wing, of the wing between the two courtyards, and of the 18th century terracotta floors on the main floor of the east wing. In 1987 the restoration of the east façade began, followed by that of the chapel of San Giovanni. In 1994 the agricultural museum was reopened. Since 1997, restoration and consolidation works have been carried out on the roofs, the attics and the wooden floors, following the damages caused by the earthquake.

The last interventions concern the repairs of the damages caused by the earthquake of 2012.

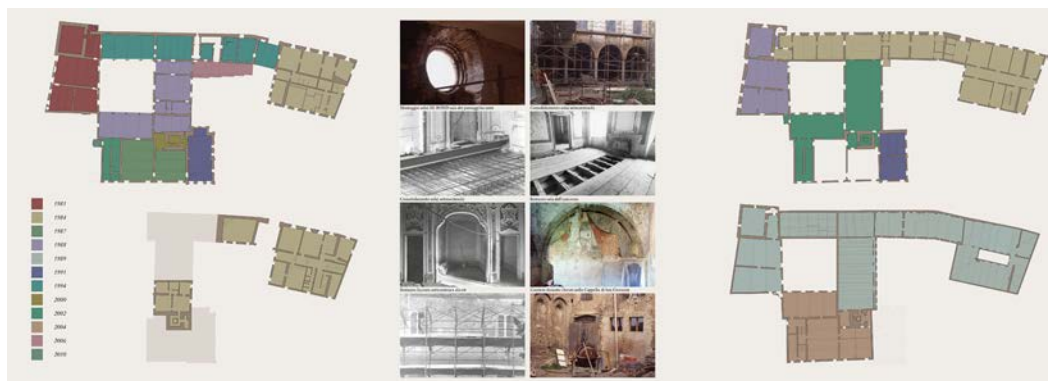


Fig. 3. The different colours indicate the various lots of restoration work carried out on the building by the Severi studio, from the 1970s to the present day.

The work archives of the Severi architectural studio

Architect Mauro Severi began his activity of study and analysis of the Rocca in 1972, in order to elaborate its general restoration, conducted in lots of works over a period of about fifty years (fig. 3). The archives of the Severi studio, founded in 1976 (called *Severi Architetti Associati*, with headquarters in Reggio Emilia), today preserves an important corpus of documentation regarding all the restorations and structural consolidations carried out from that date to the present day, mostly composed of paper drawings and reports, organized in folders according to lots of work. Many of the drawings are radex controls or heliographic copies of the original drawings and are catalogued in a paper list organized by folder number, in chronological order of execution of the work. Inside the folders there are also sketches,

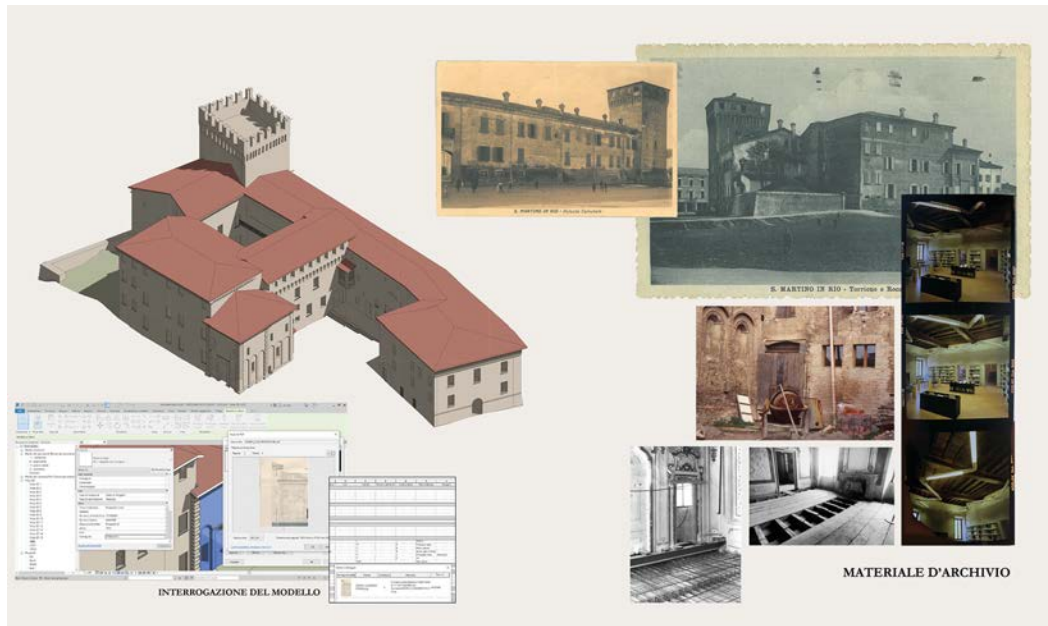


Fig. 4. The HBIM model of the building, conceived also as a digital place of collection of all the archival data available on the Rocca.

study drawings, notes, integrations of reliefs, cardboard templates and letters containing the opinions of the *Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio* for the city of Bologna and the provinces of Modena, Ferrara and Reggio Emilia. In addition to this material, the studio conserves some original transparencies in A0 format, not catalogued in the inventory. There are few digital drawings, mainly scans or digitalization of old surveys.

The studio also conserves an impressive photographic archive of the Rocca, including photographs, slides and vintage postcards, many of which date back to the early 20th century. The first aim of the research was to create a digital catalogue of this documentary corpus, all-inclusive and implementable, starting from the paper inventory. Given the characteristic of many of the drawings preserved, at a large scale of detail, the challenge was to think of a catalogue that could also be queried from a three-dimensional model, so as to be able to access the detailed technical drawings, digitized, both from the database and from the individual building elements, or vice versa. In this way, it would have been possible to quickly access information regarding previous interventions on individual building elements, in a punctual manner, using BIM software with parametric elements (fig. 4).

From the point of view of cataloguing criteria, it was decided to build a database of the inventoried documents (DB-Link-MS Access plug-in) that would follow the structure already used by the study. The need was, on the one hand, to obtain a three-dimensional database that could be queried, containing all the data relative to the various interventions carried out over the years on the different parts of the building; on the other hand, to be able to relate the information on the individual construction elements, through a series of common fields in the database, that would allow, for example, to trace back, starting from the indi-

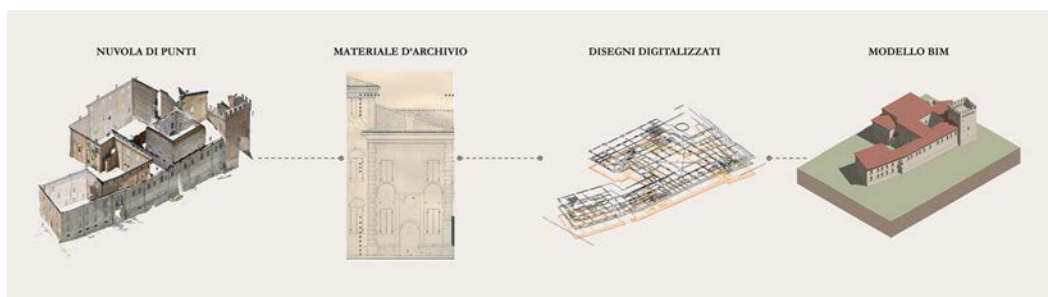


Fig. 5. Scheme of the elaboration process of the available data (archival documents, paper and digital surveys) and of the newly acquired data (three-dimensional photogrammetric data), in order to create a HBIM model of the entire building.

vidual 3D objects, the campaign of works carried out, allowing the visualization of the other elements of the same lot. Methodologically, in this way, a certain degree of interoperability of the archival data was obtained, among themselves and with the generated 3D model, implementable in the future.

This database has been conceived to be connected in the future to the Sigec of the ICCD or to other catalogues of Cultural Heritage (e.g. *Regione Emilia Romagna*), at the moment only by adding a common field containing the ID of the building.

From surveys to the construction of a database and a BIM three-dimensional model for the management of the Severi archives

The BIM model for building elements built in this way, represents an important tool to support the activities of conservation, management and maintenance of the asset over time, allowing access, in a quick and timely manner, to all data related to individual elements restored. Given the large amount of drawings, surveys and archival documents available, to create the model, drawings of surveys performed from 1969-70 to 2014 were used, geo-referencing them in a single reference system, starting from a recent topographic frame (figs. 5, 6). In this way, the created 2D bases were imported into Autodesk Revit, and served as a reference for the construction of the HBIM model of the building.

As for the design of the fronts, the choice fell on the use of three-dimensional digital photogrammetry; the photos for the creation of ortho-photos of the external fronts in scale 1:50 were acquired with a single-lens reflex Nikon D3500 camera (6000 x 4000 pixels) and 35mm lens. Using Agisoft Photo Scan software, in addition to the ortho-photos, the point clouds obtained were exported (*.e57 format), which were subsequently imported into Revit for parametric modelling operations (fig. 7). The design of the internal sections and parametric construction details in 3D was done starting from the drawings available in the archive (figs. 8, 9).

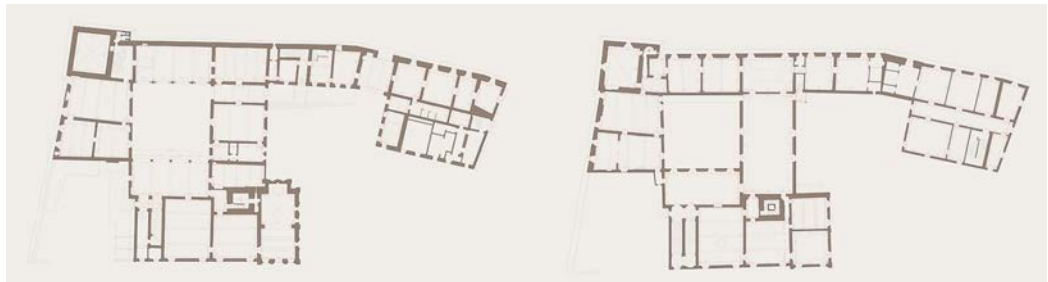


Fig. 6. Plan of the ground floor and second floor of the Rocca, in scale 1:50.

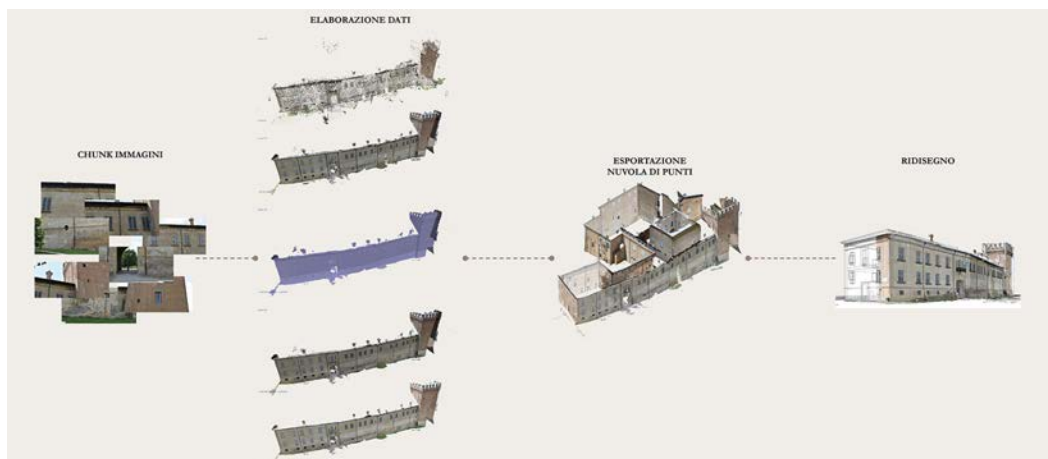


Fig. 7. Drawing and three-dimensional modelling of the fronts, built starting from georeferenced point clouds obtained by photogrammetry.



Fig. 8. North and east views of the Rocca, with ortho-photos in scale 1:50.

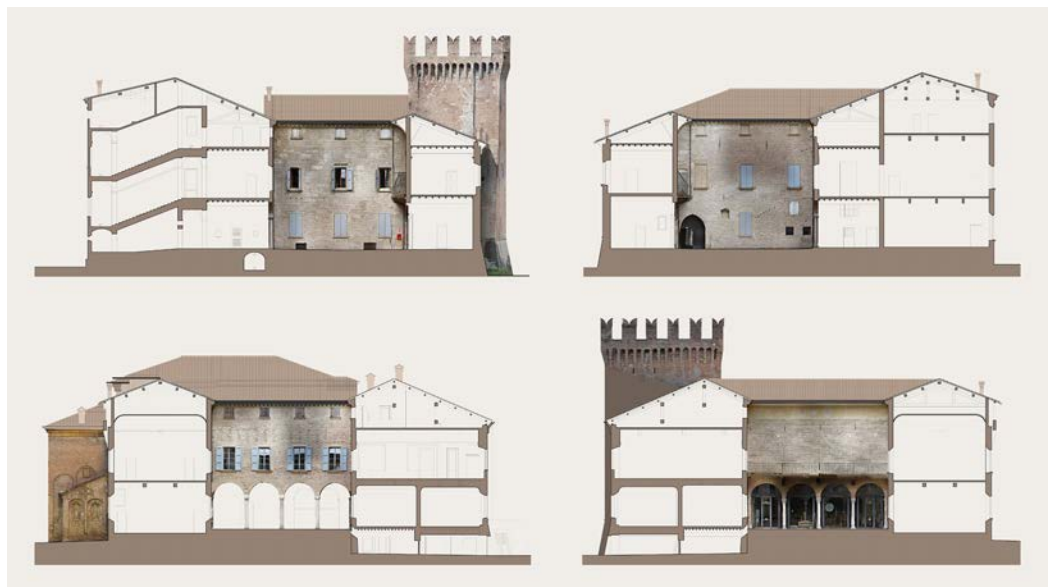


Fig. 9. Cross-sections of the Rocca, with ortho-photos in scale 1:50.

The definition of the abacus of the constructive elements of the HBIM model

The planning of the three-dimensional model has been made keeping in mind the necessity to be able to simplify or to deepen some parts, in function of the level of detail of the information (Level Of Information - LOI) of restoration available on the single constructive elements (fig. 10). This has meant to reason on the different level of geometric representation of the different elements of the model (Level of Geometry - LOG), and on the modalities of subdivision and organization of the constructive elements to model. Referring to the UNI 11337-4:2017 standard and subsequent specifications (in particular UNI EN 17412-1:2021), it was however essential to have a level of detail compatible with a level of development of the modelled elements (Level Of Development - LOD) E or F, as expected for restoration projects (As Built).

The geometric-morphological complexity of the historical elements and environments that characterize the Rocca (e.g. wooden ceilings, vaults, decorative elements, doors and windows, etc.) has made it necessary in some cases to use pure modelling software (such as Rhinoceros) to define the exact shape and avoid simplifications that could not restore

cations that define the characteristics of a 3D model depending on the LOG used; what has therefore been done in this research work was to use the tolerance of the scale of representation 1:100, which is usually used for 2D representations, even to represent the different three-dimensional architectural elements.

The general conviction that guided this research work is that the costs for the realization of a three-dimensional digital catalogue of a historical building can be translated into savings in the design and management of future restoration sites, not dispersing knowledge but enriching it every time (fig. 11).

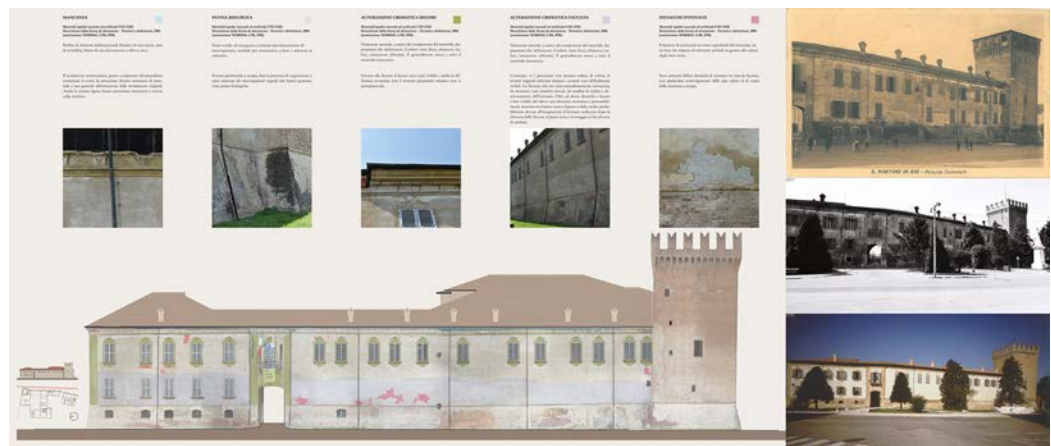


Fig. 11. Map of the current state of degradation of the fronts; on the right, for comparison, three images of the main front, in 1909, 1977, 1990 (from top to bottom).

Riferimenti bibliografici

AA.VV. (1976). *Architettura fortificata*. Piacenza e Bologna: Istituto Italiano dei Castelli.

Banfi F. (2017). BIM orientation: grades of generation and information for different type of analysis, and management process. In *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W5.

Baricchi W. (1985). *Insedimento storico e beni culturali Comune di Reggio Emilia*. Reggio Emilia: IBC.

Bellocchi U. (1984). *San Martino in Rio Vicende e Protagonisti*. Reggio Emilia: Tecnostampa.

Cottafavi C. (2019). *San Martino in Rio. Ricerche storiche*. Reggio Emilia: Atesa. Original edition 1885.

López F. J. et al. (2018). Linking HBIM graphical and semantic information through the Getty AAT: Practical application to the Castle of Torrelobatón. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, pp. 1-8.

LoTurco M. et al. (2016). BIM e beni architettonici: verso una metodologia operativa per la conoscenza e la gestione del patrimonio culturale-BIM and architectural heritage: towards an operational methodology for the knowledge and the management of Cultural Heritage. *Disegnarecon*, n. 9 (16).

Oreni D. et al. (2013). HBIM for conservation and management of built heritage: Towards a library of vaults and wooden beam floors. In *ISPRS Annals*, vol. II-5/W1.

Severi M. (2003). *La Rocca Grande di San Martino in Rio*. Reggio Emilia: Comune di San Martino in Rio.

UNESCO/UBC (2012). *UNESCO/UBC Vancouver Declaration. The memory of the world in the digital age: digitization and preservation*. Vancouver: UNESCO.

Authors

Luca Masiello, Severi Architetti Associati, masielloluca@outlook.com

Daniela Oreni, Politecnico di Milano, daniela.oreni@polimi.it

Mauro Severi, Severi Architetti Associati, sevarc@tin.it

To cite this chapter: Masiello Luca, Oreni Daniela, Severi Mauro (2021). Un modello HBIM per la catalogazione dei restauri e la gestione degli interventi: la Rocca estense di San Martino in Rio/A HBIM Model to Catalogue the Restorations and to Manage the Interventions: the Rocca Estense of San Martino in Rio. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2455-2470.



Realtà Virtuale e Aumentata per la valorizzazione dell'Historical Archives Museum di Hydra

Marco Medici
Federico Ferrari

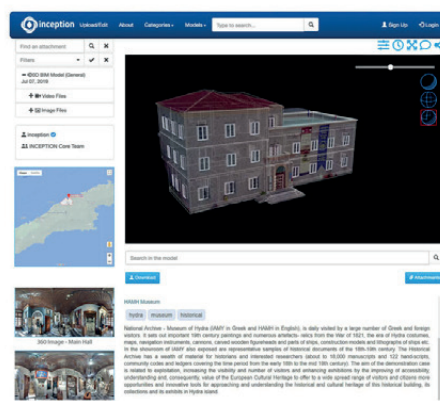
Abstract

Il paper presenta l'esperienza di rilievo, documentazione e valorizzazione dell'Historical Archives Museum a Hydra. Per il rilievo del complesso architettonico si è utilizzata una metodologia ibrida, oggi consolidata, che si avvale sia di strumenti laser scanner che di tecniche fotogrammetriche, anche per la documentazione dei manufatti esposti. Grazie alla creazione di un modello BIM e alla sua integrazione sulla piattaforma INCEPTION, è stato possibile archiviare e collegare modelli di dettaglio di statue, vestiti e altra oggettistica realizzando un modello multiscalare dell'intero complesso museale, sia per fini divulgativi che tecnici. Questa è stata poi la base, mediante opportune ottimizzazioni, per la creazione di ambienti immersivi di Realtà Virtuale e Aumentata per una migliore comprensione e fruizione del valore delle opere museali qui esposte.

Parole chiave

rilievo, documentazione, virtualità, Virtual Reality, Augmented Reality.

La sinergia tra la piattaforma INCEPTION e i più moderni strumenti per la creazione di realtà immersive, resa possibile dall'impiego di standard interoperabili, permette una fruizione avanzata di contenuti online. Nell'immagine, un esempio di immagini sferiche recuperabili on-the-fly dalla piattaforma stessa.



Inquadramento e ambito di indagine

Il rilievo, la documentazione e la valorizzazione degli spazi e dell'allestimento dell'Historical Archives Museum (HAMH) a Hydra (Grecia) si inquadra nell'ambito dei casi studio del progetto *INCEPTION* [1] ed è stato realizzato con collaborazione logistico-organizzativa di VBC - *Vision Business Consultants*. L'obiettivo principale della sperimentazione consisteva nel potenziare e sviluppare strumenti comunicativi a integrazione dei media utilizzati all'interno del museo.

A tal fine, la piattaforma *INCEPTION*, grazie alle sue potenzialità di integrazione tra modelli tridimensionali e il mondo del *Semantic Web*, è stata utilizzata come elemento aggregatore di tutte le informazioni specifiche raccolte, descrittive sia di aspetti materiali che immateriali, offrendo inoltre un punto di accesso 3D tramite lo sfruttamento del valore informativo di modelli *BIM-based*. Questo strumento ha permesso poi il loro impiego sia come ausilio alle strategie di *decision making* del museo in termini conservativi e per applicazioni *web-mobile* di realtà virtuale (VR) a scopo turistico-informativo, divulgativo e di marketing culturale. L'obiettivo primario del caso studio, ancorché basato sulle strategie di valorizzazione digitale, mira ad aumentare la visibilità del sistema museale e delle sue mostre al fine di aumentare il numero di visitatori e offrir loro un miglioramento della comprensione dei percorsi.

Principali obiettivi e azioni del progetto

A tal fine, si è proceduto secondo le seguenti azioni principali.

1. Identificare parti rappresentative delle collezioni storiche, come dipinti, archivi e mappe, così come l'edificio stesso, da rilevare, fotografare e modellare in 3D, creando una parte del dataset di informazioni digitali di HAMH.
2. Sviluppare, testare e validare un'applicazione mobile che faccia uso di tecnologie AR/VR per il tour del museo. Infatti, l'utilizzo del modello 3D all'interno di un'applicazione di realtà virtuale può fornire un'esperienza di visita al museo integrativa.
3. Estendere l'uso dei dati a fini gestionali. L'edificio, visto come anche contenitore museale oltre che come bene documentale, necessita anche di una valutazione delle condizioni di esercizio e programmazione delle manutenzioni.

Il valore storico-testimoniale del museo e della sua collezione

L'Historical Archives Museum viene formalmente istituito nel 1918 come testimoniato nella *Government Gazette* dell'Aprile di quell'anno [2] [Adamopoulou-Pavlou 1997, p. 38] per



Fig. 1. L'isola di Hydra (Grecia) è situata nel golfo Saronico (mar Egeo), presso il suo limite con il golfo Argolico. L'Historical Archives Museum si trova nell'unico borgo dell'isola, sul lato nord, affacciato sul piccolo porto. In basso a sinistra la mappa dell'isola redatta dal geografo Antonios Miliarakis (XIX secolo) e a destra una vista dell'isola di fine 18esimo secolo (Castellan del et Sculp | *Letters sur la Moree* – Paris 1808) [Adamopoulou-Pavlou 1997, pp. 19-20].

Fig. 2. Collages fototecnici di Albumine (inizio '900) che riprendono il porto di Hydra prima della costruzione del museo (Archivio HAMH 917.5/ XVI/Ge4712 e 814.6/ XVI /Ge 4734).



la raccolta e la conservazione del patrimonio culturale dell'isola, grazie all'impegno di due autorità originarie di Hydra: Antonios D. Lignos e Ghikas N. Koulouras.

L'isola infatti ha ricoperto un ruolo fondamentale nella storia della Grecia già a partire dal XVIII secolo quando si sviluppò un'ampia flotta commerciale. Agli inizi del XIX risale la costruzione delle più importanti residenze, proprietà dei ricchi armatori, edifici in pietra a tre o quattro piani (fig. 2).

Il primo edificio del museo fu realizzato nel 1919 (fig. 3), progettato dal noto architetto Anastasios Orlandos. Ritenuto però non conforme allo stile architettonico austero e spartano delle architetture presenti sull'isola, il 23 febbraio 1972 l'edificio fu demolito. La costruzione del nuovo progetto, affidato all'architetto idriota Angelos L. Kotronis, segue anche esso un travagliato percorso: la costruzione iniziata nell'ottobre 1975 si conclude con l'allestimento delle sale espositive nel 1995. Il nuovo edificio di HAMH viene inaugurato ufficialmente il 6 luglio 1996 (fig. 4).

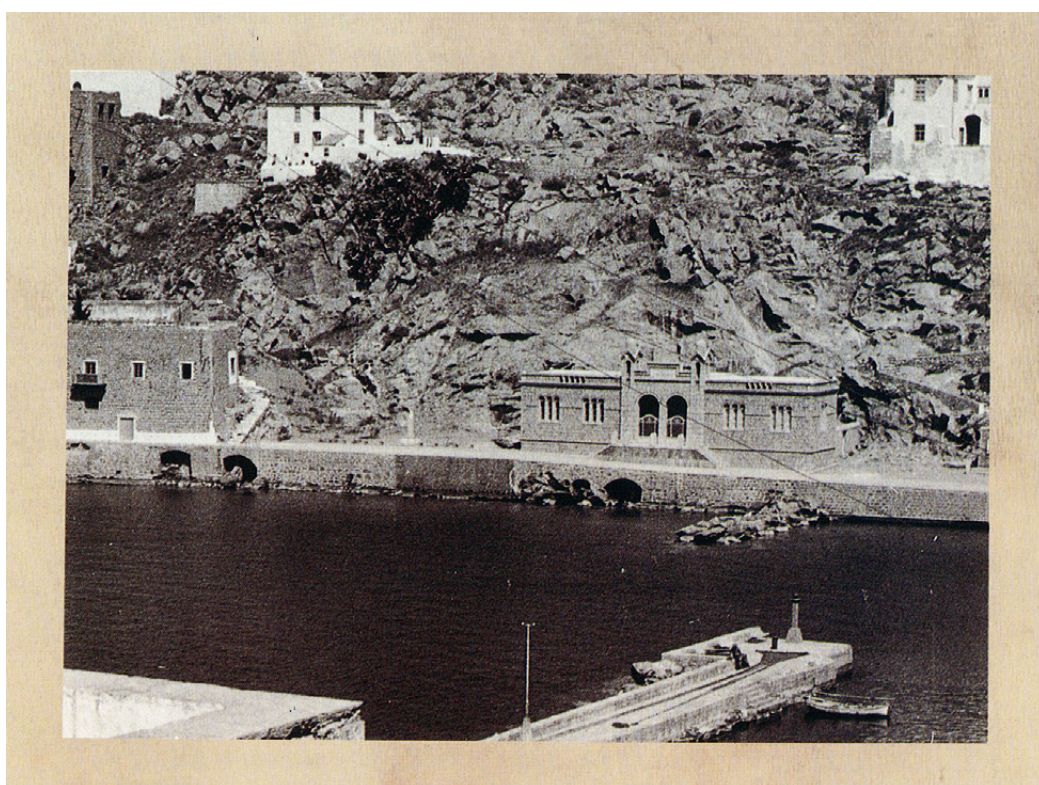
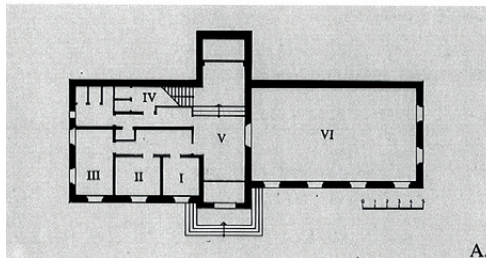


Fig. 3. Il primo edificio realizzato come sede museale nel 1919, progettato da Anastasios Orlandos, soffre già dalla sua costruzione di rilevanti problemi costruttivi, che ne determineranno la demolizione nel 1972 per lasciare spazio alla costruzione di nuovo e più grande edificio [Adamopoulou-Pavlou 1997, p. 42].

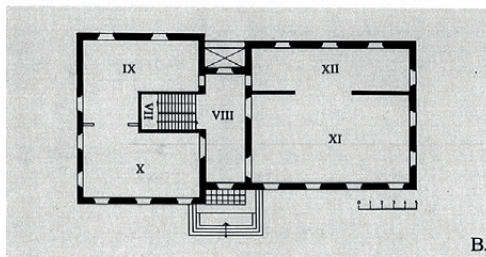


PLAN OF THE ARCHIVES - MUSEUM



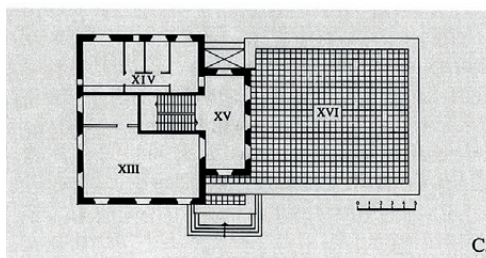
A. GROUND FLOOR

- I. Information desk - ticket office
- II. Secretariat
- III. Director's office
- IV. Public service areas
- V. Ground-floor vestibule (exhibits from the Balkan Wars and World War I and II)
- VI. Library



B. FIRST FLOOR

- VII. Staircase
- VIII. First-floor vestibule (costumes, figureheads)
- IX. Archive storage
- X. Archive storage - Classification area
- XI. Large hall of museum exhibits (paintings)
- XII. Small hall of museum exhibits (paintings - weapons)



C. SECOND FLOOR

- XIII. Lecture/projection room
- XIV. Service areas
- XV. Second-floor vestibule
- XVI. Roof Terrace

C. (Architectural plans - Angelos L. Kotronis)

Fig. 4. Anche il nuovo edificio, progettato da Hydriot Angelos L. Kotronis, segue un travagliato percorso: la costruzione iniziata nell'ottobre 1975 si conclude con l'allestimento delle sale espositive nel 1995, per essere inaugurato ufficialmente il 6 luglio 1996 [Adamopoulou-Pavlou 1997, pp. 43-45].

L'ampio edificio (circa 1.000 metri quadrati di superficie), posto sul lato nord del porto di Hydra, si presenta ancora oggi architettonicamente solido e in armonia con l'ambiente circostante e le architetture del luogo, accogliendo ancora turisti e studiosi che vogliono approfondire gli eventi storici e culturali degli ultimi due secoli di questa regione della Grecia. Oggi, il Museo dell'Archivio Nazionale di Hydra viene visitato quotidianamente da un gran numero di visitatori greci e stranieri ed espone importanti dipinti del XIX secolo e numerosi manufatti a cui si aggiungono circa 18.000 manoscritti e 122 codici, libri mastri, ecc. ospitati nell'archivio e che possono essere di particolare interesse per storici e ricercatori [Adamopoulou-Pavlou 2015].

Metodologia di rilievo e documentazione tridimensionale

La complessità sopra descritta ha richiesto una metodologia di rilievo e documentazione tridimensionale che potesse, da un lato, integrare molteplici metodi e strumenti di acquisizione dati e che, dall'altro, ne permettesse la loro aggregazione e il successivo riutilizzo. Per tale motivo si è optato per la realizzazione dei modelli BIM-based utilizzabili sia per la documentazione e gestione dell'edificio che per la realizzazione di applicazioni di AR e VR. Diverse tecniche di acquisizione, integrate tra loro, sono state scelte in funzione degli scopi specifici seguendo le linee guida identificate nel protocollo di rilievo sviluppato all'interno del progetto *INCEPTION* [Di Giulio et al. 2017].

Il rilievo dell'edificio e la sua modellazione BIM

Per il rilievo dell'edificio museale si è utilizzata una metodologia ibrida, oggi consolidata, che si avvale di laser scanner terrestre come base di integrazione della fotogrammetria aerea [Nex, Remondino 2014] registrate tramite inquadramento topografico. Il laser scanner terrestre utilizzato per il rilievo degli interni del museo e per l'esterno dell'intero complesso è stato il Faro LS 330, mentre la fotogrammetria aerea da drone [Fatta et al. 2017], per il modello delle coperture e delle parti del complesso in elevazione difficilmente raggiungibili a causa dell'orografia del terreno e della vegetazione, è stata svolta mediante acquisizione fotografica da DJI Mavic Pro.

Il rilievo laser scanner terrestre (98 scansioni con 9,3 mm errore residuo) è stato registrato direttamente sulla rete topografica esistente (materializzata con capisaldi in loco sia in esterno che nel salone principale). Il modello così ottenuto è servito, insieme ai capisaldi topografici visibili dal drone (n. 5), come appoggio alla procedura di allineamento alla fotomodellazione (per un totale di 483 immagini processate) per migliorare la precisione e ridurre gli errori di deriva (fig. 5).

Tale rilievo ha poi permesso di procedere con una modellazione BIM architettonica, realizzata con il software *Autodesk Revit 2016*. Il modello, sviluppato con un LOD adeguato all'inclusione di tutte le informazioni derivanti dai rilievi dell'edificio così come dalla documentazione manufatti qui contenuti, è stato pertanto strutturato con una organizzazione informativa che potesse permettere di essere utilizzato dal museo e dai tecnici in sostituzione dei disegni 2D CAD esistenti, per scopi gestionali e manutentivi.

Integra la documentazione, anche a integrazione del modello BIM, una campagna fotografica, composta da 56 foto sferiche 360°, per la costruzione di un *Virtual Tour* del complesso in applicazioni *off-site*, principalmente legate al *web-browsing*. Le immagini alta risoluzione (equivalente da 10.000x5.000px) sono state acquisite in HDR tramite *Ntech iStar*. Il *Virtual Tour* è stato poi realizzato con 22 delle immagini acquisite e successivamente popolate delle informazioni contestuali.

La documentazione 3D dei manufatti della collezione museale

Particolare attenzione è stata rivolta alla documentazione 3D dei manufatti all'interno del museo e la creazione dei loro modelli digitali. Per l'acquisizione sono state impiegate sia tecnologie laser scanner (Faro Ls330) per le gli apparati decorativi e dettagli di scala architettonica (come modanature e porte di accesso alle ricche abitazioni dell'isola o apparati

relativi a imbarcazioni o alla navigazione in genere), sia tecniche fotogrammetriche (Canon 5D Mark2 - 50mm f1,4) per la statuaria, la costumistica e l'oggettistica. In entrambi i casi ci si è avvalsi dell'uso di target per la registrazione e il processamento dei dati.

Complessivamente i manufatti oggetto della campagna di documentazione e dei quali sono stati creati modelli tridimensionali ammontano a circa una trentina, scelti tra quelli con il significato simbolico più importante [Adamopoulou-Pavlou 2015]. Tra questi una polena rappresentante una figura femminile in stile vernacolare che culla tra le braccia un piccolo leone, diversi *akrostolia*, (decorazioni della prua), cinque costumi tradizionali idrioti, alcune pistole della collezione dell'HAMH, un elaborato vaso d'argento intitolate all'ammiraglio Miaoulis e il busto dell'idriota Nikolaos Kolmaniatis.

L'arricchimento semantica del modello BIM e la popolazione con documentazioni allegata

Il modello BIM architettonico realizzato diviene quindi l'elemento aggregatore di tutta la digitalizzazione degli artefatti e ne rende possibile il loro collegamento sia digitale che di significato, grazie allo sfruttamento del *Semantic Web*. Il modello, compatibile con lo standard IFC 2x3, è stato infatti caricato sulla piattaforma *INCEPTION* [Maietti et al. 2020], dove sono stati convertiti in TTL [Bonsma et al. 2018] tutte le componenti modellate, sia architettoniche che di arredo espositivo, per essere ulteriormente arricchite sia semanticamente sia



Fig. 5. Il rilievo dell'intero complesso del Museo è stato effettuato utilizzando con una metodologia ibrida, integrando i dati da laser scanner terrestre con quelli della fotogrammetria aerea per raggiungere le aree non raggiungibili da terra, come le coperture o sovra squadri.

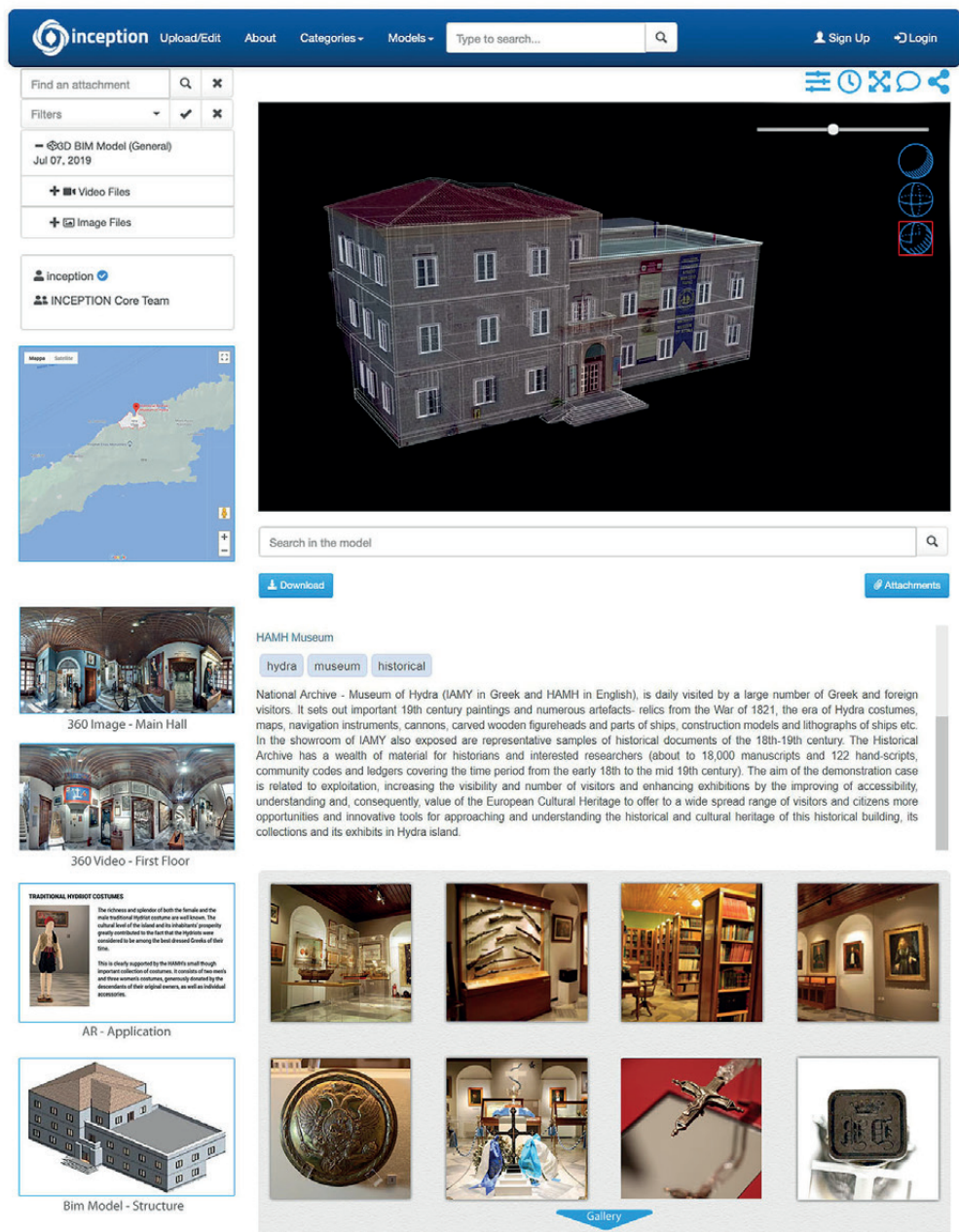


Fig. 6. Il modello BIM, realizzato con il software Autodesk Revit 2016, è stato caricato all'interno della piattaforma INCEPTION per essere arricchito semanticamente e per collegare allegati ai singoli elementi. Nell'immagine, uno screenshot della piattaforma in modalità di visualizzazione blended tra modello BIM e il rilievo 3D.

con allegati di diverso tipo (PDF, relazioni strutturali, termografie, immagini, modelli 3D di dettaglio, ecc.), riferiti ai singoli elementi del modello BIM. A singolo oggetto tridimensionale è quindi attribuito un URI (*Unique Reference Identifier*) che, posto alla base del sistema delle triple semantiche, rende possibile riferire in maniera univoca a ogni elemento le informazioni già contenute nel file IFC, gli allegati successivamente collegati mediante la piattaforma, nonché eventuali collegamenti diretti con archivi storici resi disponibili come *Open Linked Data*.

La diversità dei modelli e la complessità informazioni contenute richiedono però, al tempo stesso, un efficace sistema di fruizione (fig. 6). In tal senso, la piattaforma INCEPTION può filtrare le diverse tipologie di dati in funzione della tipologia utenti. In questo caso, poiché sono disponibili informazioni su dati tecnici e/o operativi, il tecnico del museo può, ad esempio, facilmente scegliere tra le informazioni importanti per la

valutazione delle condizioni della struttura o la programmazione della manutenzione, mentre lo studioso può decidere di visualizzare le sole informazioni storico-archivistiche collegate alla geometria, la documentazione fotografica 360° degli ambienti o le digitalizzazioni degli artefatti.

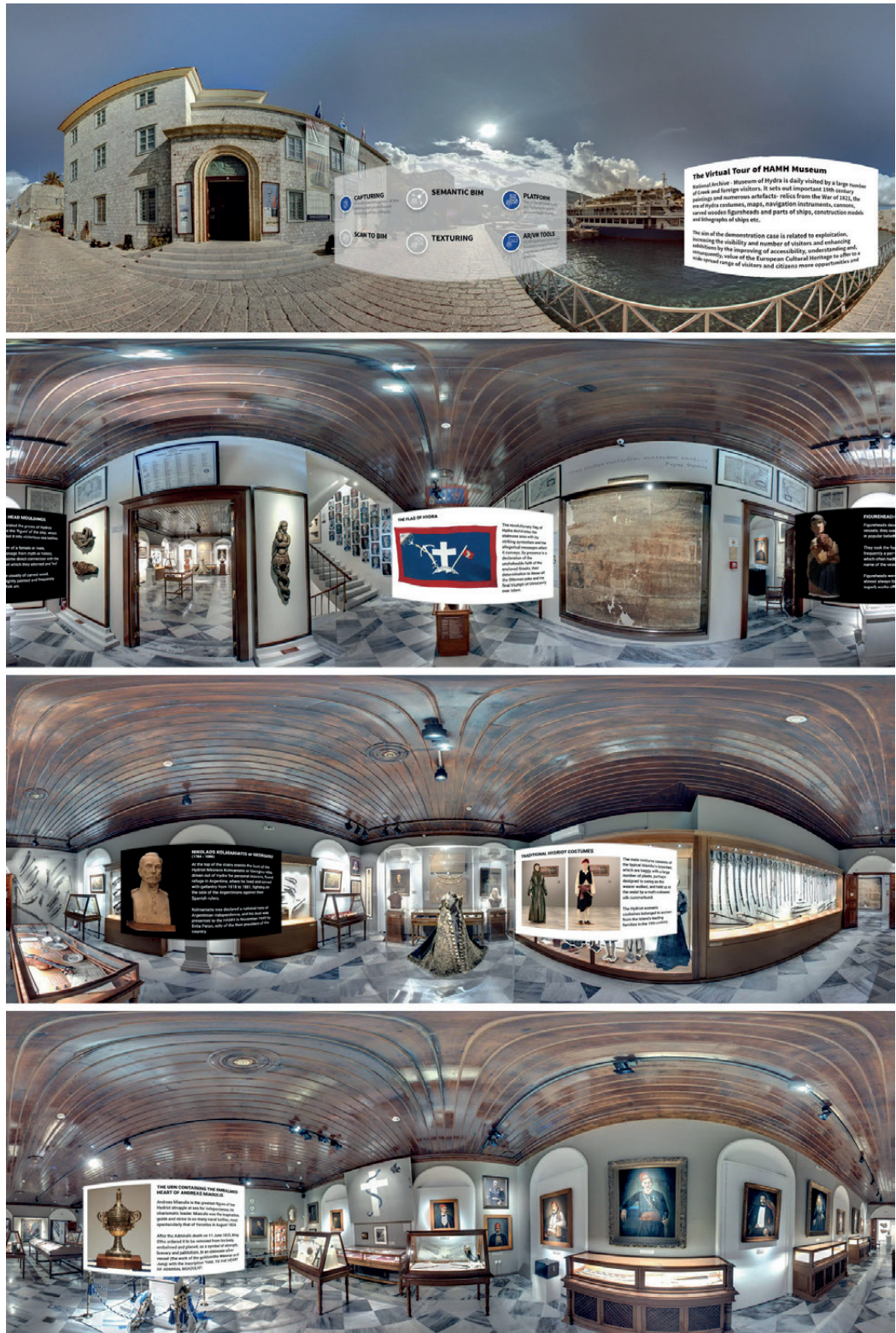


Fig. 7. Il Virtual Tour del museo interattivo è stato realizzato con 22 delle 56 foto sferiche 360°, acquisite durante la campagna di rilievo, ed è stato pensato principalmente per l'utilizzo via browser web, headset VR all-in-one o dispositivi mobile.

Risultati e applicazioni di AR/VR per la fruizione dei contenuti documentati

A partire del rilievo e dal modello BIM, nell'integrazione con i modelli di dettaglio di statue, vestiti e altra oggettistica esposta nella collezione del museo, resa possibile dall'integrazione della piattaforma *INCEPTION*, si realizzato in maniera concreta un modello multiscalare dell'intero complesso museale. Lo stesso ha quindi aperto alla realizzazione di ulteriori esperienze di fruizione dei dati, anche grazie alla creazione di applicazioni di realtà Virtuale (VR) o Aumentata (AR) [Parrinello et al. 2016]. In alcuni casi i modelli già realizzati sono stati ulteriormente processati, ottimizzati e ridefiniti tramite modellatori per superfici, anche NURBS, come Rhino o Sketchup [Ausonio et al. 2018].

Nella configurazione dei modelli è stato di fondamentale importanza la definizione a priori della logica di *storytelling* che la comunicazione in AR/VR avrebbe sviluppato [Keil et al. 2013]. La navigazione del *Virtual Tour* del museo e della collezione museale qui contenuta, fruibile sia da desktop che da mobile e con la possibilità di attivare una modalità immersiva (con *Head-Mounted Display* HMD di tipo fisso o portatile), ha permesso di porre l'accento sulla narrazione grazie alla possibilità di guidare l'utente tra le stanze rispetto a un percorso predefinito e disponendo contenuti aggiuntivi stanza per stanza con maggiore facilità. Nel *Virtual Tour* prodotto, realizzato in modalità raster-based a partire dalle foto 360° (fig. 7), gli oggetti prendono vita e richiamano l'attenzione del visitatore digitale mediante l'impiego di *pop-up* tridimensionali. Inoltre, la visita *on-site* è stata arricchita mediante lo sviluppo di un'app AR per smartphone (fig. 8) che valorizza la visualizzazione degli artefatti grazie al loro riconoscimento nella collezione museale sulla base di forma, dimensione, aspetto e localizzazione. La tecnologia di riconoscimento utilizzata è basta sugli algoritmi resi disponibili da *Vuforia* per lo sviluppo in ambiente *Unity*. Grazie alla disponibilità di una connessione 4G o Wi-Fi (entrambe disponibili sul posto), gli oggetti della collezione museale diventano quindi punti di accesso [Brusaporci et al. 2017] per la fruizione di contenuti online aggregati sulla piattaforma *INCEPTION* che, in tal modo, vengono da lì direttamente e dinamicamente prelevati, nella loro versione più aggiornata, sfruttando una logica di recupero *on-the-fly*.

Conclusioni e sviluppi futuri

Il caso studio della digitalizzazione di HAMH ha permesso di dimostrare come una efficace sinergia tra importati innovazioni tecnologiche e piccoli sistemi museali locali possa funzionare solo se facilitata da specifici attori, ruolo in questo caso svolto da VBC. Sebbene il potenziale delle applicazioni di AR e VR nel settore dei beni culturali e in particolare in quello museale sia comprovato e migliori l'esperienza di visita, non sempre la singola amministrazione museale è in grado di accedere a tali vantaggi. Il ruolo fondamentale di un facilitatore informato ha in questo caso reso disponibile l'adozione delle più moderne tecnologie in maniera consapevole.

In conclusione, sebbene non sia possibile allo stato attuale fornire dati significati sull'aumentata visibilità di questo sistema museale e delle sue mostre o sull'aumentare il numero di visitatori anche in virtù dell'attuale condizione pandemica, anche la sola possibilità di poter apprezzare gli oggetti esposti in un periodo storico di riduzione della mobilità globale è elemento di valutazione favorevole del progetto stesso. Inoltre, è possibile affermare che, con una maggiore disponibilità di prodotti e servizi che il museo può offrire proprio in virtù di questa digitalizzazione, si è di certo ampliata la base potenziale di utenti con cui HAMH si può relazionare. Resta di certo l'utente principale del museo il visitatore stagionale che si trova sull'isola di Hydra per una breve soggiorno di piacere, ma a questo si aggiungono in maniera decisamente più consistente rispetto a prima il visitatore digitale interessato alla comprensione della più recente storia della Grecia così come lo studioso internazionale che, per la prima volta, può accedere a contenuti unici prima disponibili solo in loco.

In ultimo, le tecniche di digitalizzazione tridimensionale combinate con il web e gli strumenti di XR (Extended Reality) divengono nuovo strumento lessicale di dialogo e racconto per differenti attori, aprendo efficaci riutilizzi per finalità multidisciplinari.

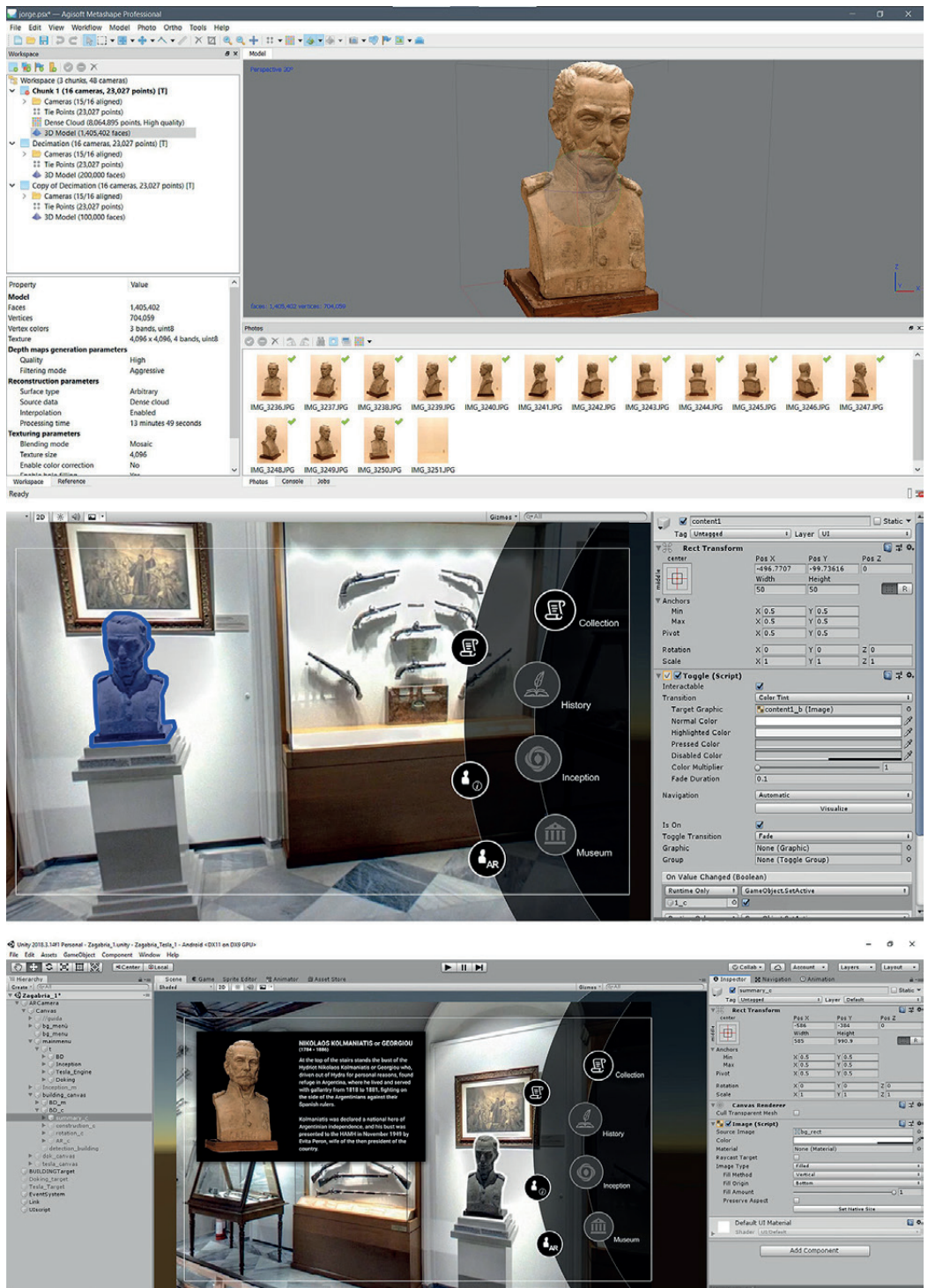


Fig. 8. Esempio di sviluppo di applicazione di realtà aumentata AR sul busto del Capitano Nikolaou G. Kolmaniatis (Nicolas Jorge Colmaniatis) che, dopo essere immigrato in Argentina nel 1811, si arruolò marinaio e raggiunse il grado di contrammiraglio, un Ildriota eroe nazionale d'Argentina.

Note

[1] Sperimentazione effettuata all'interno del progetto europeo *INCEPTION - Inclusive Cultural Heritage in Europe through 3D semantic modelling*, conclusosi a Maggio 2019 e finanziato della Commissione Europea nell'ambito del Programma Horizon 2020, Research and Innovation Action sotto il Grant Agreement No. 665220.

[2] *Government Gazette*, n. 82, 16 April 1918.

Riferimenti bibliografici

- Adamopoulou-Pavlou C. (1997). *Historical Archives - Museum Of Hydra*. Atene, Greece: Artigraf.
- Adamopoulou-Pavlou C. (2001). *Hydra*. Hydra, Greece: Vergas.
- Adamopoulou-Pavlou C. (2015). *Catalogue of H.A.M. of Hydra*. Hydra, Greece: HAMH.
- Ausonio E. et al. (2018). Potenzialità dei software Free e/o Open Source per la modellazione, gestione e fruizione di entità 3D. In *Geomatics Workbooks*, n. 14 - FOSS4G-it, pp. 4-20.
- Bonsma P. et al. (2018). Handling huge and complex 3D geometries with Semantic Web technology. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. vol. 364 012041, pp. 1-7.
- Brusaporci S. et al. (2017). Augmented Reality for Historical Storytelling. The INCIPICT Project for the Reconstruction of Tangible and Intangible Image of L'Aquila Historical Centre. In *Proceedings*, 1, 1083.
- Di Giulio R. et al. (2017). Integrated data capturing requirements for 3D semantic modelling of Cultural Heritage: the INCEPTION protocol. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W3, pp. 251-257.
- Fatta F., Bassetta M., Manti A. (2017). Survey Methodologies, Research and Technological Innovation for a Case of Medieval Archaeology: Torre Melissa in the province of Crotona. In *Disegnarecon*, 10(19), pp. 6.1 - 6.17.
- Keil J. et al. (2013). A digital look at physical museum exhibits: Designing personalized stories with handheld Augmented Reality in museums. In *Digital Heritage International Congress*, vol. 2, pp. 685-688.
- Maietti F. et al. (2020). Documentation, Processing, and Representation of Architectural Heritage Through 3D Semantic Modelling: The INCEPTION Project. In C. Bolognesi, C. Santagati (Eds.). *Impact of Industry 4.0 on Architecture and Cultural Heritage*, pp. 202-238. Hershey, PA: IGI Global.
- Nex F., Remondino F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. In *Applied geomatics*, 6(1), pp. 1-15.
- Parrinello S., Picchio F., Bercigli M. (2016). La 'migrazione' della realtà in scenari virtuali: Banche dati e sistemi di documentazione per la musealizzazione di ambienti complessi. Musei virtuali dell'architettura e della città. In *Disegnarecon*, 9(17), pp. 14-1.
- Spiliotis S.F. (1998). *The secret Hydra*. Hydra, Greece: Kyveli.

Autori

Marco Medici, Università di Ferrara, marco.medici@unife.it
Federico Ferrari, Università di Ferrara, federico.ferrari@unife.it

Per citare questo capitolo: Medici Marco, Ferrari Federico (2021). Realtà Virtuale e Aumentata per la valorizzazione dell'Historical Archives Museum di Hydra/Virtual and Augmented Reality Applications for Enhancement of the Historical Archives Museum of Hydra. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2471-2492.



Virtual and Augmented Reality Applications for Enhancement of the Historical Archives Museum of Hydra

Marco Medici
Federico Ferrari

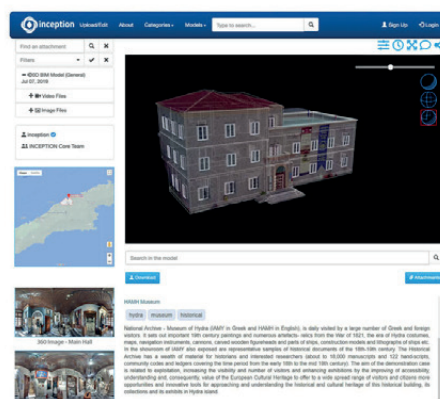
Abstract

The paper presents the experience of survey, documentation, and valorization of the Historical Archives Museum in Hydra. For the survey of the architectural complex, a hybrid methodology was used, nowadays consolidated, which uses both laser scanner tools and photogrammetric techniques, also for the documentation of the exposed artifacts. Furthermore, thanks to the creation of a BIM model and its integration on the INCEPTION platform, it was possible to store and connect detailed models of statues, clothes, and other objects, creating a multiscale model of the entire museum complex, both for popular and technical purposes. This model was then the basis, through appropriate optimizations, to create immersive environments of Virtual and Augmented Reality for a better understanding and enjoyment of the value of the museum works exhibited here.

Keywords

surveying, documentation, virtuality, Virtual Reality, Augmented Reality.

The synergy between the INCEPTION platform and the most modern tools for the creation of immersive realities, made possible by the use of interoperable standards, allows an advanced fruition of online contents. In the image, an example of spherical images that can be retrieved on-the-fly from the platform.



Framework and scope of the investigation

The survey, documentation, and enhancement of the spaces and the layout of the Historical Archives Museum (HAMH) in Hydra (Greece) is part of the case studies of the INCEPTION project [1] and was carried out with the logistical and organizational collaboration of VBC - Vision Business Consultants. The main objective of the experimentation was to strengthen and develop communication tools to integrate the media used within the museum.

To this end, the INCEPTION platform, thanks to its potentiality of integration between three-dimensional models and the Semantic Web world, has been used as an aggregator element of all the specific information collected, descriptive of both material and immaterial aspects, offering also a 3D access point through the exploitation of the informative value of BIM-based models. This tool has then allowed their use both to aid the museum's decision-making strategies in terms of conservation and for web-mobile applications of virtual reality (VR) for tourism-informative, dissemination, and cultural marketing purposes.

Although based on digital enhancement strategies, the primary objective of the case study is to increase the visibility of the museum system and its exhibitions to increase the number of visitors and offer them a better understanding of the routes.

Main objectives and actions of the project

To this end, the following main actions were taken.

1. Identify representative parts of the historical collections, such as paintings, archives, and maps, as well as the building itself, to be surveyed, photographed, and modeled in 3D, creating a part of HAMH's digital information dataset.
2. Develop, test, and validate a mobile application that uses AR/VR technologies for museum tours. Using the 3D model within a virtual reality application can provide an integrative museum tour experience.
3. Extend the use of data for management purposes. The building, seen as a museum container and a documentary asset, also needs an evaluation of its operating conditions and maintenance schedule.

The historical-testimonial value of the museum and its collection

The Historical Archives Museum was formally established in 1918 as witnessed in the *Government Gazette* of April of that year [2] [Adamopoulou-Pavlou 1997, p. 38] for the collec-

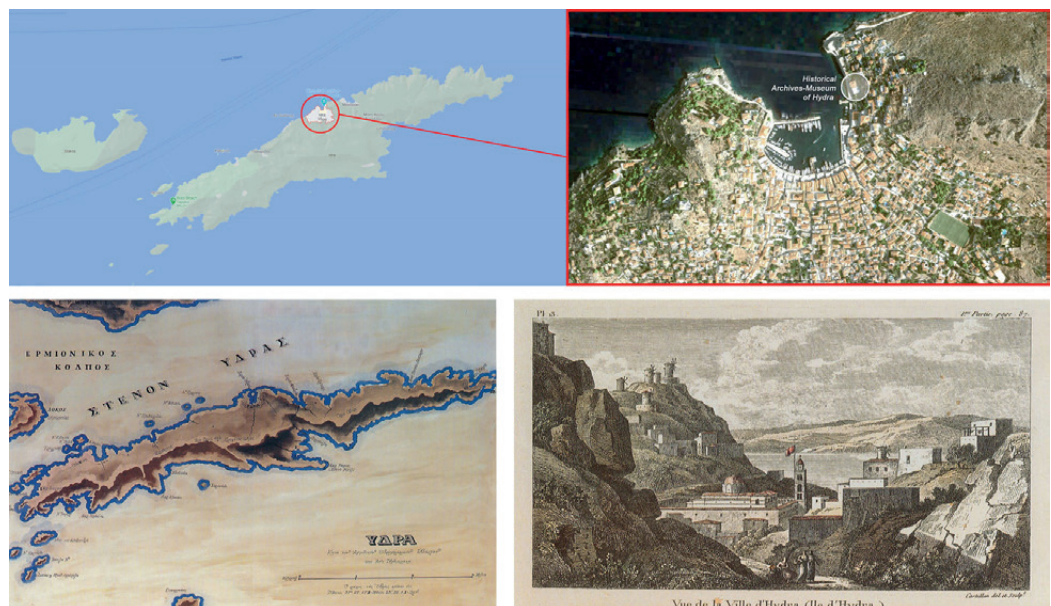


Fig. 1. L'isola di Hydra (Grecia) è situata nel golfo Saronico (mar Egeo), presso il suo limite con il golfo Argolico. L'Historical Archives Museum si trova nell'unico borgo dell'isola, sul lato nord, affacciato sul piccolo porto. In basso a sinistra la mappa dell'isola redatta dal geografo Antonios Miliarakis (XIX secolo) e a destra una vista dell'isola di fine 18esimo secolo (Castellan del et Sculp | Letters sur la Moree'- Paris 1808) [Adamopoulou-Pavlou 1997, pp. 19-20].

Fig. 2. Photographic collages by Albumine (early 20th century) showing the port of Hydra before the construction of the museum (HAMH Archives 917.5/XVI/ Ge4712 and 814.6/ XVI / Ge 4734).



tion and preservation of the island's cultural heritage, thanks to the efforts of two authorities originally from Hydra: Antonios D. Lignos and Ghikas N. Koulouras.

The island played a fundamental role in the history of Greece since the 18th century, when a large commercial fleet developed. At the beginning of the XIX century dates the construction of the most important residences, property of the wealthy shipowners, stone buildings with three or four floors (fig. 2).

The first museum building was constructed in 1919 (fig. 3), designed by the renowned architect Anastasios Orlandos. However, since it was not considered in keeping with the island's architecture's austere and spartan architectural style, the building was demolished on February 23, 1972. The construction of the new project, entrusted to the Idriot architect Angelos L. Kotronis, also followed a troubled path: the construction began in October 1975 and ended with installing the exhibition halls in 1995. The new building of HAMH was officially inaugurated on July 6, 1996 (fig. 4).

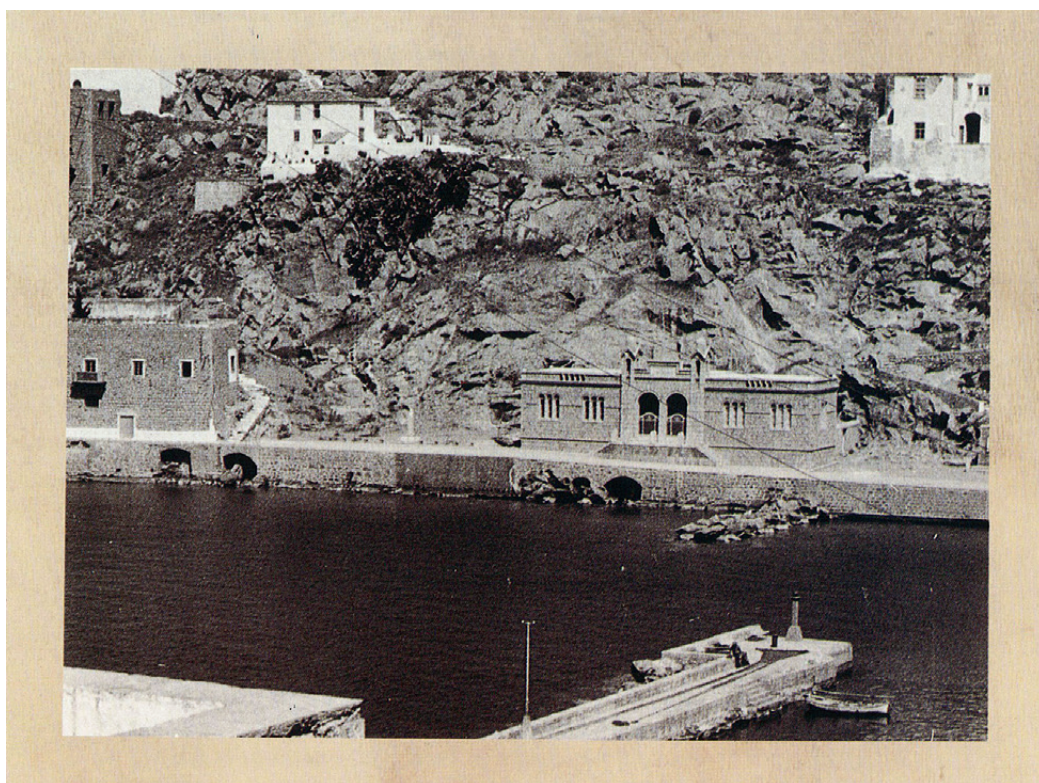
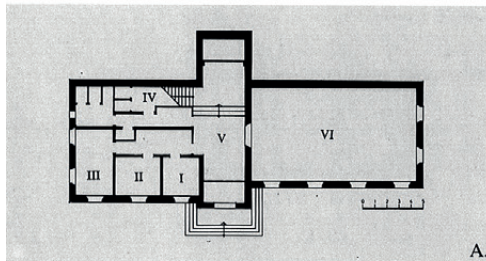


Fig. 3. The first building constructed as the museum's headquarters in 1919, designed by Anastasios Orlandos, suffered from significant construction problems as early as its construction, which led to its demolition in 1972 to make way for the construction of a new, larger building [1997, Adamopoulou-Pavlou, p. 42].

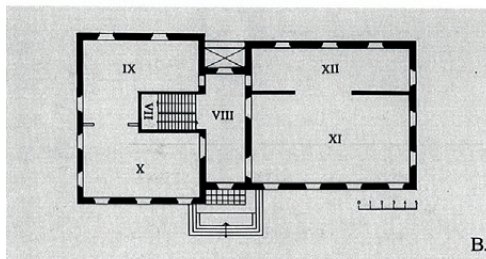


PLAN OF THE ARCHIVES - MUSEUM



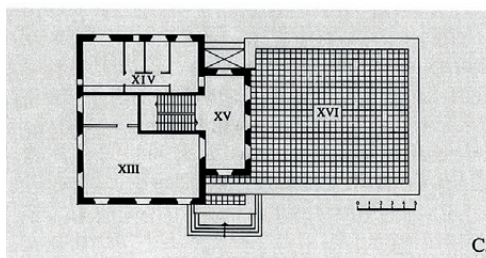
A. GROUND FLOOR

- I. Information desk - ticket office
- II. Secretariat
- III. Director's office
- IV. Public service areas
- V. Ground-floor vestibule (exhibits from the Balkan Wars and World War I and II)
- VI. Library



B. FIRST FLOOR

- VII Staircase
- VIII First-floor vestibule (costumes, figureheads)
- IX Archive storage
- X Archive storage - Classification area
- XI Large hall of museum exhibits (paintings)
- XII Small hall of museum exhibits (paintings - weapons)



C. SECOND FLOOR

- XIII Lecture/projection room
- XIV Service areas
- XV Second-floor vestibule
- XVI Roof Terrace

C. (Architectural plans - Angelos L. Kotronis)

Fig. 4. The new building, designed by Hydriot Angelos L. Kotronis, also followed a troubled path: construction began in October 1975 and ended with the installation of the exhibition halls in 1995, to be officially inaugurated on July 6, 1996 [1997, Adamopoulou-Pavlou, p. 43, p. 45].

The large building (about 1,000 square meters in area), located on the north side of the port of Hydra, is in harmony with the surrounding environment and the architecture of the place, still welcoming tourists and scholars who want to learn more about the historical and cultural events of the last two centuries of this region of Greece.

Today, the Museum of the National Archives of Hydra is visited daily by a large number of Greek and foreign visitors and exhibits important 19th century paintings and numerous artifacts in addition to about 18,000 manuscripts and 122 codices, ledgers, etc. housed in the archive that may be of particular interest to historians and researchers [Adamopoulou-Pavlou 2015].

Methodology of three-dimensional survey and documentation

The complexity described above required a three-dimensional survey and documentation methodology that could, on the one hand, integrate multiple data acquisition methods and tools and, on the other, allow their aggregation and subsequent reuse. For this reason, we opted for the realization of BIM-based models that can be used for the documentation and management of the building and the realization of AR and VR applications. According to the specific purposes, different acquisition techniques were chosen following the guidelines identified in the survey protocol developed within the INCEPTION project [Di Giulio et al. 2017].

The survey of the building and its BIM modeling

For the survey of the museum building, a hybrid methodology, now consolidated, was used, using terrestrial laser scanner as a basis for the integration of aerial photogrammetry [Nex, Remondino 2014] recorded through topographic framing. The terrestrial laser scanner used for the survey of the museum's interior and the exterior of the entire complex was the Faro LS 330. In contrast, aerial photogrammetry from a drone [Fatta et al. 2017], for the model of the roofs and the parts of the complex in elevation that are difficult to reach due to the orography of the terrain and vegetation, was carried out by photo acquisition from DJI Mavic Pro.

The terrestrial laser scanner survey (98 scans with 9.3mm residual error) was recorded directly on the existing topographic network (materialized with in situ cornerstones outside and the main hall). The model thus obtained served, together with the topographic cornerstones visible from the drone (No. 5), as support for the photo-modeling alignment procedure (for a total of 483 processed images) to improve accuracy and reduce drift errors (fig. 5).

This survey then allowed us to proceed with an architectural BIM modeling, realized with Autodesk Revit 2016 software. The model, developed with a LOD adequate for the inclusion of all the information derived from the building surveys as well as from the documentation artifacts contained herein, was therefore structured with an information organization that could allow it to be used by the museum and its technicians in place of the existing 2D CAD drawings, for management and maintenance purposes.

The BIM model is integrated by a photographic campaign composed of 56 360° spherical photos to construct a Virtual Tour of the complex in off-site applications, mainly related to web-browsing. The high-resolution images (10.000x5.000px equirectangular) have been acquired in HDR through Ntech iStar. The Virtual Tour was then created with 22 of the acquired images and subsequently populated with contextual information.

The 3D documentation of the artifacts of the museum collection

Particular attention was paid to the 3D documentation of the artifacts inside the museum and the creation of their digital models. Laser scanning technologies (Faro Ls330) were used for the acquisition of the decorative devices and details on an architectural scale (such as moldings and access doors to the island's rich dwellings or devices related to boats or navigation in general), as well as photogrammetric techniques (Canon 5D Mark2 - 50mm f1.4)

for the statuary, custom, and objects. In both cases, the use of targets was used for recording and processing data.

In total, the artifacts that were the subject of the documentation campaign and of which three-dimensional models were created amount to about thirty, chosen from those with the most essential symbolic meaning [Adamopoulou-Pavlou 2015]. These include a figure-head representing a vernacular female figure cradling a small lion in her arms, several akrostolia, (bow decorations), five traditional Idriot costumes, several guns from the HAMH collection, an elaborate silver vase named after Admiral Miaoulis, and the bust of the Idriot Nikolaos Kolmaniatis.

The semantic enrichment of the BIM model and the population with attached documentation
The realized architectural BIM model thus becomes the aggregating element of all the digitization of the artifacts and makes possible their connection both digital and meaning, thanks to exploiting the Semantic Web. The model, compatible with the IFC 2x3 standard, was uploaded to the INCEPTION platform [Maietti et al. 2020], where all the modeled components, both architectural and exhibition furniture, were converted into TTL [Bonsma et al. 2018], to be further enriched both semantically and with attachments of different types (PDF, structural reports, thermographs, images, detailed 3D models, etc.), referring to the



Fig. 5. The survey of the entire Museum complex was carried out using a hybrid methodology, integrating data from terrestrial laser scanners with aerial photogrammetry data to reach areas that could not be reached from the ground, such as roofs or overhangs.

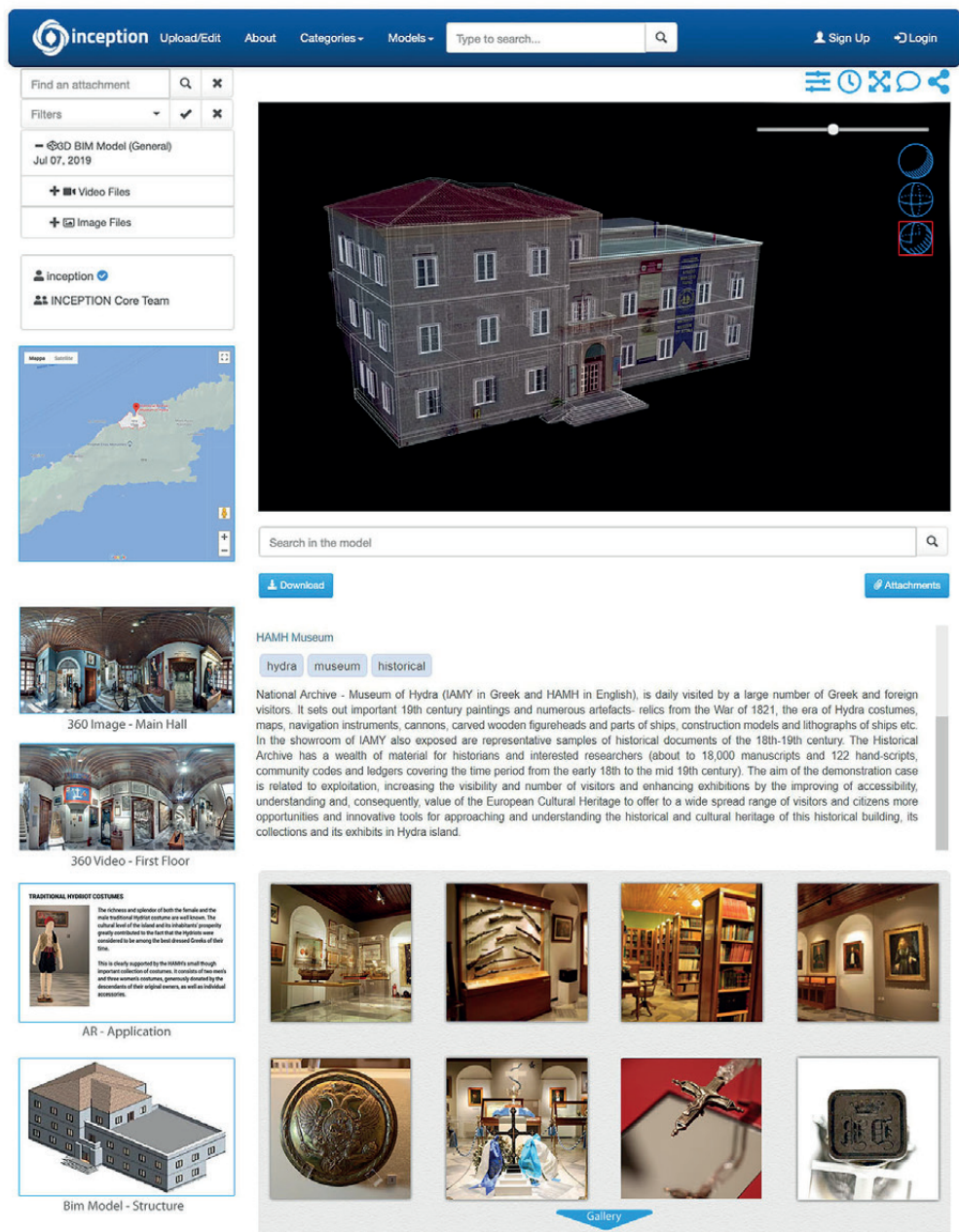


Fig. 6. The BIM model, created with Autodesk Revit 2016 software, was uploaded on the INCEPTION platform to be semantically enriched and to link attachments to individual elements. In the image, a screenshot of the platform in blended visualization mode between the BIM model and the 3D survey.

single elements of the BIM model. A URI (Unique Reference Identifier) is then attributed to each three-dimensional object which, placed at the base of the system of semantic triples, makes it possible to refer univocally to each element the information already contained in the IFC file, the attachments subsequently linked through the platform, as well as any direct links with historical archives made available as Open Linked Data.

The diversity of models and the complexity of the information they contain require, at the same time, an effective system of use (fig. 6). In this sense, the INCEPTION platform can filter the different types of data according to the kind of user. In this case, since information on technical and/or operational data is available, the museum technician can, for example, easily choose between information that is important for assessing the condition of the structure or planning maintenance. At the same time, the scholar can decide to view only historical-archival information related to geometry, photographic documentation 360 of the environments, or digitalization of artifacts.



Fig. 7. The Virtual Tour of the interactive museum has been realized with 22 of the 56 spherical photos, captured during the survey campaign, and has been designed mainly for use via web browser; all-in-one VR headset or mobile devices.

Results and applications of AR/VR for the fruition of documented content

Starting from the survey and the BIM model, integrating the detailed models of statues, clothes, and other objects exhibited in the museum collection, made possible by combining the INCEPTION platform, a multiscalar model of the entire museum complex is realized concretely. The same has then opened to the realization of other experiences of data fruition, also thanks to the creation of Virtual Reality (VR) or Augmented Reality (AR) applications [Parrinello et al. 2016]. In some cases, the models already created were further processed, optimized, and redefined using surface modelers, including NURBS, such as Rhino or Sketchup [Ausonio et al. 2018].

In configuring the models, the a priori definition of the storytelling logic that AR/VR communication would develop was of paramount importance [Keil et al. 2013]. The navigation of the Virtual Tour of the museum and the museum collection contained herein, usable both from desktop and mobile and with the possibility of activating an immersive mode (with Head-Mounted Display HMD of fixed or portable type), allowed to emphasize the narrative thanks to the possibility of guiding the user between the rooms concerning a predefined path and arranging additional content room by room with greater ease. In the Virtual Tour produced, realized in raster-based mode starting from 360° photos (fig. 7), the objects come to life and draw the attention of the digital visitor through the use of three-dimensional pop-ups.

In addition, the on-site visit has been enriched through the development of an AR app for smartphones (fig. 8) that enhances the visualization of artifacts through their recognition in the museum collection based on shape, size, appearance, and location. The recognition technology used is just on the algorithms made available by Vuforia for development in the Unity environment. Thanks to the availability of a 4G or Wi-Fi connection (both available on-site), the objects of the museum collection then become access points [Brusaporci et al. 2017] for the fruition of online content aggregated on the INCEPTION platform that, in this way, are directly and dynamically retrieved from there, in their most updated version, exploiting an on-the-fly retrieval logic.

Conclusions and future developments

The case study of the digitization of HAMH allowed us to demonstrate how an effective synergy between important technological innovations and small local museum systems can work only if facilitated by specific actors, a role in this case played by VBC. Although the potential of AR and VR applications in the cultural heritage sector and, in particular, in the museum sector is proven and improves the visitor experience, individual museum administration is not always able to access these benefits. The critical role of an informed facilitator, in this case, has made the adoption of the latest technologies available in a conscious manner. In conclusion, although it is not possible at this time to provide significant data on the increased visibility of this museum system and its exhibits or the increase in the number of visitors also by the current pandemic condition, even the mere possibility of being able to appreciate the shows in a historical period of reduced global mobility is an element of favorable evaluation of the project itself. Furthermore, it is possible to say that, with the greater availability of products and services that the museum can offer precisely because of this digitization, the potential user base with which HAMH can relate has undoubtedly expanded. The main user of the museum remains the seasonal visitor to Hydra Island for a short stay for pleasure, but the digital visitor interested in understanding the recent history of Greece as well as the international scholar who, for the first time, can access unique content previously available only on-site, have been added in a much more consistent way than before.

Finally, three-dimensional digitization techniques combined with the web and XR (Extended Reality) tools become a new linguistic tool for dialogue and storytelling for different actors, opening up effective reuses for multidisciplinary purposes.

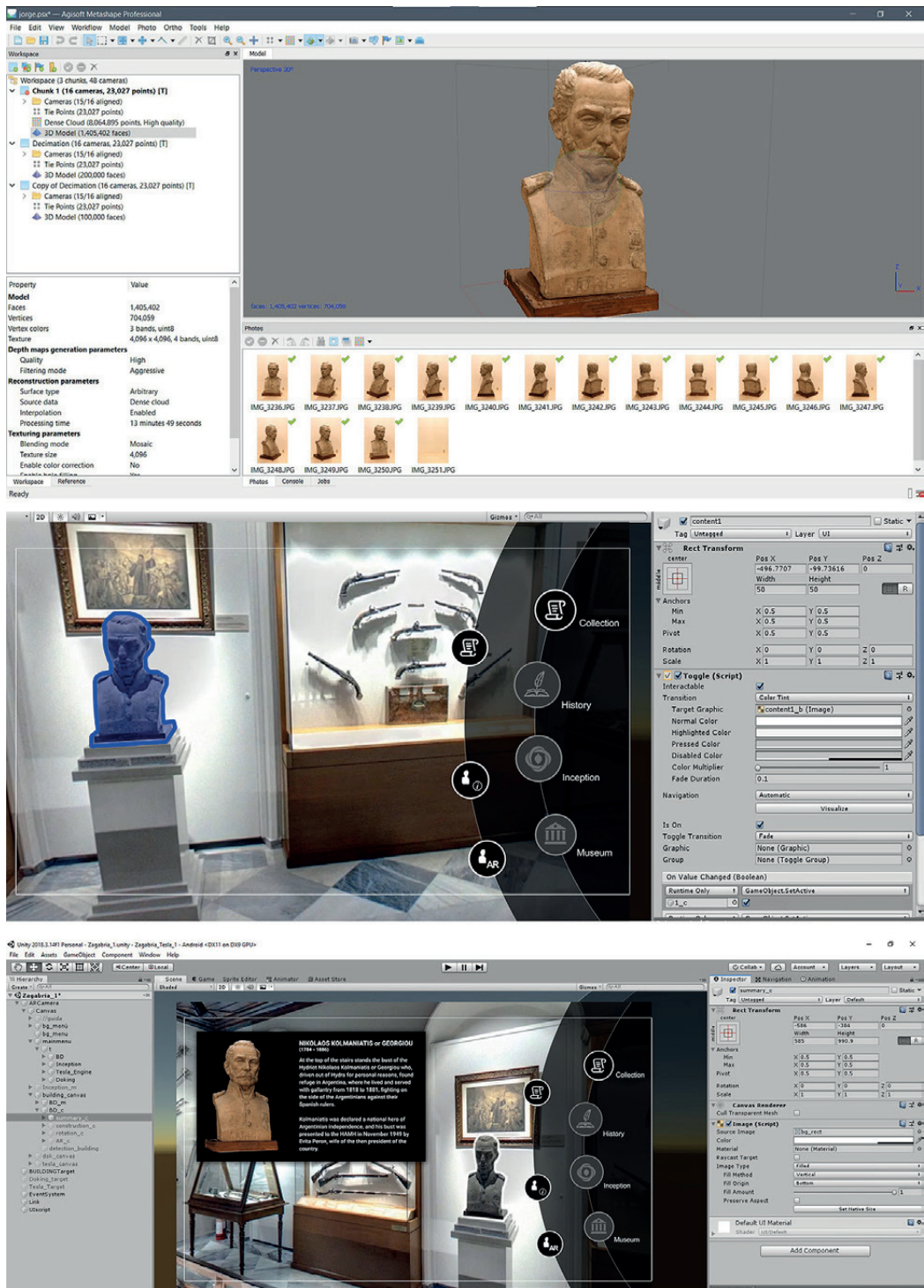


Fig. 8. Example of Augmented Reality application developed on the bust of Captain Nikolauou G. Kolmaniatis (Nicolás Jorge Colmaniatis) who, after immigrating to Argentina in 1811, enlisted as a sailor and reached the rank of Rear Admiral, an Idriot national hero of Argentina.

Notes

[1] Experimentation carried out within the European project *INCEPTION - Inclusive Cultural Heritage in Europe through 3D semantic modelling*, concluded in May 2019 and funded by the European Commission under the Horizon 2020 Program, Research and Innovation Action under Grant Agreement No. 665220.

[2] *Government Gazette*, n. 82 of 16 April 1918.

References

- Adamopoulou-Pavlou C. (1997). *Historical Archives - Museum Of Hydra*. Atene, Greece: Artigraf.
- Adamopoulou-Pavlou C. (2001). *Hydra*. Hydra, Greece: Vergas.
- Adamopoulou-Pavlou C. (2015). *Catalogue of H.A.M. of Hydra*. Hydra, Greece: HAMH.
- Ausonio E. et al. (2018). Potenzialità dei software Free e/o Open Source per la modellazione, gestione e fruizione di entità 3D. In *Geomatics Workbooks*, n. 14 - FOSS4G-it, pp. 4-20.
- Bonsma P. et al. (2018). Handling huge and complex 3D geometries with Semantic Web technology. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 364 012041, pp. 1-7.
- Brusaporci S. et al. (2017). Augmented Reality for Historical Storytelling. The INCIPICT Project for the Reconstruction of Tangible and Intangible Image of L'Aquila Historical Centre. In *Proceedings*, 1, 1083.
- Di Giulio R. et al. (2017). Integrated data capturing requirements for 3D semantic modelling of Cultural Heritage: the INCEPTION protocol. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W3, pp. 251-257.
- Fatta F., Bassetta M., Manti A. (2017). Survey Methodologies, Research and Technological Innovation for a Case of Medieval Archaeology: Torre Melissa in the province of Crotona. In *Disegnarecon*, 10(19), pp. 6.1 - 6.17.
- Keil J. et al. (2013). A digital look at physical museum exhibits: Designing personalized stories with handheld Augmented Reality in museums. In *Digital Heritage International Congress*, vol. 2, pp. 685-688.
- Maietti F. et al. (2020). Documentation, Processing, and Representation of Architectural Heritage Through 3D Semantic Modelling: The INCEPTION Project. In C. Bolognesi, C. Santagati (Eds.). *Impact of Industry 4.0 on Architecture and Cultural Heritage*, pp. 202-238. Hershey, PA: IGI Global.
- Nex F., Remondino F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. In *Applied geomatics*, 6(1), pp. 1-15.
- Parrinello S., Picchio F., Bercigli M. (2016). La 'migrazione' della realtà in scenari virtuali: Banche dati e sistemi di documentazione per la musealizzazione di ambienti complessi. Musei virtuali dell'architettura e della città. In *Disegnarecon*, 9(17), pp. 14-1.
- Spiliotis S.F. (1998). *The secret Hydra*. Hydra, Greece: Kyveli.

Authors

Marco Medici, Università di Ferrara, marco.medici@unife.it
Federico Ferrari, Università di Ferrara, federico.ferrari@unife.it

To cite this chapter: Medici Marco, Ferrari Federico (2021). Realtà Virtuale e Aumentata per la valorizzazione dell'Historical Archives Museum di Hydra/Virtual and Augmented Reality Applications for Enhancement of the Historical Archives Museum of Hydra. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2471-2492.



Modelli interpretativi a servizio dell'arte: la porta del paradiso di Lorenzo Ghiberti

Alessandro Merlo
Matteo Bartoli

Abstract

La porta del Paradiso del Battistero di Firenze [1], realizzata da Lorenzo Ghiberti tra il 1427 e il 1452, è riconosciuta dalla critica artistica come una delle opere che segnano il passaggio dall'arte medievale a quella rinascimentale [Krautheimer 1970, pp. 298-305]. I bassorilievi delle dieci formelle bronzee palesano, sia dal punto di vista iconografico che da quello tecnico, una marcata differenza rispetto alla produzione precedente, anche dello stesso maestro. L'elemento che permane nel mutamento è la funzione narrativa dell'arte; in quella cristiana il linguaggio figurativo continua infatti a svolgere un'importante funzione catechetica [Ciardi Duprè Dal Poggetto 1978, pp. 330-332]. Per poter comprendere pienamente il significato del testo trasfigurato è necessario, oggi come allora, possedere dei codici di lettura; nel corso dei secoli tali codici sono andati progressivamente persi, rendendo in parte 'mute' le scene raffigurate nella porta.

Il contributo intende illustrare un'esperienza condotta da un gruppo di ricercatori del CHMLab del DIDA (UNIFI) in collaborazione con il Museo dell'Opera di Santa Maria del Fiore nell'ambito delle *digital Humanities*, finalizzata all'analisi e alla restituzione, mediante modellazione e animazione 3D, degli avvenimenti che hanno luogo all'interno del 'paesaggio delle formelle', consentendone una rinnovata e più immediata lettura. (A.M.).

Parole chiave

patrimonio culturale, modellazione 3D, digital humanities, Porta del Paradiso, Ghibertiana.



Lorenzo Ghiberti,
Porta del Paradiso (1425-
1452), *Storie di Giuseppe*
(particolare).

Le formelle della Porta del Paradiso

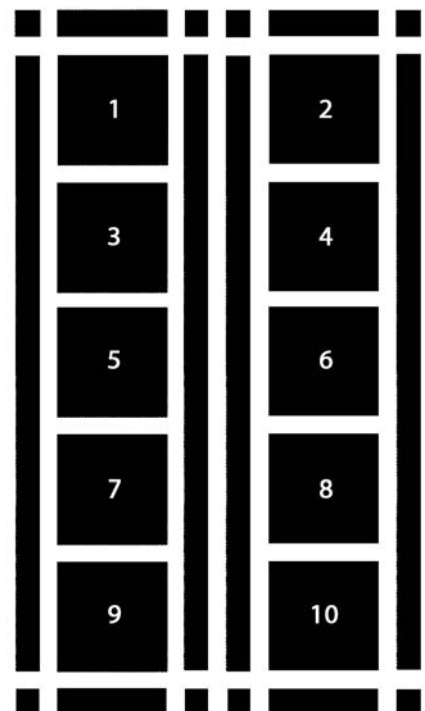
Delle tre porte del Battistero di Firenze due vennero commissionate a Ghiberti: la seconda (1403-1424) con le Storie della vita di Cristo, e la terza (1425-1452) nella quale sono raffigurate le Storie del Vecchio Testamento (fig. 1).

Gli esiti del noto concorso del 1401, che vide prevalere un giovanissimo Ghiberti su Filippo Brunelleschi e che valsero al maestro l'affidamento della seconda porta, misero in evidenza non solo le sue straordinarie doti di scultore e cesellatore, ma soprattutto l'impiego di una nuova tecnica di fusione che consentiva la realizzazione di superfici sottili e più facilmente modellabili [Siano 2015, pp. 67-80]. Con la terza porta, rompendo con una tradizione millenaria che aveva visto le porte bronzee decorate con una grande quantità di formelle singole (28 nel caso della prima porta di Andrea Pisano e della seconda), l'autore descrive le storie comprese nei primi libri della Bibbia in sole dieci formelle [2], abbandonando nel contempo i quadrilobi e utilizzando al loro posto il formato quadrato [Giusti 2012, p. 68].

Le scene presenti in ciascuna formella (talvolta fino a nove eventi raccolti nella medesima opera) vengono raffigurate su una pluralità di piani; a differenza di quello che ci si potrebbe aspettare da un'applicazione rigorosa della prospettiva, che il maestro conosceva bene, in base alla quale le figure più distanti avrebbero dovuto essere più piccole e in bassorilievo, Ghiberti enfatizza le sue scene facendo aggettare, talvolta fino quasi al tutto tondo, non solo gli elementi in primo piano, ma talvolta anche a quelli sullo fondo, distorcendo e scorciando magistralmente le figure stesse (fig. 2). (A.M).



Fig. 1. Lorenzo Ghiberti, Porta del Paradiso (copia, Battistero di San Giovanni, Firenze).



Storie di:

1. Adamo ed Eva, 2. Caino e Abele,
3. Noè, 4. Abramo, 5. Giacobbe ed Esaù, 6. Giuseppe, 7. Mosè,
8. Giosuè, 9. Davide, 10. Salomone.

Il progetto 'Ghibertiana'

L'esperienza descritta nel presente contributo si inserisce all'interno di un progetto complesso, interdisciplinare e multiscalare, denominato 'Ghibertiana' [3], finalizzato alla valorizzazione del legame che vi è tra il patrimonio culturale della bassa Valdelsa e le opere di Lorenzo Ghiberti (Pelago 1378 - Firenze 1455), che in questa terra ebbe i natali e investì parte delle sue fortune [4].

Il progetto prevede la realizzazione del *Centro di Documentazione su Lorenzo Ghiberti* – nel quale saranno raccolte in forma dematerializzata tutte le informazioni relative all'artista e alle sue opere, consentendo agli studiosi di disporre di un luogo dedicato per le ricerche sul maestro – e del 'Centro di Interpretazione sulla bassa Valdelsa' – dove sarà possibile acquisire le chiavi di lettura per decodificare nella corretta prospettiva storica i luoghi di maggior interesse di questa porzione di territorio (Le terre del Ghiberti) [5]. Utilizzando la scontata, ma quanto mai efficace, metafora della 'porta', quest'ultimo Centro consentirà, una volta varcata la sua soglia, di cogliere quegli elementi presenti nel primo Quattrocento nel paesaggio della bassa Valdelsa che Ghiberti ha raffigurato sovente nelle sue opere e che ancora oggi permangono come segno indelebile del lavoro dell'uomo [6].

Nella sala 5, dedicata alla porta del Paradiso, saranno ospitate le stampe in 3D delle dieci formelle (ciascuna della dimensione di 80x80 cm [Masotti 2015, p. 213] realizzate dal maestro per il Battistero di San Giovanni in Firenze, riprodotte in materiale plastico in scala 1:1 e prive del dato cromatico. Le copie, poste ad una altezza tale da consentire ai visitatori di compiere un'inedita esperienza tattile, permetteranno anche agli ipovedenti, di apprezzare i numerosi piani in cui Ghiberti ha raffigurato architetture, paesaggi, animali e personaggi descritti nelle storie dei profeti.

Ogni formella, inoltre, funzionerà da *target*, consentendo di attivare su un *device* (*tablet* in uso gratuito ai visitatori per il tempo della visita oppure dispositivi mobili personali) un'animazione 3D che proietterà il fruitore all'interno dello spazio rappresentato dal maestro. All'immagine inquadrata dalla telecamera si sostituiranno progressivamente i *frames* con i *render* del modello 3D della formella dotato del colore apparente. Le sequenze video, realizzate *ad hoc* al fine di inquadrare unicamente le parti delle *mesh* che è stato possibile generare a partire dalle raffigurazioni originali, consentiranno di descrivere nella giusta sequenza temporale i molteplici eventi che Ghiberti ha ritratto all'interno di una medesima formella, fornendo nel contempo una spiegazione, attraverso una voce narrante, delle vicende stesse in riferimento al testo biblico. (A.M.).



Fig. 2. Lorenzo Ghiberti, Porta del Paradiso, Storie di Giuseppe (particolare con gli Egiziani che caricano il grano).



Fig. 3. Lorenzo Ghiberti, Porta del Paradiso, Storie di Giuseppe (formella sesta).

La formella con le Storie di Giuseppe

Al fine di illustrare in modo circostanziato le operazioni realizzate sulle singole formelle viene qui presa in esame l'opera (sesto quadro, fig. 3) con *Le storie di Giuseppe e i suoi fratelli* alla quale si riferiscono anche le immagini del testo.

Il maestro apre il racconto visivo in alto a destra con l'illustrazione del testo di Genesi 37,28: "Passarono alcuni mercanti madianiti; essi (i fratelli di Giuseppe) tirarono su ed estrassero Giuseppe dalla cisterna e per venti sicli d'argento vendettero Giuseppe agli Ismaeliti. Così Giuseppe fu condotto in Egitto". Il secondo episodio illustrato in modo esplicito dal Ghiberti, nel secondo piano in basso dentro la grande struttura ad arcate, corrisponde al testo di Genesi 41,48-49: "Egli (Giuseppe) raccolse tutti i viveri dei sette anni di abbondanza che vennero nella terra d'Egitto, e ripose i viveri nelle città; in ogni città i viveri della campagna circostante. Giuseppe ammassò il grano come la sabbia del mare, in grandissima quantità, così che non se ne fece più il computo, perché era incalcolabile". Il terzo passo biblico raffigurato, in primo piano in basso a destra, è Genesi 41,56-57: "La carestia imperversava su tutta la terra. Allora Giuseppe aprì tutti i depositi in cui vi era grano e lo vendette agli Egiziani. La carestia si aggravava in Egitto, ma da ogni paese venivano in Egitto per acquistare grano da Giuseppe, perché la carestia infieriva su tutta la terra". Il quarto passo rappresentato, in primo piano a sinistra, è Genesi 44,11-13, in cui, per rispondere all'accusa del servo di Giuseppe, secondo cui in uno dei sacchi di grano che i fratelli di Giuseppe riportano in Canaan ci fosse una coppa d'argento rubato dalla casa di Giuseppe, "Ciascuno si affrettò a scaricare a terra il suo sacco e lo aprì. Quegli (il servo) li frugò cominciando dal maggiore e finendo col più piccolo, e la coppa fu trovata nel sacco di Beniamino. Allora essi (i fratelli) si stracciarono le vesti, ricaricarono il proprio asino e tornarono in città". Il quinto ed ultimo passo biblico illustrato, sopra la scena del sacco di Beniamino, è Genesi 45,3 e 45,14, in cui Giuseppe si fa conoscere: "Giuseppe disse ai fratelli: 'Io sono Giuseppe. È ancora vivo mio padre?' Ma i suoi fratelli non potevano rispondergli, perché sconvolti dalla sua presenza. Allora egli si gettò al collo di suo fratello Beniamino e pianse. Anche Beniamino piangeva, stretto al suo collo".

In questa formella, così come nella quinta e nella decima, i singoli episodi si svolgono prioritariamente in un contenuto urbano. Escludendo la prima vicenda, infatti, che ha luogo sulle creste di una collina, la seconda avviene all'interno di un edificio circolare che funge da granaio (al centro è posta la buca dei grani), la terza e la quarta accadono nella piazza antistante e l'ultima si compie su un podio, che è parte integrante di un edificio classicheggiante. Al di là delle possibili analogie con edifici che Ghiberti potrebbe avere

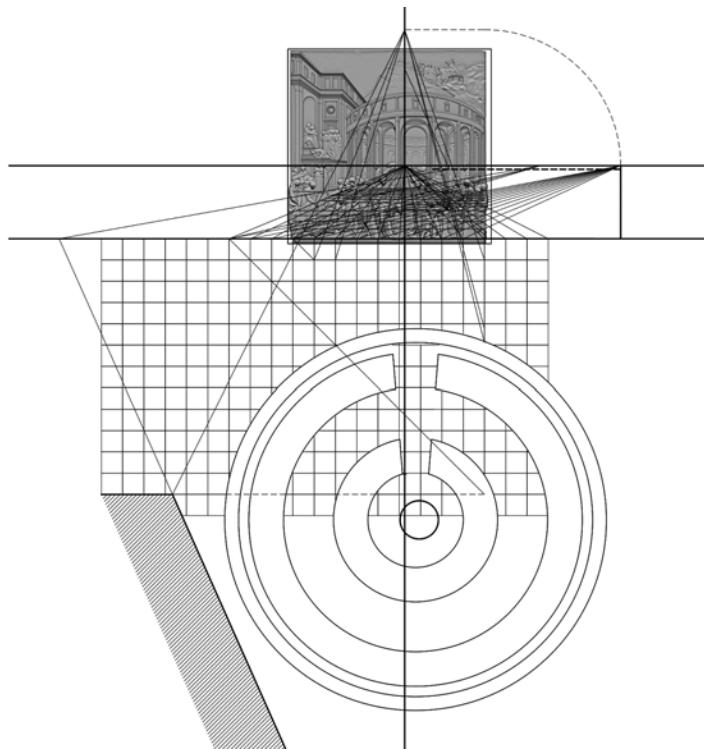


Fig. 4. Ricostruzione prospettica della formella con le *Storie di Giuseppe*.

visto durante i suoi viaggi o ripreso da altre opere [Gurrieri 2014, pp. 75-79], si tratta di architetture di fantasia funzionali al racconto, nelle quali il maestro compone in forma nuova elementi dell'antichità greco-romana [Borsi 1978, p. 464].

Le geometrie sottese negli edifici come nelle pavimentazioni consentono più facilmente, rispetto alle formelle nelle quali gli episodi si svolgono all'interno di paesaggi bucolici, di dedurre l'impianto compositivo della scena.

Ne *Le storie di Giuseppe*, ad esempio, una volta ottenuta l'immagine frontale della formella renderizzando il modello *high-poly* e ipotizzato che i piani di calpestio fossero suddivisi da maglie quadrate poste parallelamente al quadro, è stato possibile rintracciare gli elementi fondamentali della prospettiva e, successivamente, le posizioni e i rapporti reciproci tra i vari corpi di fabbrica, che sono stati modellati e riposizionati all'interno dello spazio 3D (fig. 4). L'esercizio, funzionale allo scopo del progetto, ha consentito di confermare l'uso corretto della proiezione conica da parte del maestro (quanto meno per la raffigurazione degli elementi a terra) tenuto conto anche della presenza di numerose parti aggettanti che sono state modellate in modo da assecondare la prospettiva stessa.

Le ragioni dell'arte, che sovrintendono ogni cosa, hanno poi fatto sì che Ghiberti aggiustasse intenzionalmente le forme in funzione del racconto [Degl'Innocenti 1978, pp. 127, 128]. La buca del grano, ad esempio, non è collocata al centro dell'edificio circolare, ma spostata verso sinistra in modo da non essere occultata dalle figure in primo piano; la fuga del pavimento che si dirige verso la buca è stata anch'essa dislocata per enfatizzare la vista della buca stessa; tutti gli elementi che stanno al di sopra della linea di fuga hanno il loro "fuoco" al di sopra di quest'ultima, verosimilmente per non distorcere in modo eccessivo le figure presenti nei 2/3 superiori della formella. (A.M.).

Operazioni di *modelling* e *texturing*

Il gruppo di lavoro ha potuto disporre dei modelli *high-poly* delle formelle realizzati a seguito della documentazione morfometrica [7] delle stesse effettuata durante le operazioni di restauro [Giusti 2015, pp. 166-175]. Il modello originale con *Le storie di Giuseppe*, ad

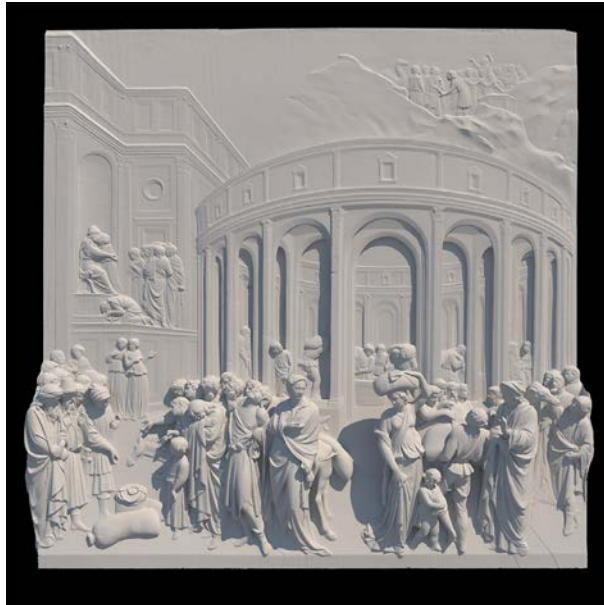


Fig. 5. Modello poligonale *high-poly* della formella con le *Storie di Giuseppe*.

esempio, è costituito da 26.312.297 poligoni con una lunghezza media del lato pari a 0,278 mm (dimensione del file 1,284 Gb, fig. 5).

Per assecondare le finalità del progetto era necessario, per ciascuna formella e a partire dalla loro copia digitale, disporre dei modelli 3D sia del contesto nel quale si svolgono i singoli episodi, sia dei personaggi e degli oggetti che la popolano.

Gli elementi utili alla ricomposizione della scena tridimensionale sono stati suddivisi in funzione di due parametri distinti, uno legato al ruolo ricoperto nella narrazione degli episodi biblici, l'altro al dato spaziale di partenza (ovvero al loro oggetto).

Definiti i gruppi, ogni elemento è stato isolato dagli altri e dal fondo e sottoposto ad un primo processo di decimazione attraverso il software Geomagic (riduzione del numero di poligoni pari al 30%) che ha consentito inoltre di generare superfici isotrope (fig. 6).

Successivamente le singole componenti sono state importate all'interno del programma Zbrush e sottoposte ad un processo semiautomatico di *retopology* attraverso la funzione *Zremesher* [8], che ha consentito sia di ridurre ulteriormente il numero dei poligoni sia di generare maglie *quad-dominant*, le quali forniscono in genere risultati migliori al momento di parametrizzare i modelli (fig. 7).

Allo scopo di compensare la perdita del dato geometrico e, conseguentemente, anche dei dettagli impressi dall'artista, si è deciso di fare affidamento alle mappe U,V. Per poter applicare tali mappe è stato necessario preliminarmente procedere alla parametrizzazione dei modelli *high-poly* che è stata realizzata mediante la funzione *Autounwrap* del programma *Substance Painter*, in grado di coniugare in modo efficace velocità di esecuzione e bontà del risultato (fig. 8) [9]. Le mappe utilizzate, oltre a quella delle normali, come l'*Ambient Occlusion Map* e la *Curvature Map*, sono state ottenute tramite il comando *Bake Mesh Map* dello stesso software [10].

Al fine di non introdurre componenti arbitrarie è stato deciso preliminarmente di lasciare inalterate le figure e di non procedere, pertanto, alla ricostruzione delle parti mancanti.

Un atteggiamento diverso è stato assunto invece nei confronti di quelle componenti che definiscono i contesti (scene), siano esse architetture (quinto, sesto e decimo quadro) o paesaggi collinari/montani. In questo caso, infatti, la presenza di lacune avrebbe reso vano ogni tentativo di documentare gli elementi raffigurati dal maestro all'interno di uno spazio tridimensionale continuo.

Le architetture sono state ricostruite per intero mediante modellazione diretta in ambiente 3ds Max a partire dagli esiti della ricostruzione prospettica (fig. 9).

Colline e montagne [11], che Ghiberti figura sotto forma di rupi rocciose più o meno digradanti, sono state realizzate attraverso un'operazione di *retopology* manuale, sempre

Fig. 6. Lorenzo Ghiberti, Porta del Paradiso, Storie di Giuseppe (particolare medium-poly di un gruppo di figure).



Fig. 7. Lorenzo Ghiberti, Porta del Paradiso, Storie di Giuseppe (particolare del retopology di un gruppo di figure).



all'interno di 3ds Max, seguendo accuratamente i profili e le spigolosità, successivamente enfatizzate attraverso i 'modifieri' di *displacement* e *turbosmooth*.

Per evitare di generare, per effetto della prospettiva, ampie aree che non sono state descritte dall'artista, le montagne poste sullo sfondo sono state modellate utilizzando le stesse dimensioni che esse hanno nelle formelle; utilizzando questo artificio, infatti, è stato possibile ridurre sensibilmente le distanze tra elementi in primo piano ed elementi sullo sfondo.

In ogni formella personaggi, oggetti, piante e animali aggettano rispetto al piano al quale sono ancorati in misura diversa; alcuni sono appena incisi sulla lastra di bronzo mentre altri si avvicinano al tutto tondo. Anche in questo caso laddove è stato ritenuto opportuno fare risaltare i dettagli si è fatto ricorso nuovamente alle mappe di *displacement*.

Per ciò che concerne il *texturing* è stato deciso di impiegare le mappe procedurali. Il programma Substance Painter ha consentito in primo luogo di adottare un materiale, nel caso in esame un metallo, che simula la doratura a mercurio impressa sulle formelle, al quale sono state successivamente applicate delle mappe procedurali (*Grunge map*, *Scratches map*, etc.) che hanno consentito di personalizzare il materiale agendo sui molteplici parametri a disposizione. Una volta raggiunto l'effetto desiderato il programma ha permesso di esportare delle mappe 4K ad hoc per Corona Renderer (*diffuse map*, *glossiness map*, *reflection map*, *height map*, *IOR map*) che sono state utilizzate per texturizzare i modelli. Dato il numero elevato degli oggetti presenti in una stessa scena, la scelta di questo metodo ha consentito un più semplice e immediato controllo dei risultati ottenuti (figg. 10, 11). (M.B.)

L'animazione 3D

La scelta di lasciare inalterate le figure e, pertanto, di non procedere alla ricostruzione delle parti mancanti ha limitato drasticamente la possibilità di muovere a piacimento la telecamera all'interno dello spazio tridimensionale, vincolandola a posizioni predefinite dalle quali sarebbero stati ripresi solo gli elementi realmente modellati dall'artista e nascondendo contemporaneamente alla vista le lacune precedentemente descritte.

Sulla base dello *storyboard* sono state realizzate delle sequenze animate che consentono di esplorare il 'paesaggio dell'arte' raffigurato a Ghiberti.

Un efficace espediente per conferire maggiore dinamicità alle scene mantenendosi il più fedeli possibile all'opera dell'artista, oltre a quello dei piccoli movimenti impressi alle *mesh* attraverso tecniche di *rigging*, risulta essere l'animazione di parti di *texture* ricavate dalle fotografie ad alta definizione delle formelle. Questo espediente è risultato particolarmente utile per simulare, ad esempio, il moto dell'acqua; in questo caso all'animazione della *texture* è stato aggiunto un modificatore *noise*, anch'esso animato, in modo da simulare lo scorrere di un torrente. (M.B.)

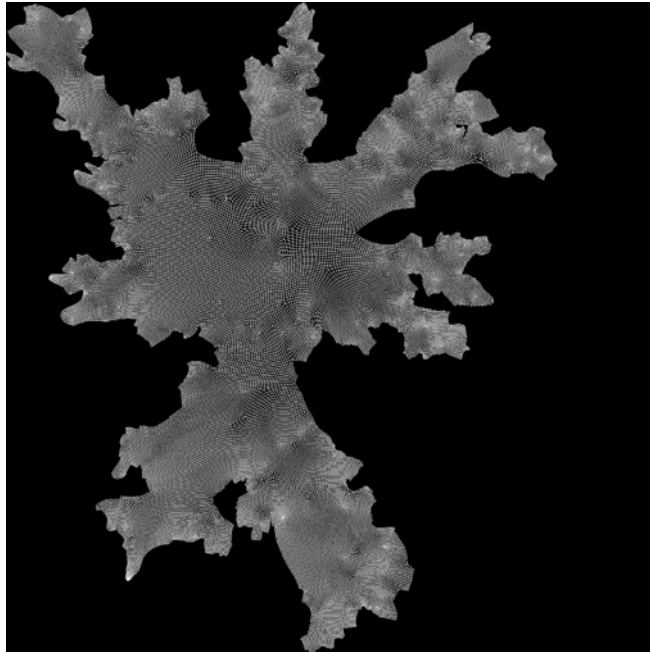


Fig. 8. Lorenzo Ghiberti, Porta del Paradiso, Storie di Giuseppe (particolare della parametrizzazione di un gruppo di figure).

Conclusioni

Le odierne tecnologie digitali consentono di fruire del patrimonio culturale in forme nuove e più vicine a quelle che sono le aspettative non solo del pubblico dei non specialisti, ma sempre più anche di quello degli addetti ai lavori. Superato il preconcetto iniziale, che per molti anni e in parte ancora oggi ha fatto sì che non venisse riconosciuto il valore scientifico di questi prodotti, sono molte le iniziative in tutti gli ambiti della ricerca che spingono verso l'utilizzo della realtà virtuale e delle sue molteplici declinazioni (AR, IR e MR) e utilizzi (dall'animazione 3D alle applicazioni multimediali). Le indicazioni espresse nelle direttive ministeriali per i musei 4.0 [12], ad esempio, confermano la direzione intrapresa. Nell'ambito umanistico le *digital humanities* sono ormai una realtà affermata e un ambito di ricerca in continua evoluzione; come nel caso in esame le tecnologie digitali da una parte consentono di aprire nuovi orizzonti interpretativi, dall'altro permettono di veicolare con profitto i risultati che ne scaturiscono. (A.M.).



Fig. 9. Render della scena con le sole architetture della formella con le Storie di Giuseppe.



Fig. 10. Render della scena della formella con le Storie di Giuseppe.

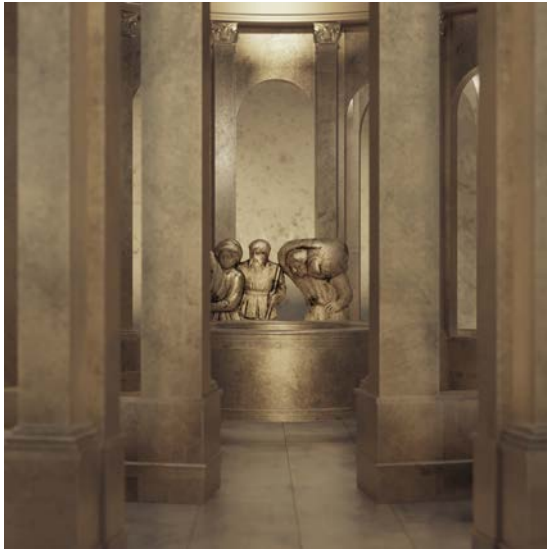


Fig. 11. Render della scena della formella con le Storie di Giuseppe (particolare).

Ringraziamenti

Si ringraziano il prof. Filippo Fantini per aver contribuito alla definizione della pipeline di lavoro per la realizzazione dei modelli 3D, mons. Timothy Verdon (direttore) e il dott. Giovanni Serafini dell'Opera di Santa Maria del Fiore per le analisi dei testi sacri e la stesura dello storyboard e, infine, la prof. Giuseppina Carla Romby per la lettura storico-figurativa delle architetture rappresentate dal Ghiberti.

Note

[1] "Il Battistero di San Giovanni di Firenze rappresenta uno dei monumenti simbolo della città e della sua identità storica e religiosa... patrocinato dalla potente e ricca Arte di Calimala, costituita da mercanti che agivano a livello internazionale. Tutti questi motivi ci rendono chiara la ragione per cui il Battistero fiorentino ebbe, tra il Medioevo e il Rinascimento, alcune delle commissioni artistiche più importanti della città" [Ciatti 2015, p. 13].

[2] Le storie raffigurate nelle 10 formelle riguardano: Adamo ed Eva, Caino e Abele, Noè, Abramo, Giacobbe ed Esau, Giuseppe, Mosè, Giosuè, Davide e, infine, Salomone.

[3] Per maggiori informazioni sul Progetto cfr: www.ghibertiana.it (consultato il 5 maggio 2021).

[4] 'Ghibertiana' è un progetto universitario nato dalla collaborazione tra il Dipartimento di Architettura (DIDA) e il Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia, Arte, Spettacolo (SAGAS) di UNIFI. Coordinano il Progetto Alessandro Merlo e Giuseppina Carla Romby; il Comitato Scientifico è formato, oltre che da questi ultimi, da Paolo Clini e dai responsabili di ciascuna delle sale espositive (Dora Liscia Bemporad, Paolo Nanni, Francesco Salvestini, Guido Vannini con Chiara Molducci).

[5] Il Centro di Interpretazione del Territorio della bassa Valdelsa e il Centro di Documentazione su Lorenzo Ghiberti saranno ospitati nel trecentesco palazzo comunale nel castello di Pelago. Questo edificio storico di proprietà dell'omonimo Comune è stato restaurato nel 2017 con finalità museali e, dal 2018 è stato assegnato al Progetto.

[6] Negli ultimi tre anni sono stati formalizzati degli accordi con l'Opera di Santa Maria del Fiore, con l'Opificio delle Pietre Dure, con l'Accademia dei Georgofili, con il Museo dell'Opera del Duomo e, più recentemente, con le Gallerie degli Uffizi. Per quanto concerne gli accordi con gli enti territoriali, il Progetto coinvolge l'Unione di Comuni Valdarno e Valdelsa e la Regione Toscana. Accordi specifici sono in essere con gli istituti culturali (associazioni e fondazioni) che operano nella Valdelsa e con gli stakeholder locali. Per le operazioni di digitalizzazione dei beni culturali, il gruppo di lavoro si avvale anche della collaborazione dell'Università Politecnica delle Marche e, in particolare, del DiStoRi Heritage.

[7] Sui rilievi 3D [Sanna 2015, pp. 219-225].

[8] Durante questa operazione è stato necessario intervenire sui seguenti parametri: *DetectEdges* (riconosce in automatico gli spigoli del modello per poterli meglio preservare), *Target Polygons Count* (consente di definire il numero dei poligoni desiderati, nel caso in studio valori compresi fra 30 e 50 hanno prodotto risultati soddisfacenti in termini di riduzione di poligoni e di qualità della geometria finale), *Adapt* (l'opzione è stata disattivata), *Adaptive Size* (questa funzione impostata su valori bassi consente la generazione di poligoni quadrati piuttosto che triangolari).

[9] I parametri di *default* sono risultati efficaci.

[10] Sono state generate mappe 4k con i parametri di default, fatta eccezione per il numero dei *secondary rays* relativi al calcolo dell'*ambient occlusion* e della *curvature* che è stato incrementato fino al valore massimo.

[11] Il dato orografico è presente in tutte le formelle ad eccezione di quella con *Incontro fra Salomone e la Regina di Saba*.

[12] Cfr: Mibact, Piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei musei. <<http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/08/Piano-Triennale-per-la-Digitalizzazione-e-l-Innovazione-dei-Musei.pdf>> (consultato il 5 maggio 2021).

Riferimenti bibliografici

- Apollonio F.I. et al. (2017). Photogrammetry driven tools to support the restoration of open-air bronze surfaces of sculptures: An integrated solution starting from the experience of the Neptune Fountain in Bologna. In *Remote Sensing*, n. 42, pp. 47-54.
- Apollonio F.I. et al. (2021). A Photogrammetry-Based Workflow for the Accurate 3D Construction and Visualization of Museum Assets. In *Remote Sensing*, n.13, pp. 18-24.
- Berthelot M. et al. (2015). The Avignon Bridge: A 3D reconstruction project integrating archaeological, historical and geomorphological issues. In *Remote Sensing*, n. 40, pp. 223-227.
- Borsi F. (1978). Le architetture del Ghiberti. In AA.VV. *Lorenzo Ghiberti. Materia e Ragionamenti*, pp. 462-464. Firenze: Centro Di.
- Caudullo T. (2020). Scansione laser 3D: tecnologia al servizio della tutela dei beni culturali. In *Archeomatica*, n. 3/4.
- Ciardi Duprè Dal Poggetto M.G. (1978). Porta del Paradiso. Introduzione. In AA.VV. *Lorenzo Ghiberti. Materia e Ragionamenti*, pp. 330-332. Firenze: Centro Di.
- Ciatti M. (2015). Introduzione. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 13-15. Firenze: Mandragore.
- Deg'Innocenti G. (1978). Problematica per l'applicazione della metodologia di restituzione prospettica a tre formelle della porta del Paradiso di Lorenzo Ghiberti: proposte e verifiche. In AA.VV. *Ghiberti e l'architettura*, pp. 127-128. Firenze: Università degli Studi di Firenze.
- Gabellone F. (2020). *Archeologia Virtuale. Teoria, Tecniche e Casi di Studio*. Lecce: Edizioni Grifo.
- Gaiani M. (2015). *I Portici di Bologna Architettura. Modelli 3D e Ricerche Tecnologiche*. Bologna: Bononia University Press.
- Giusti A. (2015). Un comune impegno di conoscenza, esperienza, passione. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 166-175. Firenze: Mandragore.
- Giusti A., Radke G.M. (2012). *La porta del Paradiso. Dalla bottega di Lorenzo Ghiberti al cantiere di restauro*. Firenze: Giunti.
- Guidi G., Angeleddu D. (2016). Displacement Mapping as a Metric Tool for Optimizing Mesh Models Originated by 3D Digitization. In *Journal on Computing and Cultural Heritage*. n. 9, pp. 1-23.
- Gurrieri F. (2014). L'architettura delle formelle Ghibertiane. In Verdon T. (a cura di). *La porta d'oro del Ghiberti*, pp. 75-79. Firenze: Madragora.
- Krautheimer R., Krautheimer-Hess T. (1970). *Lorenzo Ghiberti*. Princeton: Princeton University press.
- Masotti L., Calzolari M. (2015). Calcoli e procedure per lo smontaggio e rimontaggio dei rilievi. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, p. 213. Firenze: Mandragore.
- Merlo A., et al. (2012). The mayan mascarón from Chilonché (Péten, Guatemala): new technologies for cultural heritage dissemination. In AA.VV. *Proceeding of CHINT 17, Museen der Stadt Wien, Vienna: Stadtarchaologie*.
- Merlo A., Lavorati G. (2020). Ghibertiana. Documentazione e valorizzazione dell'opera di Lorenzo Ghiberti. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni: l'arte del disegno/il disegno dell'arte / Reflections: the art of drawing/the drawing of art. Atti del 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione / Proceedings of the 41th International Conference of Teachers of the disciplines of the Representation*, pp. 817-824. Roma: Gangemi Editore.
- Paris L. (2014). *Dal problema inverso della prospettiva al raddrizzamento fotografico*. Roma: Aracne Editrice.
- Russo M., Guidi G. (2011). Reality-based and reconstructive models: digital media for cultural heritage valorization. In *SCIRES*, vol. I, issue 2, pp. 71-86.
- Sanna L., Ursini E. (2015). Il contributo del rilievo digitale al restauro della Porta del Paradiso. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 219-225. Firenze: Mandragore.
- Siano S. (2015). La lettura materica della Porta del Paradiso. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 67-80. Firenze: Mandragore.

Autori

Alessandro Merlo, Università degli Studi di Firenze, alessandro.merlo@unifi.it
Matteo Bartoli, Università degli Studi di Firenze, matteo.bartoli@unifi.it

Per citare questo capitolo: Merlo Alessandro, Bartoli Matteo (2021). Modelli interpretativi a servizio dell'arte: la porta del paradiso di Lorenzo Ghiberti/Interpretative Models Employed by Art: the Gates of Paradise by Lorenzo Ghiberti. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2493-2512.



Interpretative Models Employed by Art: the Gates of Paradise by Lorenzo Ghiberti

Alessandro Merlo
Matteo Bartoli

Abstract

The Gates of Paradise in the Florence Baptistery [1], created by Lorenzo Ghiberti between 1427 and 1452, is recognised as one of the works that marked the transition from the Medieval Art to Renaissance Art by art critics [Krautheimer 1970, pp. 298-305]. The bas-reliefs of the ten bronze panels showcase, from both an iconographic and a technical point of view, a marked difference from the previous production, even by the same master. The element that endures through this change is the narrative function of art; in the Christian art, the figurative language continues to play an important catechetical role [Ciardi Duprè Dal Poggetto 1978, pp. 330-332]. In order to fully understand the meaning of the transfigured text, it is necessary, both today and in the past, to possess the reading codes. Over the centuries these codes have gradually been lost, thus making the scenes depicted in the door partially 'mute'.

The contribution intends to illustrate an experience carried out by a group of researchers from DIDA (University of Florence) CHMLab, in collaboration with the *Opera di Santa Maria del Fiore* Museum in the field of digital humanities, aimed at analysing and restoring, through 3D modelling and animation, the events that took place within the 'landscape of the panels', creating a renewed and more immediate reading. (A.M.).

Keywords

cultural heritage, 3D modelling, digital humanities, Gates of Paradise, Ghibertiana.



Lorenzo Ghiberti, Gates of Paradise (1425-1452), Stories of Joseph (detail).

The panels of the Gates of Paradise

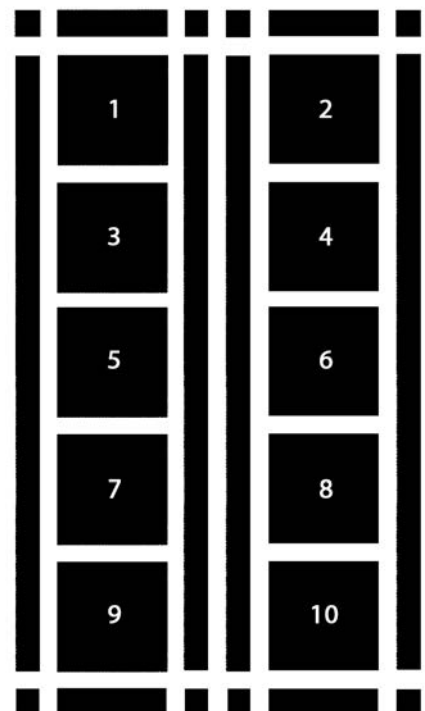
Two of the three doors of the Florence Baptistery were commissioned to Ghiberti: the second (1403-1424) with the *Stories from the Life of Christ*, and the third (1425-1452) depicting the *Stories of the Old Testament* (fig. 1).

The results of the famous competition of 1403, in which the young Ghiberti prevailed over Filippo Brunelleschi and was entrusted with the realisation of the second door, highlighted not only his extraordinary skills as a sculptor and chiseller; but above all his use of a new casting technique, that allowed for the creation of thin and more easily modelled surfaces [Siano 2015, pp. 67-80]. Breaking with a millenary tradition that had seen bronze doors decorated with a great number of individual panels (28 in the case of the first door by Andrea Pisano and the second door), the author describes in the third door the stories included in the first books of the Bible with only ten panels [2], and at the same time abandoning the quatrefoil by replacing it with the square format [Giusti, Radke 2012, p. 68].

The scenes in each panel (sometimes up to nine events reunited in the same work) are depicted on a plurality of planes. Unlike what one might expect from a rigorous application of perspective, very well known by the master; according to which the more distant figures should be smaller and in bas-relief, Ghiberti emphasises his scenes by projecting, almost arriving to a sculpture in the round, not only the elements in the foreground, but also those in the background, masterfully distorting and foreshortening the figures (fig. 2). (A.M.).



Fig. 1. Lorenzo Ghiberti, Gates of Paradise (copy, Baptistery of San Giovanni, Florence).



Storie di:

1. Adamo ed Eva,
2. Caino e Abele,
3. Noè,
4. Abramo,
5. Giacobbe ed Esaù,
6. Giuseppe,
7. Mosè,
8. Giosuè,
9. Davide,
10. Salomone.

The 'Ghibertiana' Project

The experience covered by this contribution is part of a complex, interdisciplinary and multi-scalar project, called 'Ghibertiana' [3], whose aim is to enhance the link between the cultural heritage of the lower Valdiseive and the works of Lorenzo Ghiberti (Pelago 1378 – Firenze 1455), who, in this land, was born and invested part of his fortune [4].

The project includes the realisation of the *Documentation Centre on Lorenzo Ghiberti* in which all the information on the artist and his works will be collected in dematerialised form, allowing scholars to find a dedicated place for their researches on the master –and the *Interpretation Centre of the lower Valdiseive*– where it will be possible to acquire the keys to decode, with the correct historical perspective, the places of greatest interest in this part of the territory (Ghiberti's homeland) [5]. Using the obvious, but highly effective, metaphor of the 'door', this Centre will allow visitors, once they have crossed its threshold, to grasp those elements found in the early 15th century in the landscape of the lower Valdiseive, which Ghiberti often depicted in his works and that still remain today as an indelible sign of man's work [6]. In particular, Room 5, the one dedicated to the Gates of Paradise, will host the 3D prints of the ten panels (each one measuring 80x80 cm [Masotti 2015, p. 213]) realised by the master for the Baptistery of St. John in Florence, and recreated in a plastic material, on a scale of 1:1 without the chromatic data. The copies, placed at such a height, as to allow visitors to have a unique tactile experience, will also allow the visually impaired to appreciate the numerous planes in which Ghiberti depicted architecture, landscapes, animals and characters described in the prophets' stories.

In addition, each panel will act as a target, enabling a 3D animation to be activated on a device (a tablet to be used free of charge by visitors for the duration of their visit, or a personal mobile device) that will project the user into the space represented by the master. The image framed by the camera will be progressively replaced by frames with renderings of the 3D model of the panel and its apparent colour. The video sequences, specially-made in order to frame only those parts of the meshes that it has been possible to generate from the original representations, will make it possible to describe, in the correct temporal sequence, the multiple events that Ghiberti portrayed within the same panel. At the same time the voice of a narrator will provide an explanation of those events with reference to the biblical text. (A.M.).



Fig. 2. Lorenzo Ghiberti, Gates of Paradise, *Stories of Joseph* (detail with the Egyptians loading the grain).



Fig. 3. Lorenzo Ghiberti, Gates of Paradise, *Stories of Joseph* (sixth tile).

The panel with *The Stories of Joseph*

In order to illustrate in detail the operations carried out on the individual panels, we examine here the work (sixth panel, fig. 3) with *The Stories of Joseph and his Brothers*, to which the images in the text also refer to.

The master opens the visual narrative in the top right-hand corner with an illustration of the text from Genesis 37:28: "Then Midianite traders passed by. And they (Joseph's brothers) drew Joseph up and lifted him out of the pit, and sold him to the Ishmaelites for twenty shekels of silver. They took Joseph to Egypt". The second episode explicitly illustrated by Ghiberti, in the background below the large arched structure, is taken from Genesis 41:48-49: "Joseph collected all the food produced in those seven years of abundance in Egypt and stored it in the cities. In each city he put the food grown in the fields surrounding it. Joseph stored up huge quantities of grain, like the sand of the sea; it was so much that he stopped keeping records because it was beyond measure". The third biblical passage depicted, in the foreground on the bottom right, is from Genesis 41:56-57: "When the famine had spread over the whole country, Joseph opened all the storehouses and sold the grain to the Egyptians, for the famine was severe throughout Egypt. And all the world came to Egypt to buy grain from Joseph, because the famine was severe everywhere". The fourth passage depicted, in the left foreground, is from Genesis 44:11-13, in which, Joseph's brothers face the accusation of Joseph's servant that in one of the sacks of grain that they were taking back to Canaan there was a silver cup stolen from Joseph's house, "Then each man speedily let down his sack to the ground, and each opened his sack. So he (the servant) searched them. He began with the oldest and left off with the youngest; and the cup was found in Benjamin's sack. Then they (the brothers) tore their clothes, and each man loaded his donkey and returned to the city". The fifth and last biblical passage depicted, above the scene of Benjamin's sack, is from Genesis 45:3 and 45:14, in which Joseph makes himself known: "And Joseph said to his brothers, 'I am Joseph! Is my father still alive?' But his brothers could not answer him, for they were dismayed at his presence. Then he fell upon his brother Benjamin's neck and wept, and Benjamin wept upon his neck".

In this panel, like in the fifth and the tenth, the individual episodes take place primarily in an urban setting. Excluding the first episode, which takes place on the crest of a hill, the second takes place inside a circular building that serves as a granary (in the centre is the grain pit), the third and fourth take place in the square in front of it and the last takes place on a podium, which is an integral part of a classical building. Apart from the possible analogies

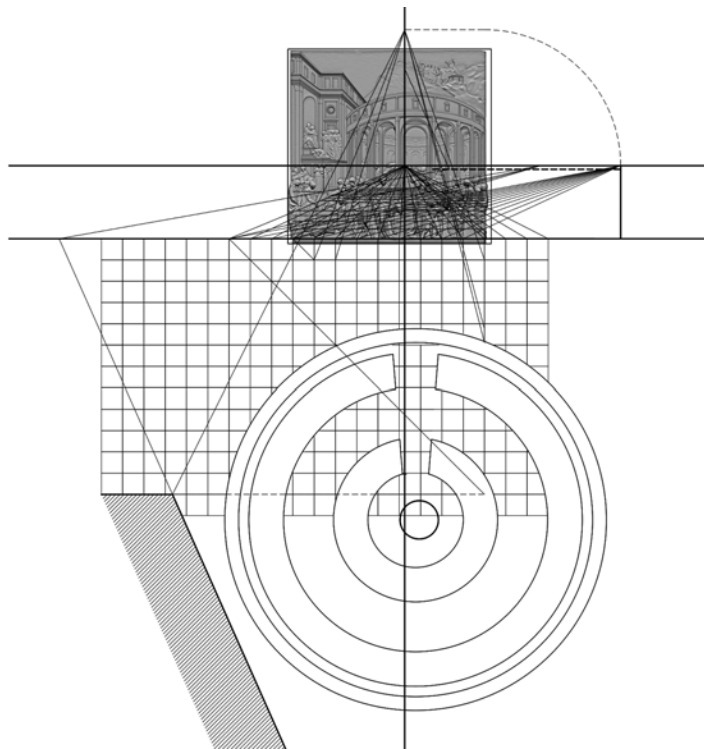


Fig. 4. Perspective reconstruction of the tile with the *Stories of Joseph*.

with buildings that Ghiberti may have seen during his travels or taken from other works [Gurrieri 2014, pp. 75-79], they are fictional architectures that are functional to the story, in which the master composes elements of Greco-Roman antiquity in a new form [Borsi 1978, p. 464].

Compared to the panels in which the episodes take place in bucolic landscapes, the underlying geometries of the buildings and floors make it easier to infer the compositional layout.

In *The Stories of Joseph*, for example, once the frontal image of the panel had been obtained by rendering the high-poly model and assuming that the floors were subdivided by square meshes placed parallel to the work, it was possible to trace the fundamental elements of perspective and, subsequently, the positions and reciprocal relationships between the various parts of the building, which were modelled and repositioned within the 3D space (fig. 4).

This exercise, functional to the purpose of the project, made it possible to confirm the correct use of the conical projection by the master (at least for the representation of the elements on the ground), also taking into account the presence of numerous projecting parts that were modelled to support the perspective itself.

The reasons of the art, that oversee everything, also meant that Ghiberti intentionally adjusted the forms to the narrative [Degli'Innocenti 1978, pp. 127-128]. The grain pit, for example, is not placed in the centre of the circular building, but shifted to the left in order not to be obscured by the figures in the foreground. The vanishing point of the floor leading towards the pit has also been moved from its place to emphasise the view of the pit itself; all the elements above the vanishing line have their 'focus' above the latter, probably so as not to excessively distort the figures in the upper 2/3 of the panel. (A.M.).

Modelling and texturing operations

The research group had access to the high-poly models of the panels created following their morphometric documentation [7] during the restoration work [Giusti 2015, pp. 166-175]. The original model with Joseph's stories, for example, consists of 26,312,297 polygons with an average length of the even side of 0.278 mm (file size 1.284 Gb, fig. 5).

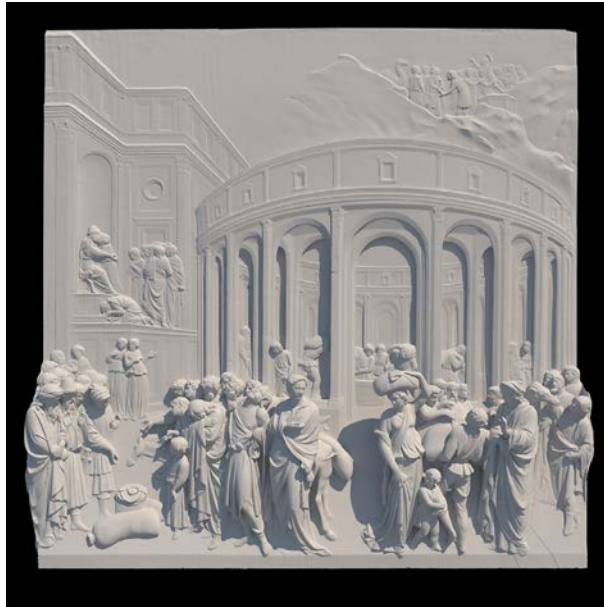


Fig. 5. High-poly polygonal model of the tile with the Stories of Joseph.

In order to fulfil the goals of the project it was necessary, for each panel and starting from their digital copy, to create 3D models of both the scenes in which the individual episodes take place and the characters and objects found in them.

In order to identify the elements useful to the recomposition of the three-dimensional scene, it was necessary to distribute the various components according to two distinct parameters: one linked to the role played in the narration of the biblical episodes, the other to the starting spatial data (i.e. their projection).

Once the groups had been defined, each element was isolated from the others and from the background, and underwent an initial decimation process using the Geomagic software (reducing the number of polygons by 30%), which also made it possible to generate isotropic surfaces (fig. 6). Subsequently, the individual components were imported into the *Zbrush* program and subjected to a semi-automatic retopology process using the *Zremesher's* function [8], which made it possible to further reduce the number of polygons and to generate quad-dominant meshes, which generally provide better results when parameterizing the models (fig. 7).

In order to compensate for the loss of geometric data and, consequently, of the details carved by the artist, it was decided to rely on u,v maps. In order to apply these maps, firstly it was necessary to parameterize the high-poly models using the *autounwrap* function of the Substance Painter program, which effectively combines speed of execution and quality of results (fig. 8) [9]. The maps used, in addition to the normal maps, such as the Ambient occlusion map and the *Curvature map*, were obtained by using the *Bake Mesh Map* command of the same software [10].

In order not to introduce arbitrary components, it was decided in advance to leave the figures unchanged and, therefore, not to reconstruct the missing parts.

A different approach was taken with regard to the components that define the scenes, whether they were architecture (fifth, sixth and tenth panel) or hilly/mountainous landscapes. In this case, in fact, the presence of gaps would have resulted in condemning any attempt to document the elements depicted by the master within a continuous three-dimensional space to being useless.

The architectures were completely reconstructed by direct modelling in a 3ds Max environment, starting from the results of the perspective reconstruction (fig. 9).

Hills and mountains [11], that Ghiberti represents in the form of more or less sloping rocky cliffs, were created through a manual retopology operation, still within 3ds Max, carefully following the profiles and angles, subsequently emphasized through the displacement and *turbosmooth* modifiers.

Fig. 6. Lorenzo Ghiberti, Gates of Paradise, Stories of Joseph (medium-poly detail of a group of figures).

Fig. 7. Lorenzo Ghiberti, Gates of Paradise, Stories of Joseph (detail of the retopology of a group of figures).



As a result of the perspective, to avoid the creation of large areas that have not been described by the artist, the mountains placed in the background have been modelled by using the same dimensions that they have in the panels. Thanks to this expedient, in fact, it was possible to significantly reduce the distances between elements in the foreground and those in the background.

In each panel, characters, objects, plants and animals project from the plane to which they are anchored with different degrees; some are barely engraved on the bronze plate, while others mimic the sculpture in the round. Also in this case, where it was considered appropriate to bring out the details, they were employed once more the displacement maps.

As far as texturing is concerned, it was decided to resort to the procedural maps. The Substance Painter program allowed firstly to employ a material, a metal in this case, which simulates the mercury gilding imprinted on the panels, to which procedural maps were subsequently applied (Grunge map, Scratches map, etc.), and this made it possible to customize the material by acting on the many parameters available. Once the desired effect was achieved, the program made it possible to export specially-made 4K maps for Corona Renderer (diffuse maps, glossiness maps, reflection maps, height maps, IOR maps) that were used to texturize the models. Given the large number of objects presented in the same scene, the selection of this method allowed a simpler and more immediate control over the results obtained (figs. 10, 11). (M.B.).

3D animation

The decision to leave the figures unaltered and, therefore, not to reconstruct the missing parts, drastically limited the possibility of moving the camera as much as desired within the three-dimensional space, constraining it to the pre-set positions from which only the elements actually modelled by the artist would be filmed and at the same time hiding the previously described gaps from view.

The animated sequences were created on the basis of the storyboard to explore the 'landscape of art' depicted by Ghiberti.

The animation of parts of textures obtained from high-definition photographs of the panels represented an effective expedient to provide greater dynamism to the scenes while remaining as faithful as possible to the work of the artist, in addition to the small movements impressed on the mesh through rigging techniques. This expedient was particularly useful to simulate, for example, the movement of the water; in this case a noise modifier was added to the animation of the texture, which was also animated, in order to simulate the flow of a stream. (M.B.).

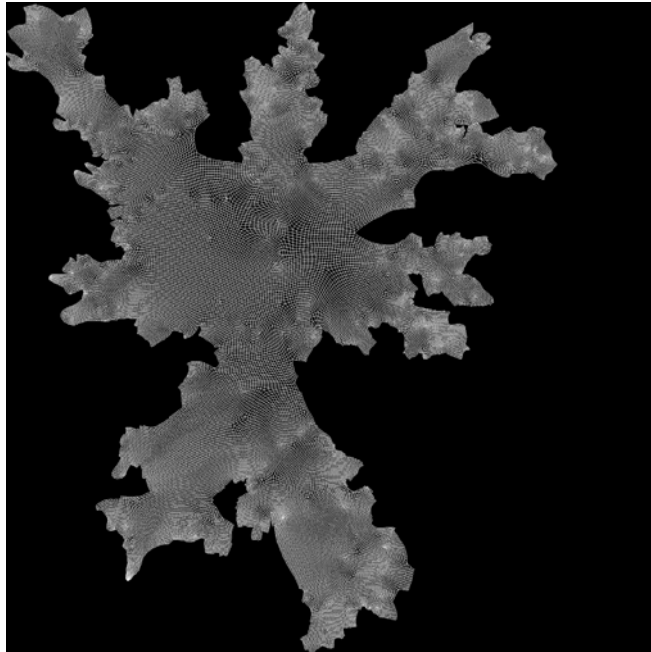


Fig. 8. Lorenzo Ghiberti, Gates of Paradise, *Stories of Joseph* (detail of the parameterization of a group of figures).

Conclusions

Today's digital technologies make it possible to enjoy the cultural heritage in new ways, closer to the expectations, not only those of a non-specialist public, but increasingly also those of the professionals. Having overcome the initial preconception, which for many years and in part still today meant that the scientific value of these products wasn't recognised, there are many initiatives in all areas of research that are pushing towards the use of virtual reality and its many declinations (AR, IR and MR) and uses (from 3D animation to multimedia applications). The indications expressed in the Ministerial Directives for the museums 4.0 [12], for example, confirm the path taken. In the field of humanities, the digital humanities are now a well-established reality and a constantly evolving field of research; as in the case analysed here, the digital technologies, on the one hand, open up new horizons of interpretation, and on the other, make it possible convey the results obtained in a successful manner. (A.M.).



Fig. 9. Render of the scene with only the architectures of the tile with the *Stories of Joseph*.



Fig. 10. Render of the scene of the tile with the *Stories of Joseph*.



Fig. 11. Render of the scene of the tile with the *Stories of Joseph* (detail).

Acknowledgements

Thanks to Prof. Filippo Fantini for its contribution to the definition of the work pipeline for the realization of the 3D models, Monsignor Timothy Verdon (Director) and Dott. Giovanni Serafini of the *Museo dell'Opera di Santa Maria del Fiore* for the analysis of the sacred texts and the drafting of the storyboard and, finally, Prof. Giuseppina Carla Romby for the historical-figurative reading of the architectures represented by Ghiberti.

Notes

[1] "The Baptistery of St. John in Florence is one of the monuments that symbolises the city and its historical and religious identity... sponsored by the powerful and wealthy Arte di Calimala, a guild of merchants who acted on an international level. All these reasons demonstrate why the Florence Baptistery had, between the Middle Ages and the Renaissance, some of the most important artistic commissions in the city" [Ciatti 2015, p. 13].

[2] The stories depicted in the 10 panels pertain to: Adam and Eve, Cain and Abel, Noah, Abraham, Jacob and Esau, Joseph, Moses, Joshua, David and, finally, Solomon.

[3] For further information about the Project, cf. www.ghibertiana.it (accessed 2021, May 5).

[4] 'Ghibertiana' is a university project created by the collaboration of the Department of Architecture (DIDA) and the Department of History, Archaeology, Geography, Art, Performing Arts (SAGAS) of the University of Florence. Alessandro Merlo and Giuseppina Carla Romby are the coordinators of the Project; The Scientific Committee is composed by them, Paolo Clini and the Supervisors of each exhibition hall (Dora Liscia Bemporad, Paolo Nanni, Francesco Salvestini, Guido Vannini with Chiara Molducci).

[5] The *Interpretation Centre of the lower Valdelsieve* and the *Documentation Centre on Lorenzo Ghiberti* will be housed in the town hall built in the 14th-century in the castle of Pelago. This historic building, owned by the municipality bearing the same name, was restored in 2017 for museum-related purposes and, since 2018, it has been assigned to the Project.

[6] In the last three years, there has been the formalisation of agreements with the *Opera di Santa Maria del Fiore*, the *Opificio delle Pietre Dure*, the *Accademia dei Georgofili*, the *Museo dell'Opera del Duomo*, and recently with the *Uffizi Galleries*. As far as the agreements with local authorities are concerned, the Project involves the Union of municipalities of Valdarno and Valdelsieve and the Region of Tuscany. Moreover, there are specific agreements in place with cultural institutions (associations and foundations) operating in Valdelsieve and with local stakeholders. The research group is also collaborating with the Marche Polytechnic University and, in particular, with DiStoRi Heritage for the digitisation of cultural heritage.

[7] About 3D surveys [Sanna, Ursini 2015, pp. 219-225].

[8] The following parameters had to be adjusted during this operation: *DetectEdges* (automatically recognises the model's edges in order to better preserve them), *Target Polygons Count* (allows to define the number of polygons desired; in this case, values between 30 and 50 produced satisfactory results in terms of polygon reduction and quality of the final geometry), *Adapt* (the option has been deactivated), *Adaptive Size* (this function once set to low values allows the generation of square polygons rather than triangular ones).

[9] The default parameters were found to be effective.

[10] The 4k maps generated saw the use of default parameters, except for the number of secondary rays for the calculation of the ambient occlusion and curvature, which was increased to the maximum value.

[11] The orographic data is present in all the panels except for the one depicting the *Meeting between King Solomon and the Queen of Sheba*.

[12] Cfr. Mibact, Piano triennale per la digitalizzazione e l'innovazione dei musei. <<http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2019/08/Piano-Triennale-per-la-Digitalizzazione-e-l-Innovazione-dei-Musei.pdf>> (accessed 2021, May 5).

References

- Apollonio F.I. et al. (2017). Photogrammetry driven tools to support the restoration of open-air bronze surfaces of sculptures: An integrated solution starting from the experience of the Neptune Fountain in Bologna. In *Remote Sensing*, n. 42, pp. 47-54.
- Apollonio F.I. et al. (2021). A Photogrammetry-Based Workflow for the Accurate 3D Construction and Visualization of Museum Assets. In *Remote Sensing*, n.13, pp. 18-24.
- Berthelot M. et al. (2015). The Avignon Bridge: A 3D reconstruction project integrating archaeological, historical and geomorphological issues. In *Remote Sensing*, n. 40, pp. 223-227.
- Borsi F. (1978). Le architetture del Ghiberti. In AA.VV. *Lorenzo Ghiberti. Materia e Ragionamenti*, pp. 462-464. Firenze: Centro Di.
- Caudullo T. (2020). Scansione laser 3D: tecnologia al servizio della tutela dei beni culturali. In *Archeomatica*, n. 3/4.
- Ciardi Duprè Dal Poggetto M.G. (1978). Porta del Paradiso. Introduzione. In AA.VV. *Lorenzo Ghiberti. Materia e Ragionamenti*, pp. 330-332. Firenze: Centro Di.
- Ciatti M. (2015). Introduzione. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 13-15. Firenze: Mandragore.
- Deg'Innocenti G. (1978). Problematica per l'applicazione della metodologia di restituzione prospettica a tre formelle della porta del Paradiso di Lorenzo Ghiberti: proposte e verifiche. In AA.VV. *Ghiberti e l'architettura*, pp. 127-128. Firenze: Università degli Studi di Firenze.
- Gabellone F. (2020). *Archeologia Virtuale. Teoria, Tecniche e Casi di Studio*. Lecce: Edizioni Grifo.
- Gaiani M. (2015). *I Portici di Bologna Architettura. Modelli 3D e Ricerche Tecnologiche*. Bologna: Bononia University Press.
- Giusti A. (2015). Un comune impegno di conoscenza, esperienza, passione. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 166-175. Firenze: Mandragore.
- Giusti A., Radke G.M. (2012). *La porta del Paradiso. Dalla bottega di Lorenzo Ghiberti al cantiere di restauro*. Firenze: Giunti.
- Guidi G., Angeleddu D. (2016). Displacement Mapping as a Metric Tool for Optimizing Mesh Models Originated by 3D Digitization. In *Journal on Computing and Cultural Heritage*. n. 9, pp. 1-23.
- Gurrieri F. (2014). L'architettura delle formelle Ghibertiane. In Verdon T. (a cura di). *La porta d'oro del Ghiberti*, pp. 75-79. Firenze: Madragora.
- Krautheimer R., Krautheimer-Hess T. (1970). *Lorenzo Ghiberti*. Princeton: Princeton University press.
- Masotti L., Calzolari M. (2015). Calcoli e procedure per lo smontaggio e rimontaggio dei rilievi. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, p. 213. Firenze: Mandragore.
- Merlo A., et al. (2012). The mayan mascarón from Chilonché (Péten, Guatemala): new technologies for cultural heritage dissemination. In AA.VV. *Proceeding of CHINT 17, Museen der Stadt Wien, Vienna: Stadtarchaologie*.
- Merlo A., Lavoratti G. (2020). Ghibertiana. Documentazione e valorizzazione dell'opera di Lorenzo Ghiberti. In Belardi P. (a cura di). *Riflessioni: l'arte del disegno/il disegno dell'arte / Reflections: the art of drawing/the drawing of art. Atti del 41° Convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione / Proceedings of the 41th International Conference of Teachers of the disciplines of the Representation*, pp. 817-824. Roma: Gangemi Editore.
- Paris L. (2014). *Dal problema inverso della prospettiva al raddrizzamento fotografico*. Roma: Aracne Editrice.
- Russo M., Guidi G. (2011). Reality-based and reconstructive models: digital media for cultural heritage valorization. In *SCIRES*, vol. 1, issue 2, pp. 71-86.
- Sanna L., Ursini E. (2015). Il contributo del rilievo digitale al restauro della Porta del Paradiso. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 219-225. Firenze: Mandragore.
- Siano S. (2015). La lettura materica della Porta del Paradiso. In Giusti A. (a cura di). *Il Paradiso ritrovato. Il restauro della Porta del Ghiberti*, pp. 67-80. Firenze: Mandragore.

Authors

Alessandro Merlo, Università degli Studi di Firenze, alessandro.merlo@unifi.it
Matteo Bartoli, Università degli Studi di Firenze, matteo.bartoli@unifi.it

To cite this chapter: Merlo Alessandro, Bartoli Matteo (2021). Modelli interpretativi a servizio dell'arte: la porta del paradiso di Lorenzo Ghiberti/Interpretative Models Employed by Art: the Gates of Paradise by Lorenzo Ghiberti. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2493-2512.



Rilevamento a distanza: una metonimia per sperimentazioni tra didattica e ricerca

Caterina Palestini
Alessandro Basso

Abstract

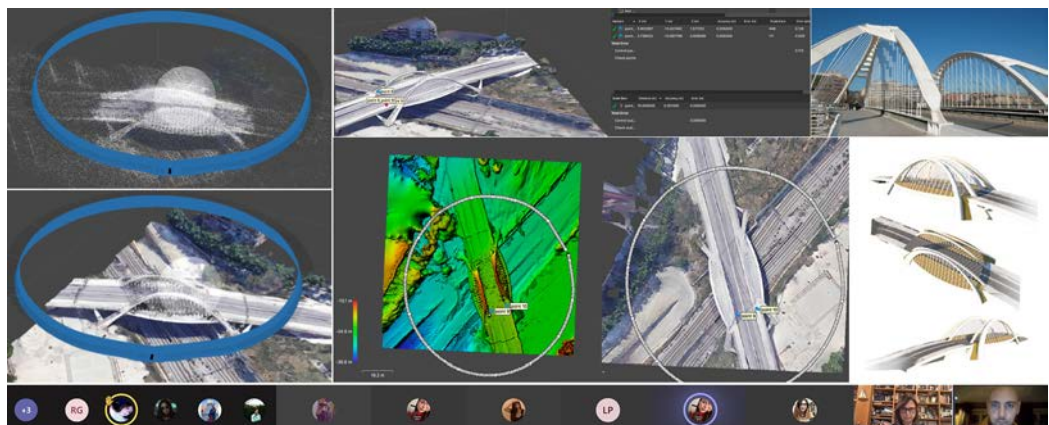
Indagare l'astratto per il concreto nel retorico dualismo tra causa ed effetto, riferisce la sperimentazione condotta per la didattica a distanza in cui, non essendo possibile effettuare in presenza le consuete operazioni di rilevamento da svolgere con gli allievi, si è definita una metodologia operativa incentrata su esperienze di acquisizione dati tratti da contenuti informativi impiegando simulazioni virtuali.

L'esperienza pone le basi su precedenti ricerche e sperimentazioni scientifiche che hanno messo a confronto acquisizioni da drone con tour virtuali che catturano le immagini dalla piattaforma divulgativa di Google Earth Pro. Il procedimento *lowcost* consente di ottenere rapidamente un modello di studio da impiegare come base per operazioni di rilevamento tramite rimodellazione, per la creazione di rappresentazioni derivanti da acquisizioni online.

Come premessa metodologia saranno illustrate e messe a confronto le applicazioni condotte in due ambiti conoscitivi a scala architettonica e territoriale, fornendo risultati e criticità conseguiti attraverso tali sistemi *lowcost*, per poi passare a descrivere i lavori ottenuti nel modello didattico messo in atto nella fase emergenziale della pandemia che ci ha costretto ad abbandonare repentinamente le consuete fasi operative del rilevamento per proiettarci nella formazione a distanza, non semplice per le specificità dell'ambito disciplinare. In sintesi, il contributo propone riflessioni operative da cui trarre spunto per esplorare le opportunità offerte dalla tecnologia, le potenzialità analitiche e rappresentative dei linguaggi digitali nel campo dei rilevamenti a distanza.

Parole chiave

rilevamento, metodologie *lowcost*, didattica a distanza, linguaggi digitali, fotomodellazione.



Rilevamenti a distanza da drone virtuale, fasi di acquisizione ed elaborazione dati relativi allo studio del ponte Bac de Roda a Barcellona.

Introduzione

Il contributo espone una metodologia operativa che adotta una modalità di acquisizione dati alternativa, mediante la quale vengono effettuate operazioni di fotomodellazione catturate su modelli 3d elaborati dalla piattaforma divulgativa di Google Earth Pro. Il procedimento *lowcost* consente di ottenere velocemente un primo modello di studio semi dettagliato da impiegare come base per operazioni di rimodellazione manuale e ritopologica, per la creazione di modelli territoriali 3d, per rendering o per la definizione di ambientazioni georeferenziate in cui si inseriscono i rilevamenti.

Google Earth, nato come strumento on line di supporto a una web directory basata su un'impostazione divulgativa, diviene in breve tempo uno strumento di indagine geografica con ambizioni GIS, tanto da essere utilizzato da aziende ed enti che impiegano tali dati all'interno dei loro progetti. L'approccio contemporaneo connesso alle dinamiche del web 2.0 guarda alla creazione dei contenuti informativi, di natura spaziale e non a diretta gestione dell'utente, di conseguenza, la maggior parte dei player tecnologici in ambito GIS (Autodesk, Bentley Systems, Intergraph, ESRI, Bing 3d ecc.) finiscono per ricalcare l'interfaccia di navigazione identificativa di Google Earth e Maps con il suo celebre globo tridimensionale e il comodo sistema di zoom satellitare. Inoltre, da qualche anno Google esegue un restyling delle sue dinamiche di esplorazione interattiva implementando interessanti aggiornamenti grafici che rendono ancora più utile la consultazione della app. Tra questi *upgrade* spicca l'utilizzo della fotogrammetria ad alto dettaglio, sfruttando aerei speciali, muniti di 5 camere con obiettivi grandangolari disposti sui quattro punti cardinali e in posizione perpendicolare al piano del terreno, la scansione fotogrammetrica 3d esegue l'acquisizione dei dati attraverso determinati percorsi di ripresa con andamento a zig-zag. Analogamente alle procedure impiegate per i rilievi aereo fotogrammetrici, eseguiti con camera metrica, vengono effettuati scatti con sequenze regolari funzionali ad ottenere una sovrapposizione di circa l'80% gli uni con gli altri. I dati fotografici vengono poi ottimizzati e foto ritoccati dallo staff di Google, utilizzando in parte procedure grafiche automatiche, in modo da normalizzare l'aspetto cromatico, il disturbo digitale e gli eventuali artefatti che tendono ad omogeneizzare i dati fotografici. Queste procedure permettono di ridurre eventuali errori di deformazioni delle mesh nelle successive fasi di automodellazione. Il modello navigabile in *real time* restituisce dettagliatamente in 3d estese porzioni di territorio fornendo una importante risorsa dati utilizzabile per molteplici usi.

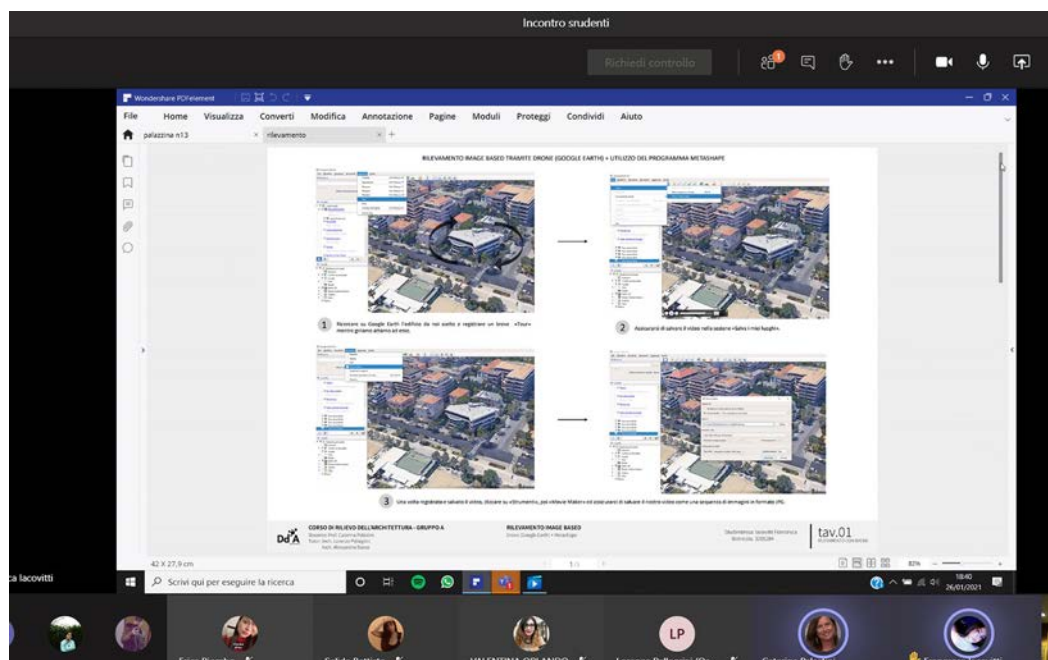


Fig. 1. Lezione DAD: esposizione fasi di acquisizione dati a distanza con drone virtuale (ottobre 2020).

Nei mesi in cui si è sviluppata la pandemia è nata l'idea di utilizzare tali strumenti impiegando una metodologia sperimentale alternativa che ha permesso agli studenti di realizzare un rilevamento fotogrammetrico 3d senza ricorrere all'uso di droni o di strumentazioni Lidar per il rilevamento aereo, bypassando la fondamentale e necessaria fase di acquisizione dati in loco. Gli allievi sono stati così indirizzati verso l'applicazione della metodologia effettuabile in remoto, perseguendo l'obiettivo di considerare come oggetto di studio partizioni di territorio tridimensionale da cui ottenere risultati visivi immediati. Il sistema ha consentito inoltre una veloce acquisizione di dati metrici finalizzati a una restituzione in scala che ha fornito soluzioni accettabili considerato il mancato utilizzo di specifiche strumentazioni. La procedura di rapida esecuzione offre risultati tollerabili, definendo una metodica applicativa utilizzabile al pari di analoghe procedure di rilevamento indiretto applicabile in diversi ambiti, dall'architettura al territorio.

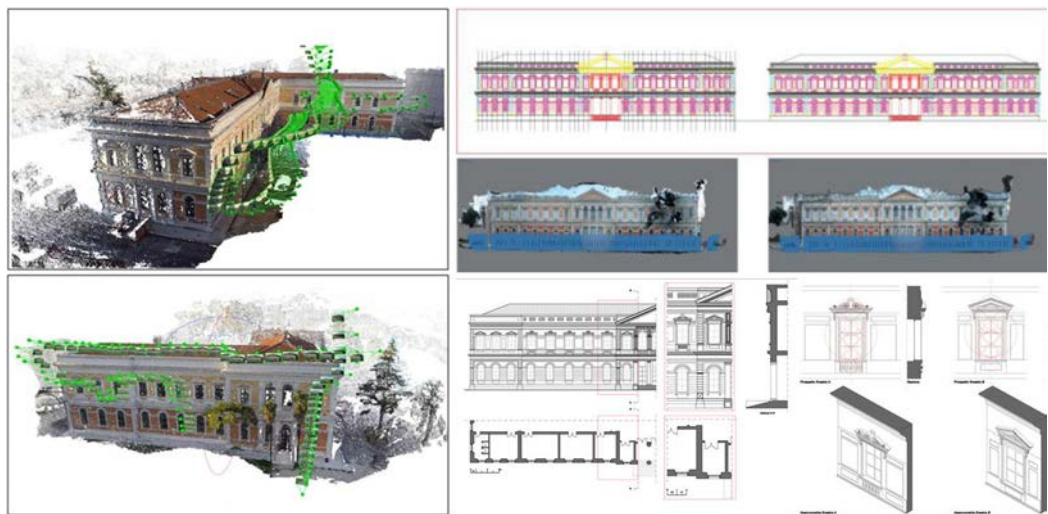


Fig. 2. Rilevamenti integrati Istituto Tito Acerbo a Pescara (2018).

Contenuti informativi e sperimentazioni per acquisizione da drone virtuale

Il procedimento sperimentato consiste nella simulazione virtuale di un volo da drone, sfruttando i tour virtuali di Google Earth Pro. Seguendo un percorso prestabilito all'interno di una partizione di analisi suddivisa in macroaree sovrapposte, la camera virtuale viene inclinata a circa 45° con la finalità di estrarre i dati immagine necessari per le successive fasi di fotomodellazione.

Acquisendo dati da immagini Google bisogna ovviamente tener conto della possibile perdita di precisione dovuta alla ripetizione di una scansione fotogrammetrica manuale su un modello già generato attraverso le medesime procedure, perciò depositario di una percentuale di errore pregresso. A livello sperimentale, al fine di valutare l'entità dell'errore, è stata predisposta una fase di verifica, successiva alla generazione del modello dedotto da Google, in cui sono state messe a confronto le nuvole di punti generate. Un riscontro aggiuntivo è stato fornito dall'analisi dei dati cartografici da cui sono stati assimilati i punti fiduciali e le quote IGM che fungono da punti di controllo per misurare l'errore di rilevamento e restituzione insito nelle descritte metodologie, al fine di avere una serie di dati sull'errore medio, informazioni che sono utilizzate come parametri correttivi per ricalibrare il modello e georeferenziarlo. L'errore ammissibile è minimo, considerato sulla quota di volo e sulla risoluzione dell'ottica.

Analogamente ai piani di volo impiegati nei progetti di rilievo, la gestione del drone virtuale aderisce a due principali configurazioni, una 'foto-centrica' in cui il drone ruota intorno all'oggetto da rilevare, sempre ad inclinazione 45°, l'altra secondo un percorso a scacchiera, immaginando il *path* degli aerei di Google (fig. 1). Spesso le due configurazioni possono es-

sere integrate attraverso una precisa suddivisione in sottomoduli in cui vengono individuati precisi punti nodali intorno ai quali effettuare gli scatti con tecnica di presa foto-centrica, acquisendo da ogni lato una consistente mole di dati tridimensionali, sia relativi alla conformazione geomorfologica del terreno, sia riguardanti la disposizione e l'altezza del costruito. I numerosi fotogrammi ottenuti dal filmato del tour virtuale sono poi processati con il software Agisoft Metashape, al fine di ottenere mediante un metodo di allineamento dei pixel omologhi, una Dense Point Cloud. Da quest'ultima, sfruttando gli stessi punti come vertici, viene generata la mesh poligonale triangolata e texturizzata dell'intera area, sufficientemente dettagliata da ricalcare connotazioni plastiche analoghe al modello di riferimento.

Comparazioni casi studio ed evoluzione della pipeline esecutiva

La metodologia descritta offre modelli di studio idonei a ricostruire ed esplorare tridimensionalmente situazioni territoriali complesse attraverso sistemi di rilevamento integrato e software capaci di offrire possibilità di interazione virtuale applicabili in ambiti diversificati. Da alcuni anni nei Corsi di Rilevamento di Architettura e Ingegneria si portano avanti ricerche e sperimentazioni finalizzate al miglioramento di questa pipeline esecutiva e metodologica, con specifiche applicazioni che vanno dalla scala territoriale a quella architettonica, coinvolgendo manufatti storici, come l'istituto ottocentesco del Tito Acerbo a Pescara [Palestini 2018, pp. 821-828], architetture urbane come il rilievo degli istituti scolastici del secondo dopoguerra [Palestini, 2019a, pp. 937-944], di opere infrastrutturali e del contesto ambientale come nel caso studio dei bacini fluviali [Palestini 2019b, pp. 543-550] (figg. 2, 3). Le esperienze nel loro insieme sono servite a far mettere a punto soluzioni tecniche riferibili alla scelta di formati, di software e tra questi gli algoritmi di calcolo più consoni a ottenere il



Fig. 3. Rilevamenti integrati con drone reale e virtuale Istituto scolastico via Milano (2019).

Camera Locations

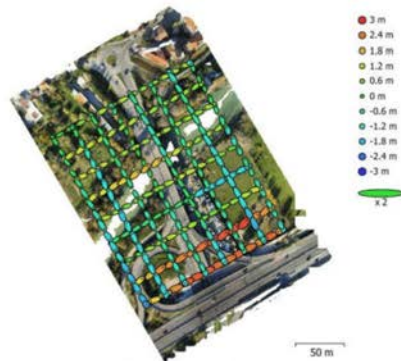


Fig. 3. Camera locations and error estimates. Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape. Estimated camera locations are marked with a black dot.

X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	XY error (m)	Total error (m)
2.36171	2.43352	1.23696	3.39111	3.60967

Table 3. Average camera location error. X - Longitude, Y - Latitude, Z - Altitude.

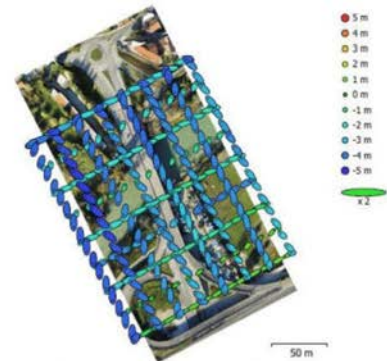


Fig. 3. Camera locations and error estimates. Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape. Estimated camera locations are marked with a black dot.

X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	XY error (m)	Total error (m)
2.95276	2.62491	3.08169	3.95081	5.01056

Table 3. Average camera location error. X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Ground Control Points

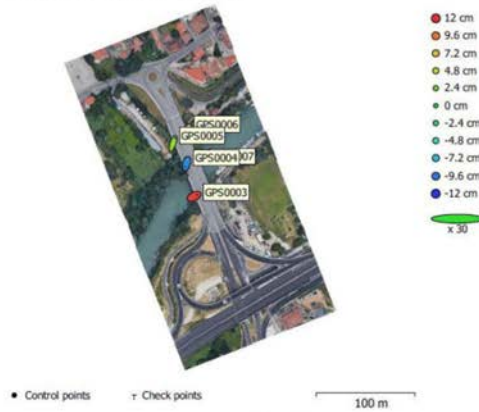


Fig. 3. GCP locations and error estimates. Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape. Estimated GCP locations are marked with a dot or crossing.

Count	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
5	13.962	21.8432	7.78168	25.9242	27.0669

Table 3. Control points RMSE. X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

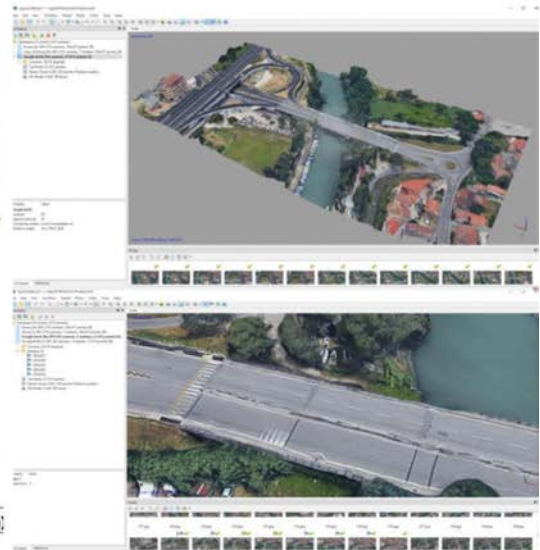


Fig. 4. Camera Location e Ground Control Point report, rilevamenti porzione bacino fluviale Aterno-Pescara (2019).

risultato ottimale, delineando la struttura del workflow esecutivo veloce e stabile, adeguato ad ottenere un modello metrico-proporzionale il più possibile fedele al campione reale. Tutti i casi studio presi in esame condividono un'analoga metodologia operativa: l'utilizzo della fotogrammetria terrestre e aerea, coadiuvata da sistemi *Unmanned-Aerial-Vehicle* (UAV), a cui si aggiunge il rilievo fotogrammetrico sperimentale effettuato da drone virtuale. I risultati ottenuti nelle varie esperienze sono stati messi a confronto per controllare l'errore, il livello di accuratezza e la comparabilità dei risultati che ne derivano, utili per definire il raggiungimento delle finalità richieste.

Nella ricostruzione digitale di diversi casi studio, tra cui una serie di istituti scolastici localizzati in aree centrali e periferiche della città, le metodologie descritte si sono rivelate utili considerando gli esiti ottenuti, la velocità di acquisizione ed elaborazione, nonché l'accuratezza. Il piano di volo è stato strutturato mediante app per smartphone e la fase di volo ed acquisizione aerea di immagini è avvenuta quasi completamente in automatico, fornendo dei dati con un errore ammissibile centimetrico considerato sulla quota di volo e sulla risoluzione dell'ottica.

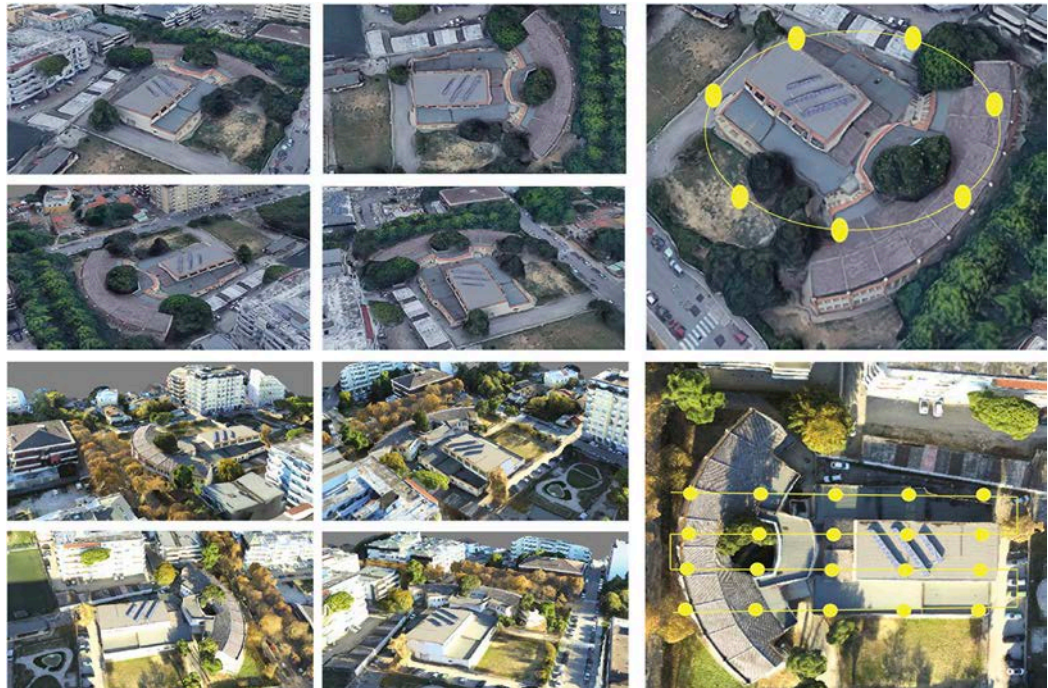


Fig. 5. Rilevamenti integrati, confronto acquisizione dati da drone reale e virtuale. Istituto scolastico Borgo Marino (2019).

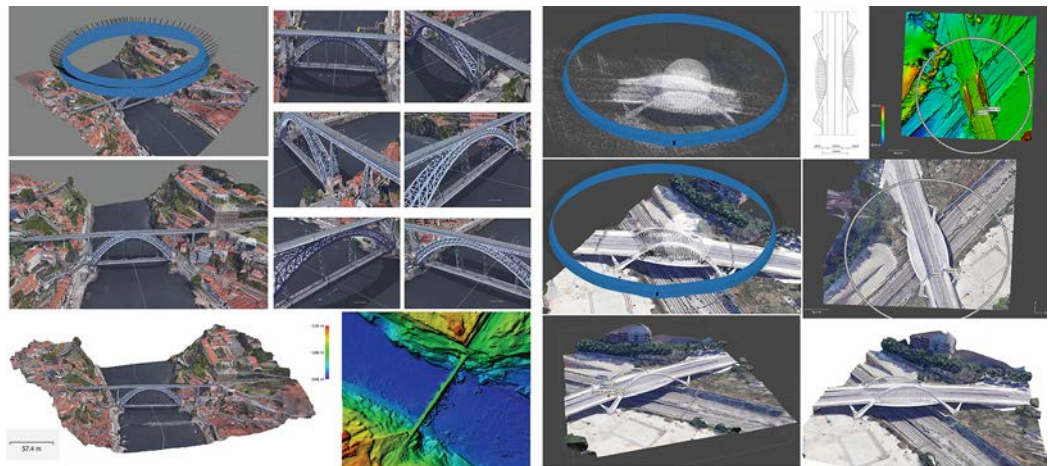


Fig. 6. Fasi di acquisizione e elaborazione dati (sinistra) ponte Dom Luis a Porto e (destra) Trinity bridge a Manchester (DAD marzo 2020).

Le immagini aeree da drone sono poi state integrate dagli screen-shot acquisiti durante il tour virtuale pianificato sulla piattaforma Google Earth Pro, consentendo in parallelo una estrapolazione dei dati plastico-tridimensionali delle porzioni urbane esaminate. Le immagini aeree da drone e quelle derivanti da Google Earth hanno fornito i confronti desiderati, permettendo verifiche sulle medesime porzioni acquisite con i due sistemi operativi. Le operazioni di analisi e acquisizione dati applicate a porzioni più ampie di territorio come quelle fluviali hanno permesso di focalizzare l'attenzione sulle criticità di un ambiente complesso con connotazioni eterogenee che variano da aree prevalentemente naturalistiche a zone fortemente antropizzate. I rilevamenti condotti sul percorso del fiume Pescara-Aterno hanno offerto la possibilità di effettuare comparazioni dirette, corredate da dati numerici, tra la nuvola di punti generata dalle immagini acquisite dal drone reale e quella nata attraverso l'escamotage del drone virtuale. Nello specifico la prima differenza che viene fuori dai modelli è la misura in scala. Il drone reale permette di scattare fotografie con informazioni di posizione e specifiche tecniche dell'ottica,

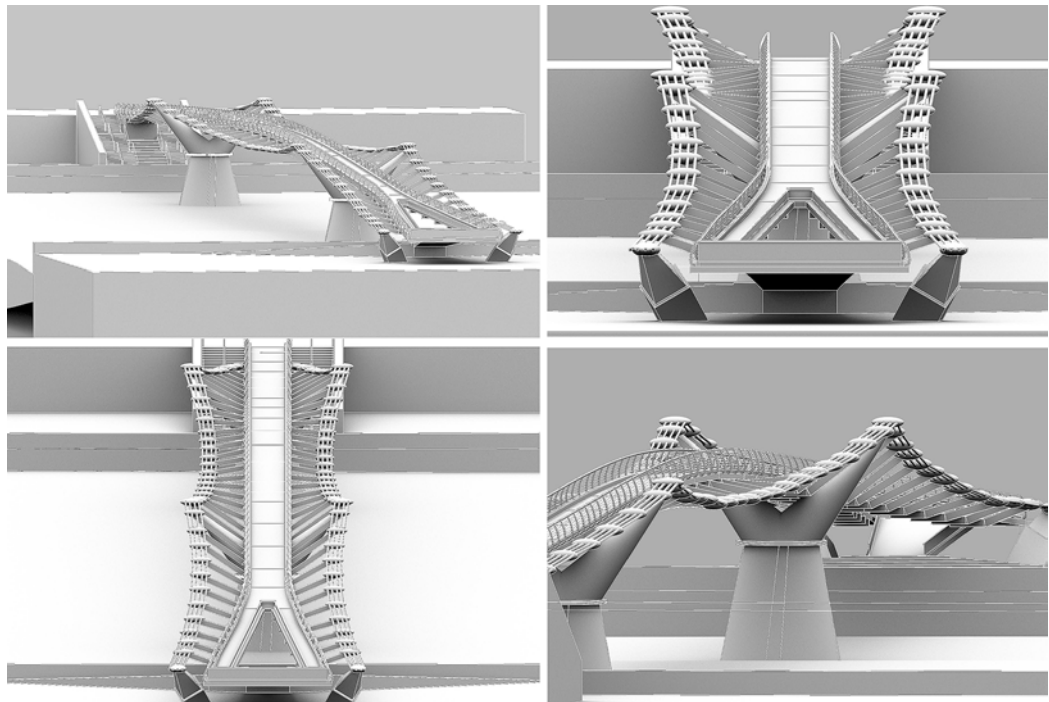


Fig. 7. Modello 3d ottenuto da rilevamento e fotomodellazione del Millenium bridge a Londra.

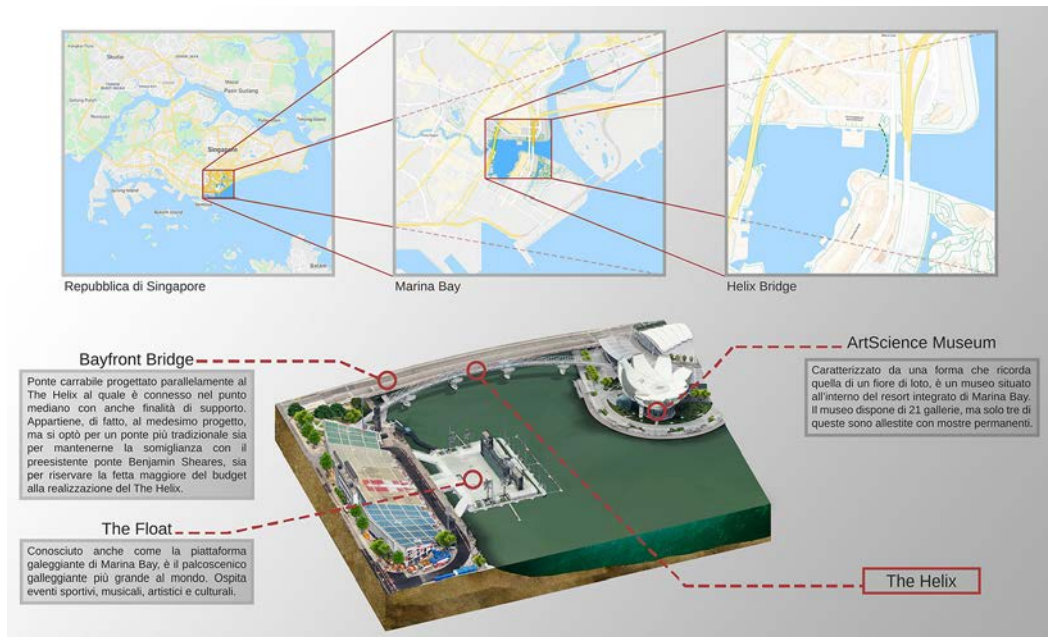
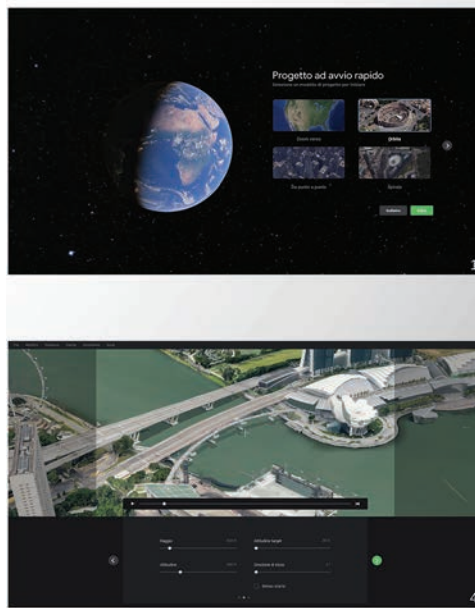


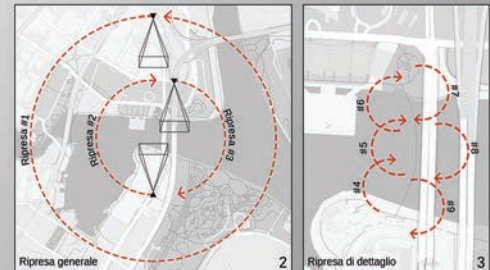
Fig. 8. Fasi di acquisizione e elaborazione dati ponte The Helix, Singapore Marina Bay (DAD marzo 2020).

consentendo al software di creare un modello già in scala. Diversamente accade per i dati derivanti dalle nuvole punti restituite da Google perché risultano costituite da immagini prive di metadati. Il software genera quindi un primo modello proporzionato al quale bisogna associare misure di controllo per scalare il modello. L'errore è ovviamente legato alla risoluzione delle immagini, minore è il dettaglio, maggiore sarà lo scarto di errore. Per valutare l'entità dell'errore sono stati presi punti d'appoggio, acquisiti con GPS di precisione, all'interno delle nuvole create, generando così dei marcatori come punti assoluti su cui vincolare il modello. In sostanza, rilevando e posizionando almeno 4 punti reali e materializzandoli all'interno della nuvola generata, induciamo il programma a far coincidere gli stessi punti virtuali con quelli presi materialmente. Questa operazione

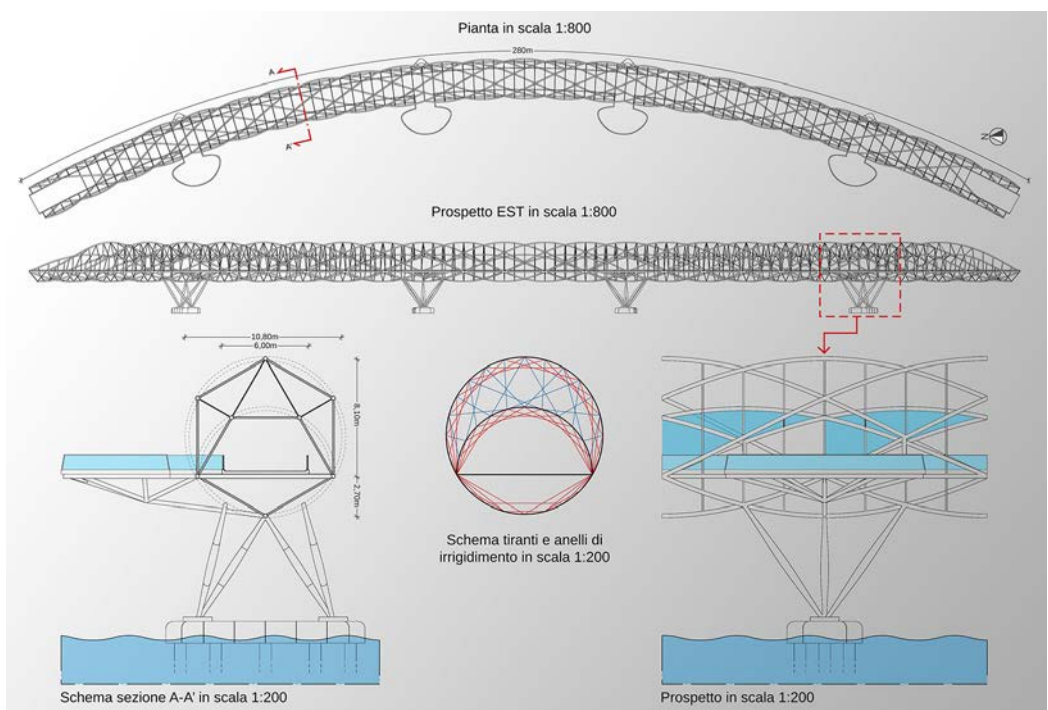


È possibile effettuare delle riprese aeree "virtuali" sfruttando le carte geografiche e i modelli tridimensionali di Google. Per la creazione del piano di volo possiamo sfruttare il sofisticato tool, sempre di proprietà di Google, Earth Studio.

1. Accedere al sito <https://earth.google.com/studio/>.
2. Scegliere, tra quelle offerte, la tipologia di piano di volo che meglio soddisfi le nostre esigenze (in questo caso l'orbita).



3. Definire il centro dell'orbita.
4. Impostare i parametri relativi alla quota, l'inclinazione della visuale, il raggio di copertura e, infine, la durata del tempo di volo, espressa in secondi.
5. Impostare i parametri relativi al numero dei fotogrammi da acquisire e la relativa dimensione.
6. Procedere con l'acquisizione delle immagini.



Figg. 9, 10. Fasi di acquisizione e elaborazione dati ponte The Helix, Singapore Marina Bay (DAD marzo 2020).

genererà un errore, dovuto all'adattamento correttivo che il software applicherà al modello per compilarlo attraverso i marcatori stabiliti. I risultati messi a confronto evidenziano che il modello generato dalle immagini prese da Google Earth soffre ovviamente di limitazioni come la perdita di risoluzione, la mancanza di georeferenziazione e nessun dato *exif* della focale (fig. 4). Nonostante ciò, il software elabora la nuvola di punti dalla sequenza di 60 *screenshot* manuali simulando la griglia del piano di volo, dimostrando che è possibile applicare il fattore di scala e le coordinate GPS prese fisicamente sulla nuvola generata da Google. Una volta applicate le coordinate GPS è possibile ricavare l'errore dovuto all'incertezza nel rapporto tra la densità dei pixel e il posizionamento manuale dei marcatori GPS applicati sulle immagini fotografiche da elaborare.

Esperienze di rilevamento nella didattica a distanza

Dai confronti descritti derivano le applicazioni sperimentate nella didattica a distanza, avviate come soluzione emergenziale nel primo *lockdown* con il Dpcm del 4 marzo 2020. La necessità di non interrompere gli insegnamenti universitari ha comportato uno sforzo organizzativo notevole soprattutto per le materie applicative e laboratoriali che richiedono un'interazione grafica in presenza come le fasi di acquisizione dati tipiche del rilevamento. Sembrava impossibile far esercitare i ragazzi nei procedimenti operativi richiesti nelle canoniche operazioni mensorie, eppure nonostante le criticità dell'immersione forzata in questo sistema di partecipazione online, svolta principalmente in streaming, mettendo in atto le suddette sperimentazioni di rilevamento 'virtuale' si sono ottenuti dei risultati apprezzabili, sui quali vale la pena di riflettere (fig. 5).

Nel corso di Ingegneria sono stati assegnati come tema di studio una serie di ponti contemporanei, scelti in base alle caratteristiche tecniche e alla copertura tridimensionale delle riprese di Google Earth Pro. Si riportano a tal proposito alcuni lavori che a titolo esemplificativo mostrano la metodologia seguita dagli allievi, tra questi il rilevamento del ponte storico Dom Luis costruito alla fine dell'Ottocento in Portogallo. Il ponte è frutto di un concorso per la realizzazione di un collegamento tra le due sponde del fiume Duero nella città di Porto che presenta un forte salto di quota orografico tra i nuclei urbani da connettere. La scelta è stata quella di edificare un ponte ad arco su due livelli impiegando una struttura metallica, ardita rispetto all'epoca di costruzione, affidata a Thèophile Seyrig, un discepolo di Gustave Eiffel, che redige l'avanguardistico progetto.

Il ponte Dom Luis è un ponte ad arco costruito su due impalcati in ferro, quello superiore lungo circa 385 m a 62 m di altezza dal fiume e quello inferiore lungo 172 m a 10 m di altezza dal fiume, entrambi sostenuti da un arco di ferro con una campata di 172 m con cinque pilastri intermedi ancorati ai due argini tramite pilastri in muratura. L'esempio in questione è risultato interessante dal punto di vista del rilevamento per la plasticità della situazione orografica e per la restituzione del disegno della struttura metallica di cui si compone. Le sequenze operative mostrano le fasi di acquisizione dati e di elaborazione con l'allineamento delle immagini scattate da drone virtuale, seguite dalla configurazione di nuvole sparse e dense e dai relativi modelli 3d e DEM, da cui derivano l'orto-mosaico e le rappresentazioni tridimensionali e bidimensionali. Altri casi riguardano alcuni ponti di Calatrava tra cui il Trinity

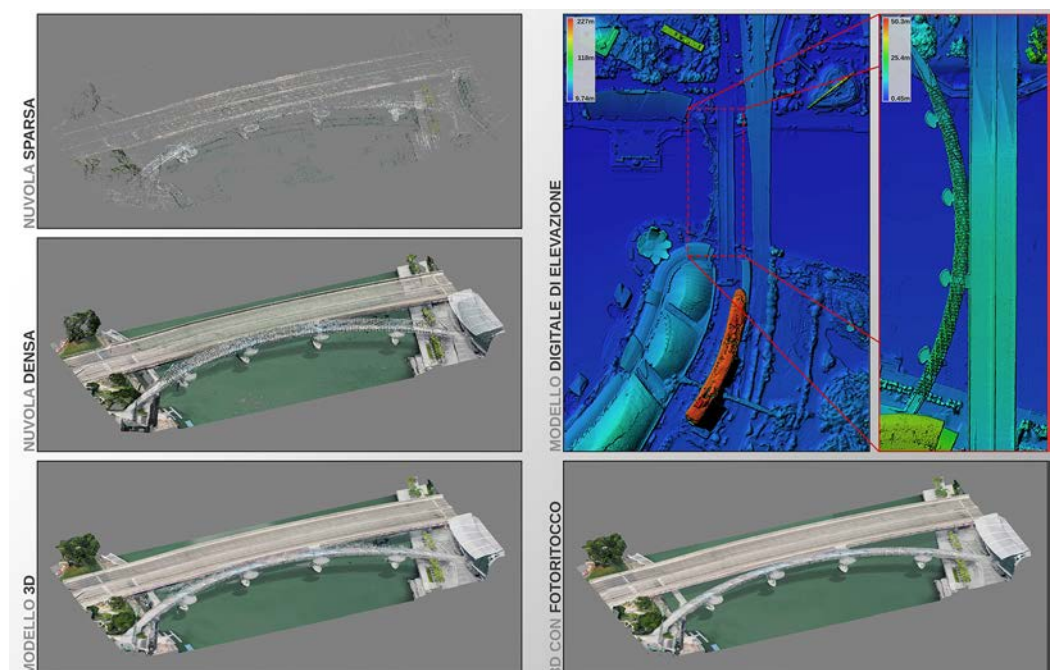


Fig. 11. Fasi di acquisizione, elaborazione dati e depth map del ponte The Helix, Singapore Marina Bay (DAD marzo 2020).

Bridge a Manchester e Bac de Roda a Barcellona che associano l'aspetto formale alla complessità strutturale delle componenti progettuali (fig. 6).

Un'ulteriore sperimentazione è stata condotta integrando i rilevamenti con la modellazione tridimensionale come nel caso del *Millennium Bridge* di Norman Foster a Londra che collega la cattedrale di St. Paul (a nord) con il *Globe Theatre* e la *Tate Modern Gallery* fornendo l'innovativo collegamento tra le due sponde del Tamigi (fig. 8).

Analogo procedimento ha riguardato il rilevamento del complesso che collega le due aree del Marina Bay di Singapore, frutto di una progettazione internazionale vinta dagli studi di architettura Cox Group e Architects 61 e dallo studio di designer Arup, che hanno riqualificato l'area con la costruzione del ponte pedonale noto come Double Helix Bridge composto da una doppia elica in acciaio ispirata alla struttura del DNA. Nella fase di acquisizione è stato possibile scegliere il piano di volo virtuale, definire il centro dell'orbita, impostare i parametri relativi alla quota, all'inclinazione della visuale e del raggio di copertura stabilendo i parametri relativi al numero e alla dimensione dei fotogrammi che si ritengono necessari per elaborare le fasi del rilevamento *image based* (figg. 8-11). Per quanto riguarda il corso di Architettura, in analogia con le sperimentazioni in precedenza trattate, sono state presi in considerazione gli edifici e le strutture scolastiche del secondo Novecento scendendo ad una maggiore scala di dettaglio.

Conclusioni

Traendo spunto dalla diffusione dei sistemi di rilevamento low cost che nel corso degli anni sono stati progressivamente implementati, per la loro immediatezza esecutiva correlata al favorevole riscontro economico, si è testato un sistema alternativo applicabile per rilevamenti speditivi, verificabile e implementabile con metodologie integrate in base alle finalità da raggiungere.

Si è concretizzata così la necessità di rendere operative tali metodologie comparandone i risultati per effettuare letture ambientali e ricostruzioni 3D attraverso restituzioni che coinvolgono l'uso sperimentale di software specifici per ottenere *depth maps* di modelli territoriali compatibili con quelli reali, incrociando free open data ottenuti dalle ricostruzioni fotogrammetriche di Google Earth Pro e informazioni fornite in loco da strumentazioni RPAS (*Remoted Piloted Air System*) che si avvalgono delle metodologie *image based* per rilevamenti open source tra reale e virtuale (fig. 12).

Google, vera e propria potenza nel settore della *digital industry* per capacità di investimento, di marketing e comunicazione, ha puntato a livello globale sulle tecniche più innovative di Remote Sensing spendendo molto impegno in soluzioni non espressamente riconducibili al modello Geomatico ma che funzionano come una sorta di acceleratore creativo per operazioni diversificate, da quella del rilievo territoriale, alla progettazione architettonica e all'utilizzo dei dati per finalità scientifiche o di ricerca. La descritta sperimentazione, adottando una pipeline esecutiva alternativa di facile attuazione e alla portata di tutti, ha permesso di operare effettuando operazioni di foto modellazione sfruttando immagini 3d elaborati e pubblicati in Google Earth Pro. Il procedimento altamente low cost consente di ottenere velocemente un primo modello di studio semi dettagliato da impiegare in operazioni di rimodellazione manuale, per creare sfondi territoriali 3d da impiegare per rendering o per definire ambientazioni urbane utili per l'inserimento di progetti architettonici.

In conclusione, il contributo pone riflessioni sulle possibili implementazioni dei contenuti informativi di Google da impiegare nello specifico nella didattica in remoto.

Mediante la metodologia descritta è stato possibile ottenere rilevamenti e modelli di studio idonei alla ricostruzione ed analisi 3d di ambiti territoriali attraverso sistemi di rilevamento *image based*. La semplicità di utilizzo del workflow permette un facile impiego nella didattica a distanza dando la possibilità agli studenti, come documentato negli esempi descritti, di sperimentare la gestione dei dati per operazioni di rilevamento e rappresentazioni architettoniche. L'integrazione con software dedicati può consentire inoltre la possibilità di far interagire applicazioni metodologiche virtuali declinabili a diverse scale architettoniche ed urbane.

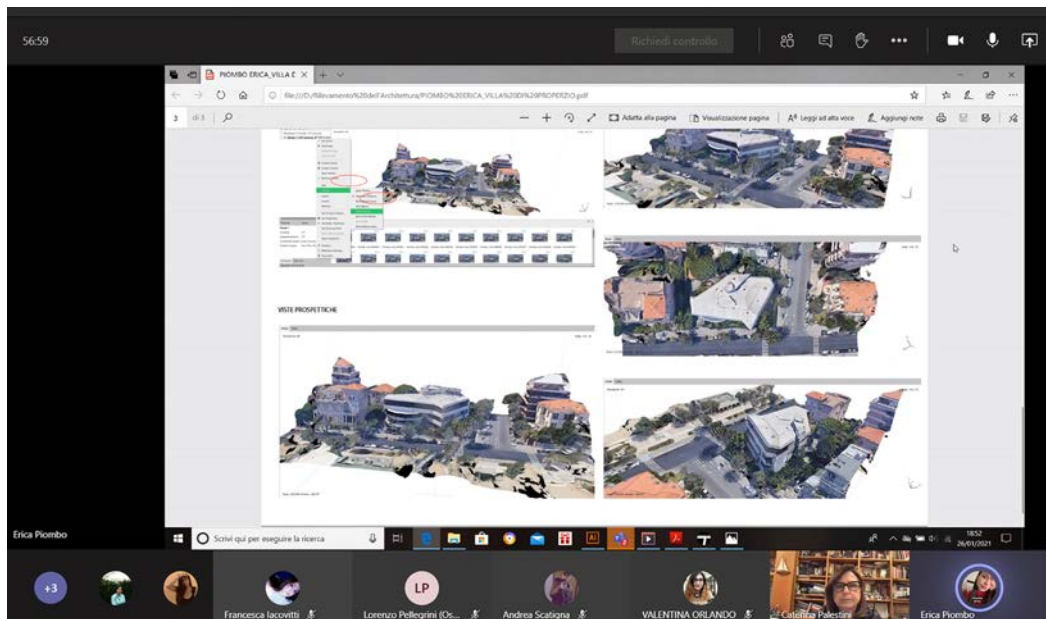


Fig. 12. Lezione DAD: Fasi di acquisizione dati a distanza con drone virtuale (ottobre 2020).

Riferimenti bibliografici

- Bianchini C. (2014). Survey, Modeling, Interpretation as multidisciplinary components of a knowledge system. In *SCIRESIT*, n. 4 (1), pp. 15-24.
- Cundari C. (1984). *Fotogrammetria Architettonica*. Bologna: Kappa.
- De Luca L. (2011). *La Fotomodellazione Architettonica*. Palermo: Flaccovio Editore.
- Magallanes G., et al. (2018). Modelling of collective movement in immersive environments. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-4, pp. 397-402.
- Napolitano R.K., Scherer G., Glisic B. (2018). Virtual tours and informational modeling for conservation of cultural heritage sites. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 29, pp. 123-129.
- Palestini C., Basso A. (2019a). Cultural Projects And Geomatic Surveys for the Resilience of School Heritage. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W11, pp. 937-944.
- Palestini C., Basso A. (2019b). 3D Detection and reconstruction in river basins. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W9, pp. 543-550.
- Palestini C., Basso A. (2020). The UAV Survey of the Valvense Complex in Corfnlo, comparison between two photomodeling methods. In S. Barba et al. (Ed.). *D-SITE Drones - Systems of Information on Cultural Heritage for a spatial and social investigation*, pp. 274-283. Pavia: Pavia University Press.
- Palestini C., Basso A., Graziani L. (2018). Integrated photogrammetric survey and BIM modeling for the protection of School Heritage, applications on a case study. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2, pp. 821-828.
- Santagati C., Inzerillo L., Di Paola F. (2013). Image-based modeling techniques for architectural heritage 3d digitalization: limits and potentialities. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XL-5/W2, 20, pp. 550-560.

Autori

Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara, palestini@unich.it
Alessandro Basso, Libera Università di Bolzano, alessandro.basso@unibz.it

Per citare questo capitolo: Palestini Caterina, Basso Alessandro (2021). Rilievo a distanza: una metonimia per sperimentazioni tra didattica e ricerca/Remote sensing: a Metonym for Experimentation between Teaching and Research. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2513-2534.



Remote Sensing: a Metonym for Experimentation between Teaching and Research

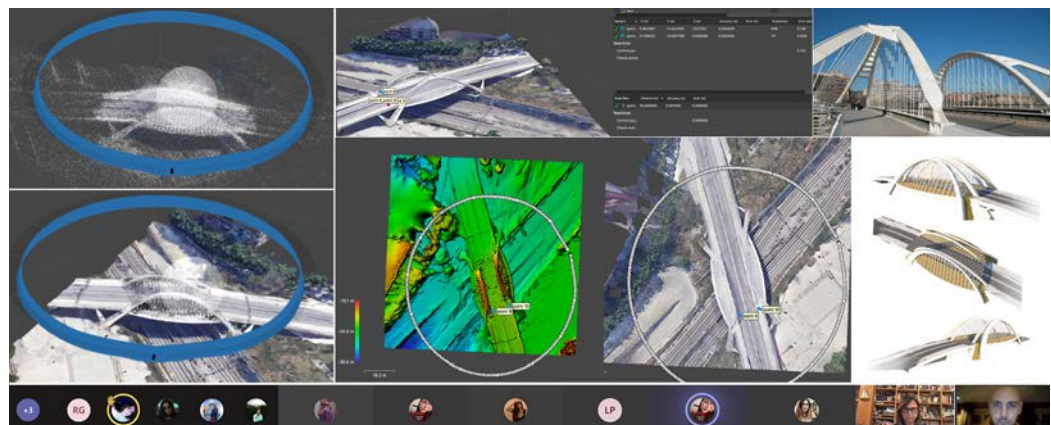
Caterina Palestini
Alessandro Basso

Abstract

Investigating the abstract for the concrete in the rhetorical dualism between cause and effect, refers to the experimentation carried out for distance learning in which, since it is not possible to carry out the usual surveying operations in presence with the students, an operational methodology was defined centred on experiences of data acquisition from information content using virtual simulations. The experience is based on previous scientific research and experiments that have compared drone acquisitions with virtual tours that capture images from the Google Earth Pro information platform. The low-cost procedure makes it possible to quickly obtain a study model to be used as a basis for survey operations by remodelling, for the creation of representations derived from online acquisitions. As a methodological premise, we will illustrate and compare the applications carried out in two cognitive areas on an architectural and territorial scale, providing results and criticalities obtained through these low-cost systems, and then go on to describe the work obtained from the teaching model implemented during the emergency phase of the pandemic, which forced us to suddenly abandon the usual operational phases of the survey to engage in distance learning, which is not easy due to the specific nature of the discipline. In short, the contribution proposes operational reflections from which to explore the opportunities offered by technology, the analytical and representative potential of digital languages in the field of distance learning.

Keywords

sensing, low-cost methodologies, distance learning, digital languages, photomodelling.



Virtual drone remote sensing, data acquisition and processing phases related to the Barcellona Bac de Roda bridge study.

Introduction

The contribution exposes an operational methodology that adopts an alternative data acquisition mode through which photomodelling operations are captured on 3D models processed by the Google Earth Pro platform. The low-cost procedure makes it possible to quickly obtain an initial semi-detailed study model to be used as the basis for manual and retopological remodelling operations, for the creation of 3D spatial models, for renderings or for the definition of georeferenced settings in which the surveys are inserted. Google Earth, born as an online tool to support a web directory based on a popular approach, soon became a geographical survey tool with GIS ambitions, so much so that it is used by companies and organizations that use such data in their projects. The contemporary approach connected to the dynamics of web 2.0 looks at the creation of information containers, spatial in nature and not directly managed by the user; consequently most of the technological players in the GIS field (Autodesk, Bentley Systems, Intergraph, ESRI, Bing 3d etc.) end up following the navigation interface identified by Google Earth and Maps, with its famous three-dimensional globe and the convenient satellite zoom system. Moreover, for some years now, Google has been restyling its interactive exploration dynamics, implementing interesting graphic updates that make consulting the app even more useful.

One of these upgrades is the use of high-detail photogrammetry. Using special aircraft, equipped with 5 cameras with wide-angle lenses arranged at the four cardinal points and perpendicular to the ground plane, 3D photogrammetric scanning acquires data through certain zigzag shooting paths. Similarly to the procedures used for aerial photogrammetric surveys carried out with a metric camera, shots are taken with regular sequences, in order to obtain an overlap of about 80% with each other. The photographic data are then optimised and photo-retouched by the Google staff, partly using automatic graphic procedures, in order to normalise the chromatic aspect, the digital noise and possible artefacts that tend to homogenise the photographic data. These procedures make it possible to reduce any mesh deformation errors in the subsequent self-modelling phases. The navigable model in real time returns in detail in 3D huge portions of the urban territory, an important data resource that can be used for multiple purposes.

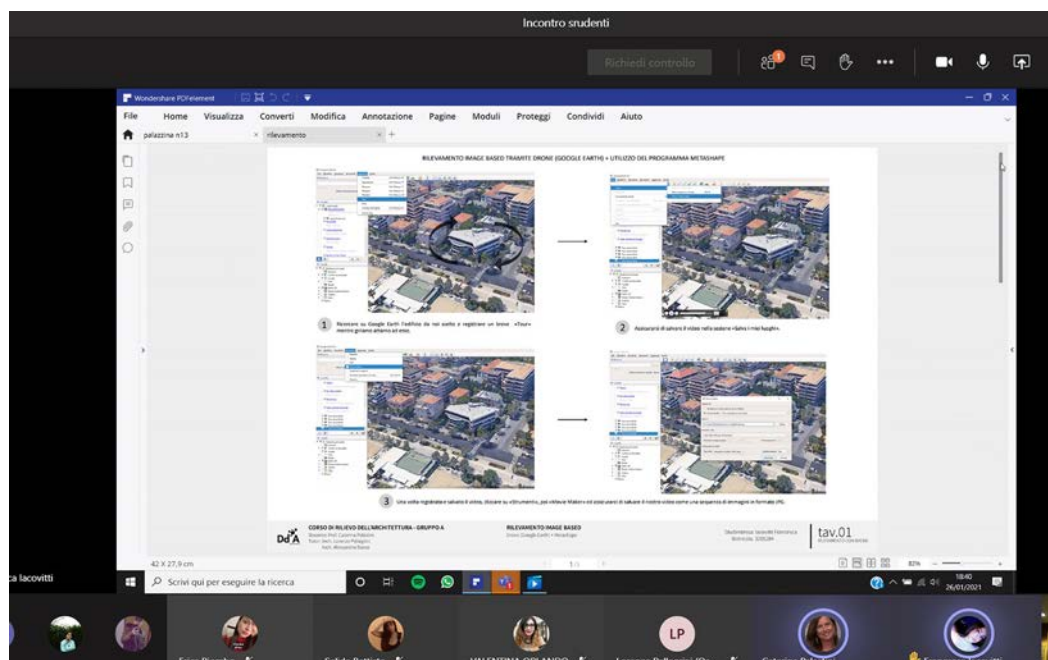


Fig. 1. DAD lesson: exposure of remote data acquisition phases with virtual drone (October 2020).

During the months in which the pandemic developed, the idea of using these information containers was born, employing an alternative experimental methodology that allowed the students to carry out a 3D photogrammetric survey without using drones or Lidar instruments for aerial surveys, bypassing the fundamental and necessary phase of on-site data acquisition. The students were thus directed towards the application of the methodology that can be carried out remotely, pursuing the objective of considering partitions of three-dimensional territory as the object of study from which to obtain immediate visual results. The system also allowed the rapid acquisition of metric data for scale restitution, which provided acceptable solutions given the lack of specific instrumentation. The rapid execution procedure offers tolerable results, defining an application method that can be used in the same way as similar indirect survey procedures, applicable in various fields, from the architecture to the territory.

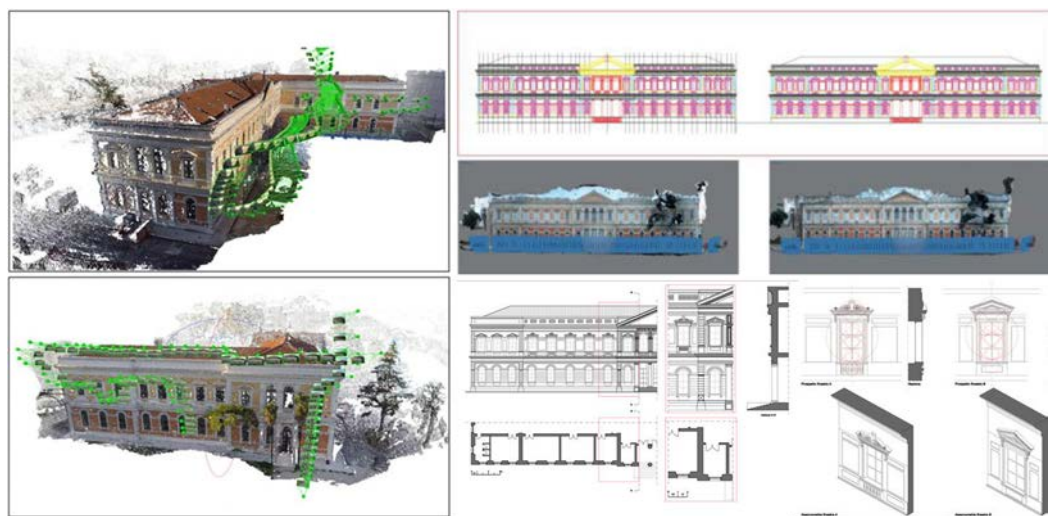


Fig. 2. Integrated surveys of Istituto Tito Acerbo in Pescara (2018).

Information content and experiments for virtual drone acquisition

The experimented procedure consists in the virtual simulation of a drone flight, using the virtual tours of Google Earth Pro. Following a predefined path within an analysis partition divided into overlapping macro-areas, the virtual camera is tilted at about 45° in order to extract the image data necessary for the subsequent photomodelling phases.

When acquiring data from Google images, it is obviously necessary to take into account the possible loss of precision due to the repetition of a manual photogrammetric scan on a model that has already been generated using the same procedures, and therefore has a percentage of previous error. At an experimental level, in order to evaluate the entity of the error, a verification phase was set up, following the generation of the model deduced by Google, in which the generated point clouds were compared. Additional feedback was provided by the analysis of the cartographic data from which the fiducial points and IGM elevations were assimilated, acting as control points to measure the error of detection and restitution inherent in the described methodologies, in order to have a series of data on the average error, information that is used as corrective parameters to recalibrate the model and georeference it. The permissible error is minimal, considering the flight altitude and the resolution of the optics.

Similarly to the flight plans used in surveying projects, the management of the virtual drone adheres to two main configurations, one 'photo-centric' in which the drone rotates around the object to be surveyed, always at a 45° angle, the other following a chessboard path, imagining the path of Google's planes (fig. 1). Often, the two configurations can be integrated by means of a precise subdivision into sub-modules in which precise nodal points are

identified around which the photos are taken using a photo-centric technique, acquiring a considerable amount of three-dimensional data from each side, both relative to the geomorphological conformation of the terrain, and regarding the layout and height of the buildings. The numerous frames obtained from the film of the virtual tour are then processed with the Agisoft Metashape software, in order to obtain, through a method of alignment of homologous pixels, a Dense Point Cloud. From the cloud, using the same points as vertices, the triangulated and textured polygonal mesh of the entire area is generated, detailed enough to trace plastic connotations similar to the reference model.

Case study comparisons and evolution of the implementation pipeline

The methodology described offers study models suitable for reconstructing and exploring complex three-dimensional territorial situations through integrated survey systems and software capable of offering possibilities of virtual interaction applicable in different areas. For some years now, research and experimentation aimed at improving this executive and methodological pipeline has been carried out in the Architectural and Engineering Surveying Courses, with specific applications ranging from the territorial to the architectural scale, involving historical artefacts, such as the nineteenth-century Tito Acerbo Institute in Pescara [Palestini 2018, pp. 821- 828], urban architectures such as the survey of post-World War II educational buildings [Palestini 2019a, pp. 937-944], infrastructural structures and of the environmental context as in the case study of river basins [Palestini 2019b, pp.543-550] (figs. 2, 3).

The experiences as a whole served to develop technical solutions relating to the choice of formats, software and the calculation algorithms most suited to obtaining the best



Fig. 3. Integrated surveys with real and virtual drone of Istituto scolastico via Milano (2019).

Camera Locations

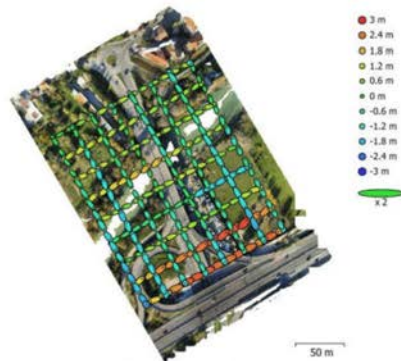


Fig. 3. Camera locations and error estimates. Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape. Estimated camera locations are marked with a black dot.

X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	XY error (m)	Total error (m)
2.36171	2.43352	1.23696	3.39111	3.60967

Table 3. Average camera location error. X - Longitude, Y - Latitude, Z - Altitude.

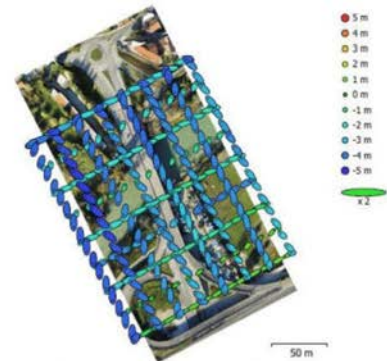


Fig. 3. Camera locations and error estimates. Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape. Estimated camera locations are marked with a black dot.

X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	XY error (m)	Total error (m)
2.95276	2.62491	3.08169	3.95081	5.01056

Table 3. Average camera location error. X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Ground Control Points

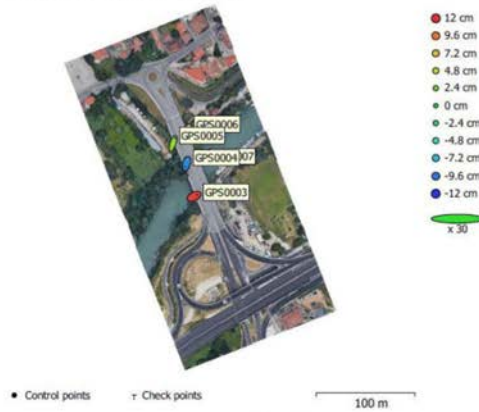


Fig. 3. GCP locations and error estimates. Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape. Estimated GCP locations are marked with a dot or crossing.

Count	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
5	13.962	21.8432	7.78168	25.9242	27.0669

Table 3. Control points RMSE. X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

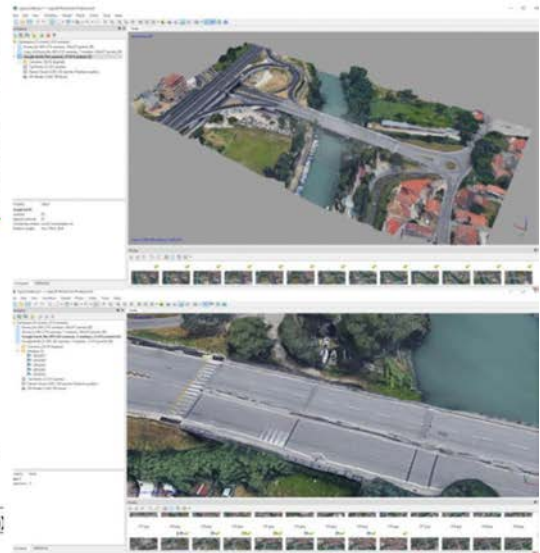


Fig. 4. Camera Location and Ground Control Point report, surveys portion of Aterno-Pescara river basin (2019).

results, outlining the structure of the fast and stable executive workflow, suitable for obtaining a metric-proportional model as accurate as possible to the real sample. All the case studies examined share a similar operative methodology: the use of terrestrial and aerial photogrammetry, assisted by Unmanned-Aerial-Vehicle (UAV) systems, in addition to the experimental photogrammetric survey carried out by virtual drone. The results obtained in the various experiments were compared in order to check the error, level of accuracy and comparability of the resulting results, which were useful in defining the achievement of the required goals. In the digital reconstruction of various case studies, including a series of schools located in central and peripheral areas of the city, the methodologies described proved useful considering the results obtained, the speed of acquisition and processing, and the accuracy. The flight plan was structured using a smartphone app, and the flight and aerial image acquisition phase was almost completely automatic, providing data with a permissible centimetre error considered on the flight altitude and the resolution of the optics.

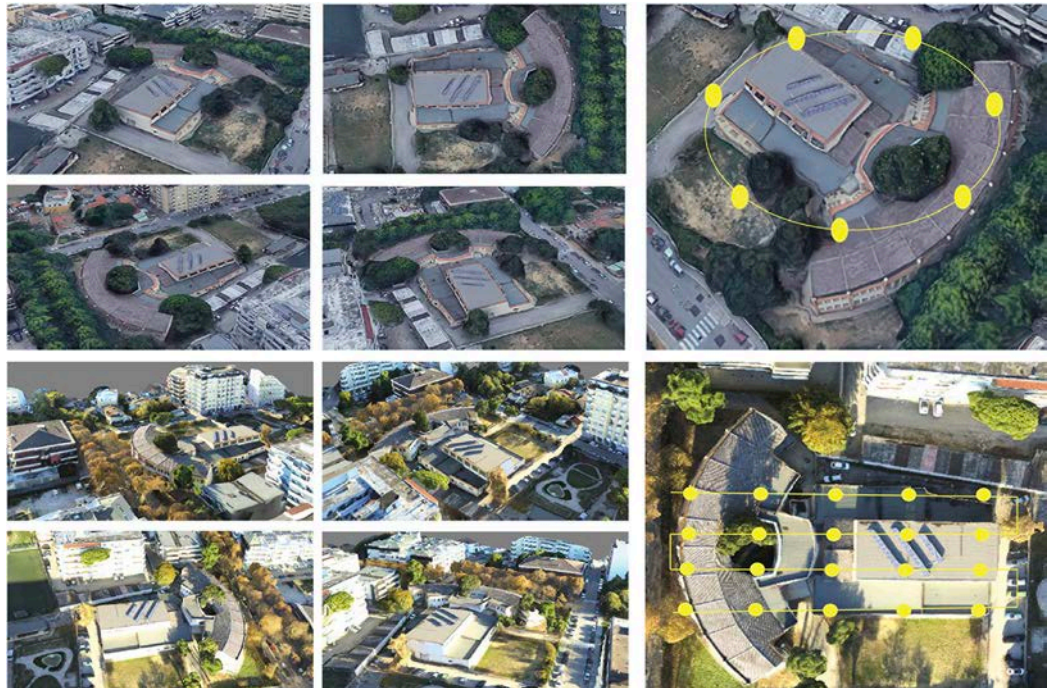


Fig. 5. Integrated surveys, comparison between real and virtual drone data acquisition. Borgo Marino school institute (2019).

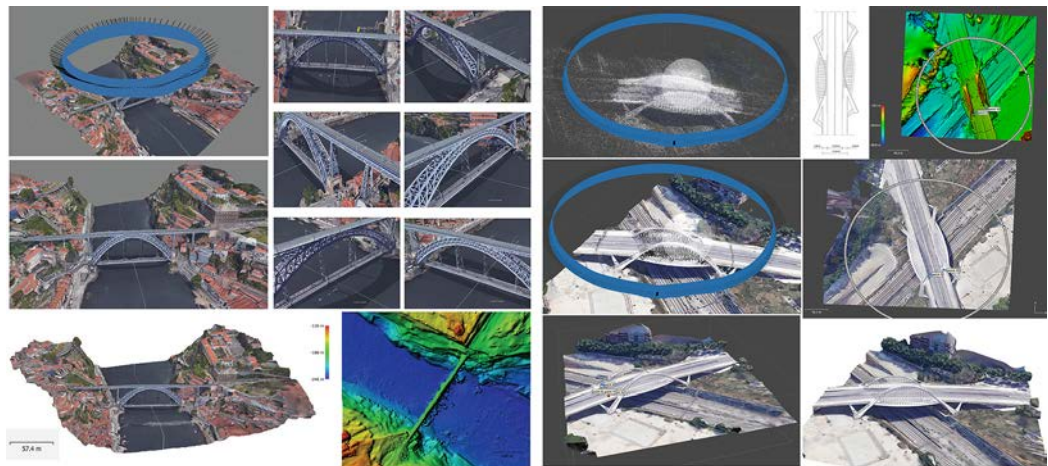


Fig. 6. Phases of data acquisition and processing (left) Dom Luis bridge in Porto and (right) Trinity bridge in Manchester (DAD March 2020).

The aerial images from the drone were then integrated with the screen-shots acquired during the virtual tour planned on the Google Earth Pro platform, allowing in parallel an extrapolation of the three-dimensional plastic data of the urban portions examined. The aerial images from the drone and those deriving from Google Earth provided the desired comparisons, allowing verification of the same portions acquired with the two operating systems. The operations of analysis and data acquisition applied to larger portions of the territory, such as the river portions, made it possible to focus attention on the criticalities of a complex environment with heterogeneous connotations that vary from predominantly naturalistic areas to strongly anthropised areas. The surveys carried out along the Pescara-Aterno river offered the possibility of making direct comparisons, accompanied by numerical data, between the cloud of points generated by the images acquired by the real drone and those created through the trick of the virtual drone. Specifically, the first difference that comes out of the models is the scale measurement. The real drone allows photographs to be taken with position information and technical specifications of the optics, allowing the software to create a model already to

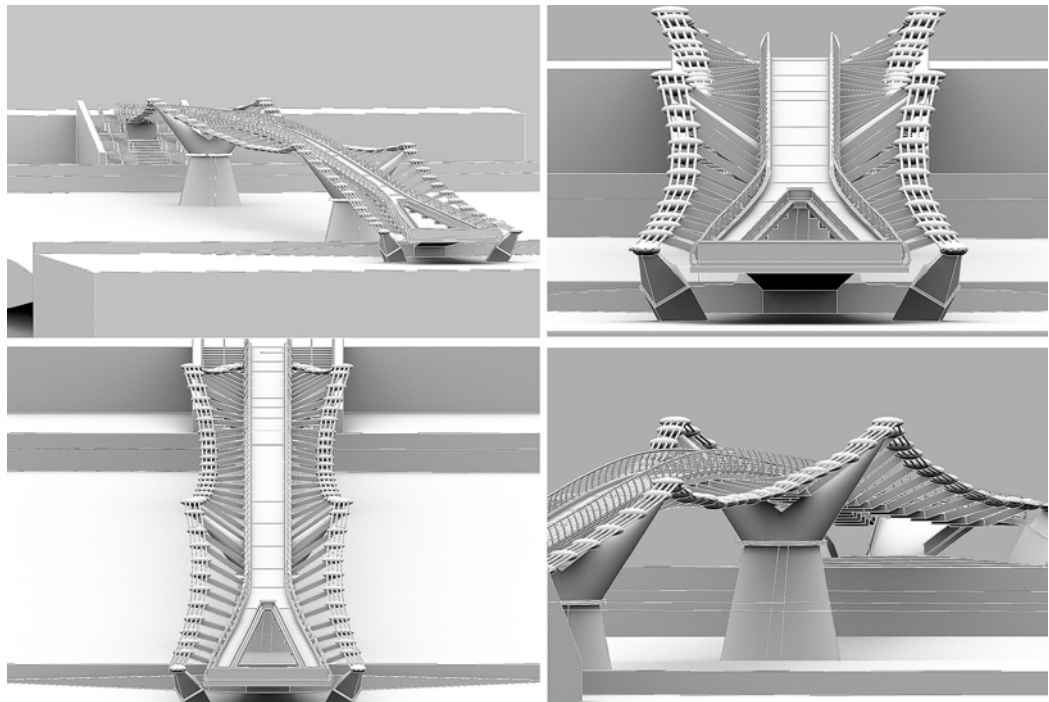


Fig. 7. 3d model from survey and photomodelling of Millenium bridge in London.

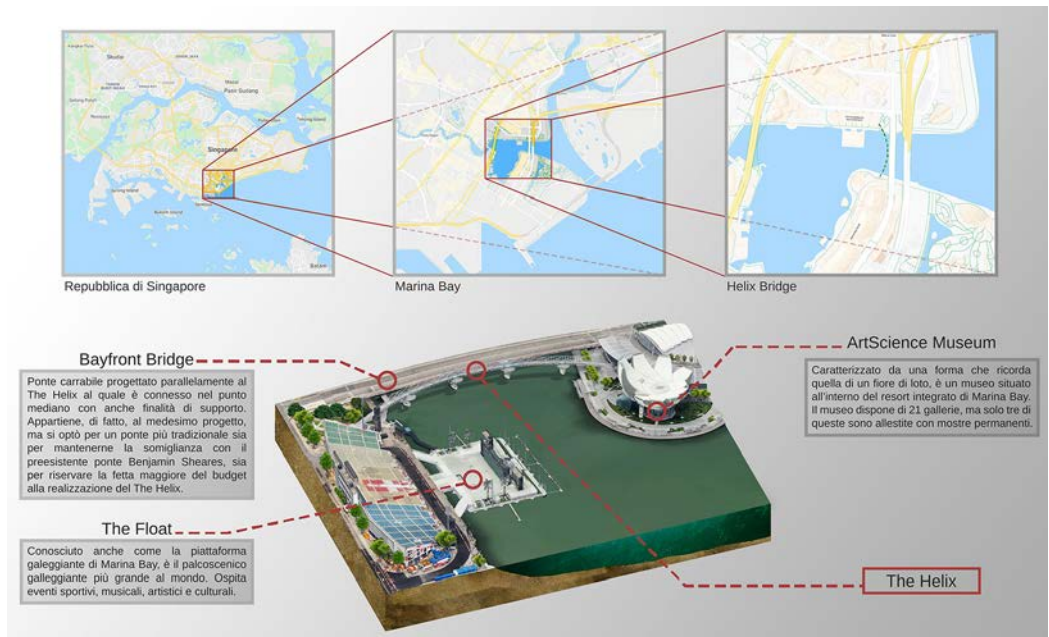
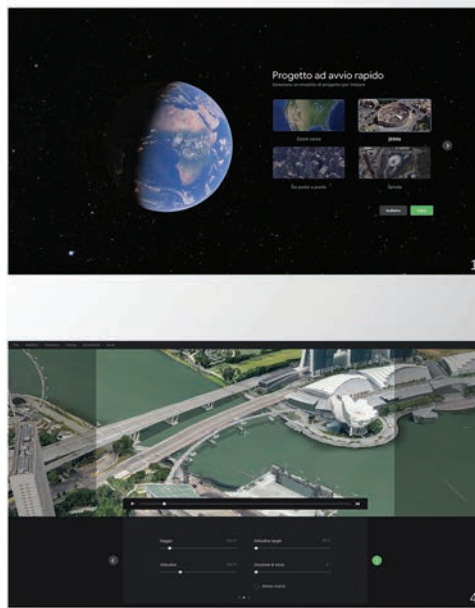


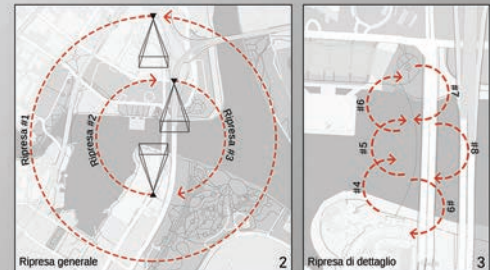
Fig. 8. Phases of data acquisition and processing of The Helix bridge, Singapore Marina Bay (DAD March 2020).

scale. This is not the case with the data from the point clouds returned by Google because they are made up of images without metadata. The software then generates an initial proportionate model but to which control measurements must be associated to scale the model. The error is obviously linked to the resolution of the images; the less detail, the greater the error deviation. In order to assess the level of error, support points, acquired with precision GPS, were taken within the created clouds, thus generating markers as absolute points on which to constrain the model. Basically, by detecting and positioning at least 4 real points and materialising them inside the generated cloud, we induce the programme to make the same virtual points coincide with those taken physically. This operation will generate an error, due to

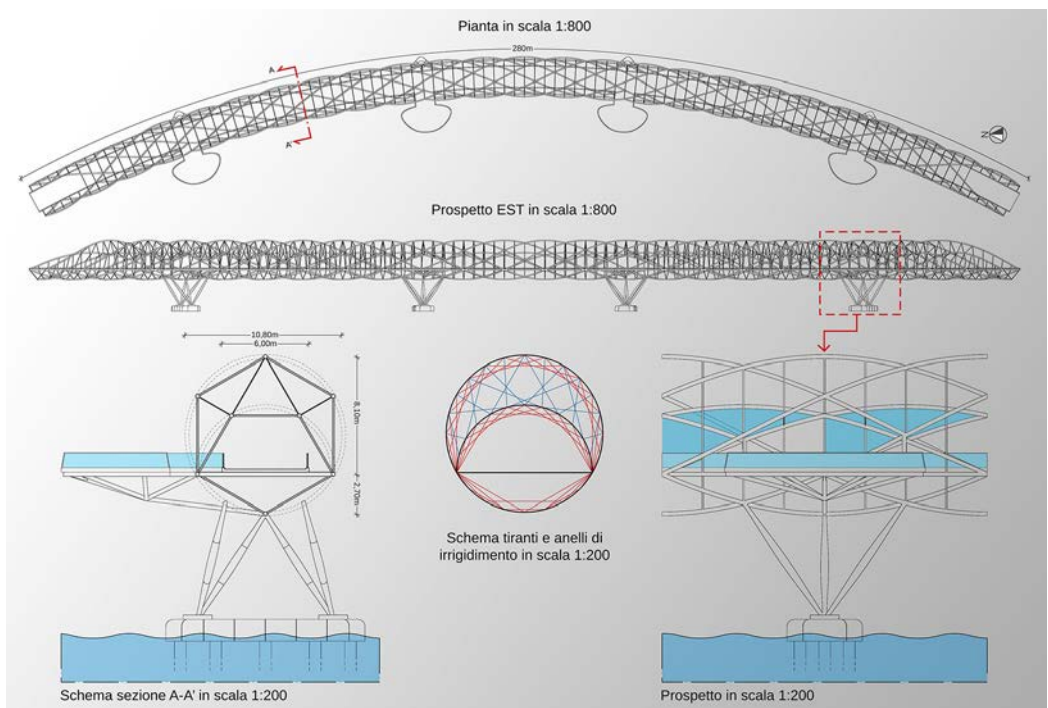


È possibile effettuare delle riprese aeree "virtuali" sfruttando le carte geografiche e i modelli tridimensionali di Google. Per la creazione del piano di volo possiamo sfruttare il sofisticato tool, sempre di proprietà di Google, Earth Studio.

1. Accedere al sito <https://earth.google.com/studio/>.
2. Scegliere, tra quelle offerte, la tipologia di piano di volo che meglio soddisfi le nostre esigenze (in questo caso l'orbita).



3. Definire il centro dell'orbita.
4. Impostare i parametri relativi alla quota, l'inclinazione della visuale, il raggio di copertura e, infine, la durata del tempo di volo, espressa in secondi.
5. Impostare i parametri relativi al numero dei fotogrammi da acquisire e la relativa dimensione.
6. Procedere con l'acquisizione delle immagini.



Figs. 9, 10. Phases of data acquisition and processing of The Helix bridge, Singapore Marina Bay (DAD March 2020).

the corrective adaptation that the software will apply to the model in order to fill it with the established markers. The results of the comparison show that the model generated from images taken from Google Earth obviously suffers from limitations such as loss of resolution, lack of georeferencing and no focal exif data (fig. 4). Nevertheless, the software processes the point cloud from the sequence of 60 manual screenshots simulating the flight plan grid, demonstrating that it is possible to apply the scaling factor and GPS coordinates taken physically on the Google generated cloud. Once the GPS coordinates have been applied, it is possible to derive the error due to the uncertainty in the relationship between the pixel density and the manual positioning of the GPS markers applied on the photographic images to be processed.

Experiences of surveying in distance learning

The comparisons described above lead to the applications tested in distance learning, launched as an emergency solution in the first lockdown with the Dpcm of 4 March 2020. The need not to interrupt university teaching involved a considerable organisational effort, especially for application and laboratory subjects that require graphic interaction in presence, such as the data acquisition phases typical of surveying. It seemed impossible to make the students practice the operational procedures required in the canonical measurement operations, yet despite the criticalities of the forced immersion in this system of on-line participation, carried out mainly by streaming, by implementing the aforementioned experiments in 'virtual' surveying, appreciable results were obtained, on which it is worth reflecting (fig. 5). A series of contemporary bridges, chosen on the basis of their technical characteristics and the three-dimensional coverage of the Google Earth Pro footage, were assigned as study topics in the Engineering course. In this regard, we report some works that as an example show the methodology followed by the students, including the survey of the historic bridge Dom Luis built in the late nineteenth century in Portugal. The bridge is the result of a competition to build a link between the two banks of the River Duero in the city of Porto, which has a large orographic difference in height between the urban centres to be connected. The choice was to build a two-storey arched bridge using a metal structure, which was daring compared to the time of construction, entrusted to Thèophile Seyrig, a disciple of Gustave Eiffel, who drew up the avant-garde design.

The Dom Luis bridge is an arch bridge built on two iron decks, the upper one approximately 385m long at 62m above the river and the lower one 172m long at 10m above the river, both supported by an iron arch with a span of 172m with five intermediate piers anchored to the two banks by masonry piers. The example in question was interesting from the point of view of surveying because of the plasticity of the orographic situation and the restitution of the design of the metal structure of which it is composed. The operational sequences show the data acquisition and processing phases with the alignment of the images taken by virtual drone, followed by the configuration of scattered and dense clouds and the relative 3D and DEM models, from which the ortho-mosaic and the three- and two-dimensional representations are derived (fig. 6).

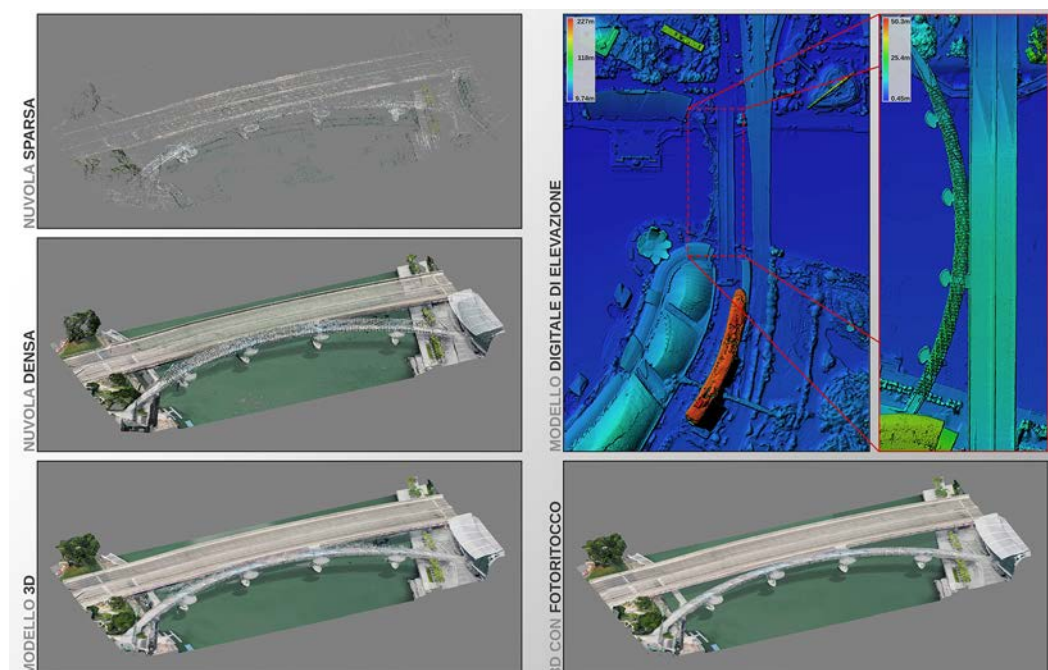


Fig. 1. Acquisition phases, data processing and depth map of The Helix bridge, Singapore Marina Bay (DAD March 2020).

Other cases concern some of Calatrava's bridges, including Trinity Bridge in Manchester and Bac de Roda in Barcelona, which combine the formal aspect with the structural complexity of the design components. Further experimentation was conducted by integrating surveys with three-dimensional modelling, as in the case of Norman Foster's Millennium Bridge in London, which connects St. Paul's Cathedral (to the north) with the Globe Theatre and the Tate Modern Gallery, providing an innovative link between the two banks of the Thames (fig. 7). A similar process involved the survey of the complex connecting the two areas of Singapore's Marina Bay, the result of an international design won by the Cox Group and Architects 61 and the Arup design studio, which redeveloped the area with the construction of the pedestrian bridge known as the Double Helix Bridge: it consists of a steel double helix inspired by the structure of DNA. In the acquisition phase it was possible to choose the virtual flight plan, define the centre of the orbit, set the parameters relating to the altitude, the inclination of the view and the coverage radius, establishing the parameters relating to the number and size of the frames considered necessary to process the image-based survey phases (figs. 8-11).

As far as the Architecture course is concerned, in continuity with the experiments previously discussed, the buildings and school structures of the second half of the twentieth century have been taken into consideration on a more detailed scale.

Conclusions

Inspired by the diffusion of low-cost survey systems that have been progressively implemented over the years, due to their executive immediacy correlated to the favourable economic feedback, an alternative system was tested that could be applied for quick surveys, verifiable and implementable with integrated methodologies based on the goals to be achieved.

The need to make these methodologies operative by comparing their results in order to carry out environmental readings and 3D reconstructions through restitution that involve the experimental use of specific software to obtain depth maps of territorial models compatible with the real ones, crossing free open data obtained from the photogrammetric reconstructions of Google Earth Pro and information provided on situ by RPAS (Remoted Piloted Air System) instruments that make use of image-based methodologies for open source surveys between real and virtual (fig. 12).

Google, a veritable powerhouse in the digital industry in terms of investment, marketing and communication capabilities, has focused globally on the most innovative remote sensing techniques, spending a great deal of effort on solutions that are not expressly attributable to the Geomatic model, but which function as a sort of creative accelerator for diversified operations, from territorial surveys to architectural design, but also for the use of data for scientific or research purposes, as in the experiment described above. This adopts an alternative executive pipeline that is easy to implement and affordable for everyone, allowing photomodelling operations using previously processed 3D images. This highly low-cost procedure makes it possible to quickly obtain an initial semi-detailed study model to be used in manual remodelling operations, to create 3D spatial backgrounds to be used for renderings or to define urban settings useful for the insertion of architectural projects.

In conclusion, the contribution poses reflections on possible implementations of Google's information containers to be used specifically in remote teaching. By means of the described methodology it was possible to obtain surveys and study models suitable for the reconstruction and 3D analysis of territorial areas through image-based survey systems. The ease of use of the workflow allows easy use in distance learning, giving students the opportunity, as documented in the examples described, to experiment with data management for survey operations and architectural representations.

Integration with dedicated software can also make it possible to interact with virtual methodological applications that can be applied at different architectural and urban scales.

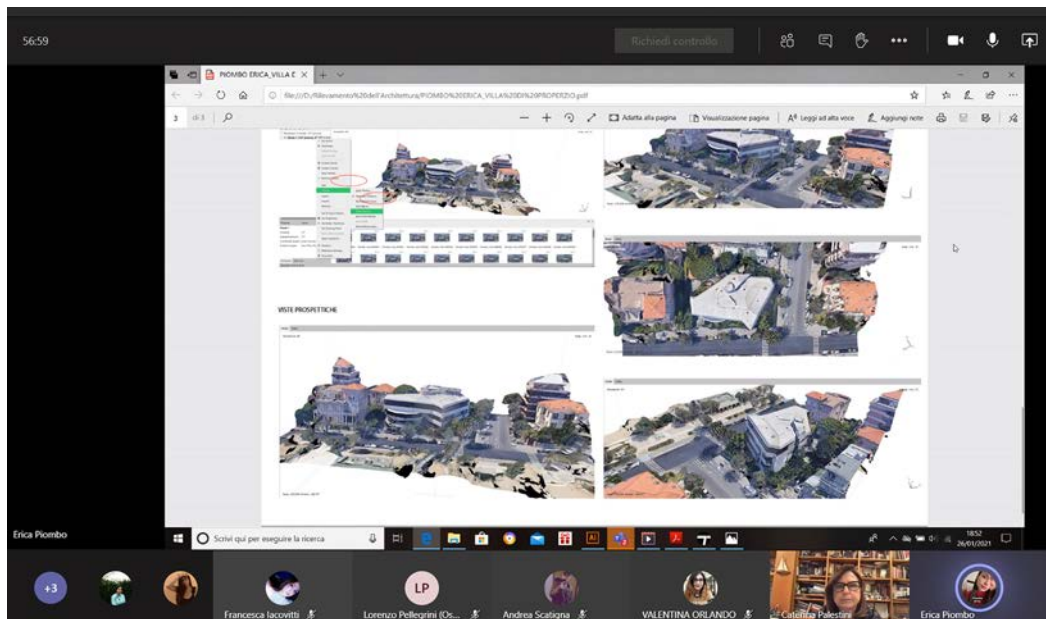


Fig. 12. DAD Lecture: Remote data acquisition phases with virtual drone (October 2020).

References

- Bianchini C. (2014). Survey, Modeling, Interpretation as multidisciplinary components of a knowledge system. In *SCIRESIT*, n. 4 (1), pp. 15-24.
- Cundari C. (1984). *Fotogrammetria Architettonica*. Bologna: Kappa.
- De Luca L. (2011). *La Fotomodellazione Architettonica*. Palermo: Flaccovio Editore.
- Magallanes G., et al. (2018). Modelling of collective movement in immersive environments. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-4, pp. 397-402.
- Napolitano R.K., Scherer G., Glisic B. (2018). Virtual tours and informational modeling for conservation of cultural heritage sites. In *Journal of Cultural Heritage*, n. 29, pp. 123-129.
- Palestini C., Basso A. (2019a). Cultural Projects And Geomatic Surveys for the Resilience of School Heritage. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W11, pp. 937-944.
- Palestini C., Basso A. (2019b). 3D Detection and reconstruction in river basins. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2/W9, pp. 543-550.
- Palestini C., Basso A. (2020). The UAV Survey of the Valvense Complex in CorfInlo, comparison between two photomodeling methods. In S. Barba et al. (Ed.). *D-SITE Drones - Systems of Information on Cultural Heritage for a spatial and social investigation*, pp. 274-283. Pavia: Pavia University Press.
- Palestini C., Basso A., Graziani L. (2018). Integrated photogrammetric survey and BIM modeling for the protection of School Heritage, applications on a case study. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XLII-2, pp. 821-828.
- Santagati C., Inzerillo L., Di Paola F. (2013). Image-based modeling techniques for architectural heritage 3d digitalization: limits and potentialities. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. XL-5/W2, 20, pp. 550-560.

Authors

Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara, palestini@unich.it
Alessandro Basso, Libera Università di Bolzano, alessandro.basso@unibz.it

To cite this chapter: Palestini Caterina, Basso Alessandro (2021). Rilievo a distanza: una metonimia per sperimentazioni tra didattica e ricerca/ Remote sensing: a Metonym for Experimentation between Teaching and Research. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2513-2534.



Paesaggi urbani tra tradizione e fruizione virtuale: un viaggio tra sperimentazioni di estetica digitale

Alice Palmieri

Abstract

Le più recenti innovazioni tecnologiche si offrono già da qualche anno, come strumento per la valorizzazione e la diffusione delle conoscenze del patrimonio culturale. Nella condizione pandemica che stiamo affrontando, alcune di queste tecnologie in particolare consentono una fruizione dello spazio pubblico 'a distanza', quindi in remoto o in una formula di partecipazione *outdoor* che consente di godere di particolari installazioni urbane, mantenendo la distanza fisica, ormai necessaria. Le tecniche di video-proiezione e di video-mapping, per esempio, rispondono all'ambizione di amplificare il piano della rappresentazione, fino ad arrivare a occupare intere facciate di edifici e monumenti, definendo così delle 'scenografie' digitali. Queste possono raccontare un contenuto legato all'architettura e ai beni culturali coinvolti nella proiezione, oppure possono offrire delle performance artistiche, dal grande impatto emotivo, che propongono rappresentazioni astratte e dinamiche.

Il contributo proposto indaga le possibilità espressive e le sperimentazioni di estetica digitale messe in scena negli ultimi mesi del 2020, rivelando nuovi possibili approcci ai concetti di fruizione e di accessibilità, intesi in un senso ampio e contemporaneo, che mira a ridurre le distanze attraverso l'impiego di nuovi linguaggi e tecnologie.

Parole chiave

video-proiezioni, video-mapping, percezione, tecnologie, sperimentazioni digitali.



La Basilica di vetro.
Installazione realizzata ad Assisi da Marco Capasso - Studio Creativo, vista dalla piazza Inferiore (foto: Roberto Perego).

Introduzione

I processi di costruzione di uno spazio virtuale tengono insieme questioni inerenti due aspetti: la simulazione (e quindi la percezione) e le tecniche costruttive (quindi la geometria) [De Rubertis 2001, p. 8]. Il binomio geometria-percezione non è nuovo all'ambito della rappresentazione e pone interessanti riflessioni sulle relazioni e sui parallelismi dati dai criteri di visione e quelli di proiezione. In entrambi i casi, infatti, esiste un centro (di vista o di proiezione), una direzione e un piano (o quadro). Oggetto della riflessione che si va proponendo è proprio il piano, la superficie su cui prende forma il disegno, e la possibilità di poter ampliare sempre più l'estensione della rappresentazione, invadendo lo spazio reale.

In sintesi, questo è l'obiettivo delle tecniche di video-proiezione e di video-mapping, frutto di una serie di ricerche che si basano sull'utopia (concretizzabile) che si possa fuoriuscire da una cornice rigida, e nel XXI secolo è arrivata la consapevolezza di poter espandere lo spazio, integrando la virtualità alla realtà concreta, aumentandola [Maniello 2014, p. 7]. Si tratta di mettere in pratica quell'obiettivo che si erano posti i futuristi nel *Manifesto tecnico della Pittura* del 1912, ovvero "porremo lo spettatore al centro del quadro", operazione oggi possibile grazie alle prestazioni delle nuove tecnologie. Il video mapping rientra infatti nel settore della realtà aumentata e costituisce quella sezione di interessanti applicazioni che riguardano la 'medializzazione' del contesto urbano, dove sono proposte nuove e multiple relazioni tra città e individuo. Per alcune di queste si tratta di scenografiche performance artistiche, tra installazioni e narrazioni, dove l'ambiente non è più lo sfondo, ma diviene l'opera stessa [Ippoliti, Meschini 2010, p. 80].

Prendono così forma degli spazi urbani 'illuminati', digitalizzati e fruibili, anche nelle ore serali, in cui i soggetti esplorano ambienti reali, che risultano però trasformati da una temporanea ed effimera sovrapposizione di elementi virtuali. Il fulcro della rappresentazione diventa quindi l'esperienza percettiva, in cui lo spettatore è anche fruitore dello spazio pubblico ed è coinvolto in una performance emozionale in cui le proiezioni trasformano le facciate degli edifici, rendendoli strumenti di narrazione. I prospetti urbani non sono quindi l'oggetto del racconto, ma il piano su cui i contenuti digitali vengono perfettamente conformati, dando nuove sembianze alla scena architettonica [Ippoliti, Meschini 2010, p. 80]. Queste

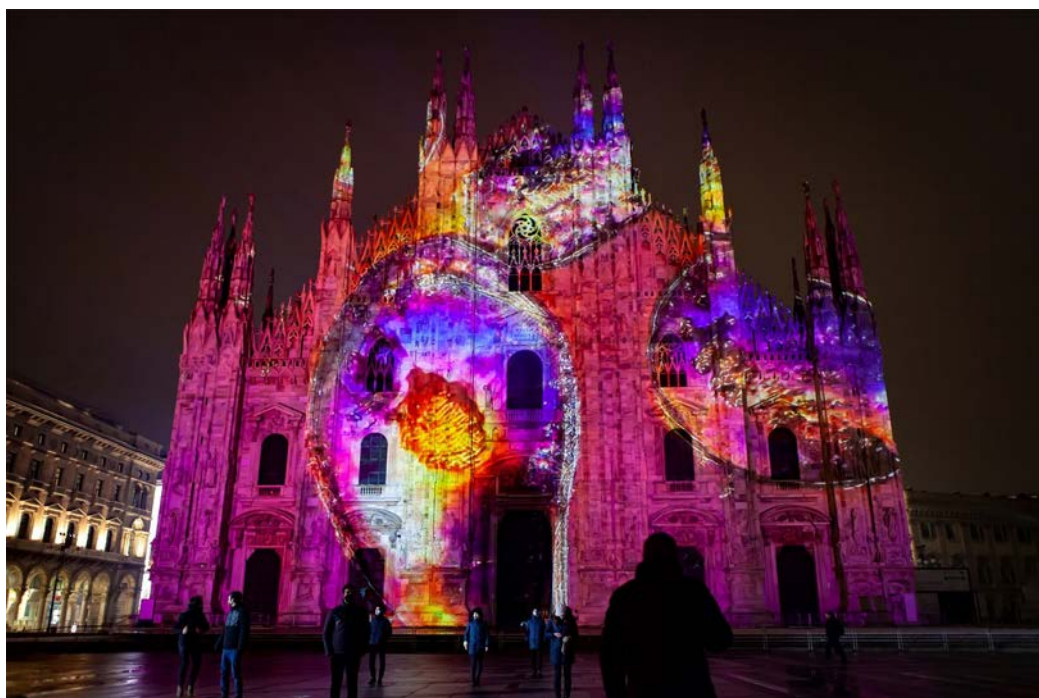


Fig. 1. Installazione di Felice Limosani, che rappresenta il monologo de *Il Grande Dittatore* di Charlie Chaplin, nell'ambito dell'evento *Pensieri Illuminati*, Milano 31/12/2020 (© Felice Limosani. All Rights Reserved).

Figg. 2, 3. Installazione di Felice Limosani, che rappresenta il monologo de *Il Grande Dittatore* di Charlie Chaplin, nell'ambito dell'evento *Pensieri Illuminati*, Milano 31/12/2020 (© Felice Limosani. All Rights Reserved).



sorprendenti installazioni generano un immersivo coinvolgimento sensoriale ed empatico, che migliora la comunicazione, la memoria dell'esperienza e l'elaborazione dei contenuti, qualificandosi così come un efficace strumento di valorizzazione del patrimonio culturale (talvolta immateriale) e architettonico.

Si definiscono in questo modo le condizioni affinché trovino espressione forme comunicative sempre più efficaci e contemporanee, che puntando all'esperienza, emotiva e cognitiva, e alla partecipazione del pubblico, riescano ad avvicinare un numero sempre maggiore di utenti. Tecnologie digitali, dunque, per comunicare contenuti culturali attraverso modelli comunicativi essenzialmente visuali che consentano di agire attraverso la memoria delle emozioni e il tempo del racconto [Ippoliti 2011, p. 9]. Naturalmente i soggetti narrativi possono variare a seconda del contesto (fisico e temporale), delle richieste della committenza e della produzione, che mette in scena i racconti in base alla propria conoscenza della storia delle immagini, alla ricerca e alla sensibilità personale.

Da un punto di vista prettamente esecutivo, è noto come nella tecnica del video-mapping sia necessario produrre un contenuto digitale perfettamente sincrono all'ambiente, sul e nel quale si proietta. La prima operazione pertanto riguarda la mappatura della superficie 'ospitante', che con le prime fasi di analisi, racconta qualcosa di sé e della sua storia. Non in tutte le installazioni di video proiezione in AR però, le narrazioni parlano del contesto o della storia dell'architettura che si offre come supporto; talvolta le elaborazioni grafiche sono astratte, oppure riguardano temi specifici, (di attualità, per esempio, come vedremo nell'intervento milanese) e non partono dalla mappatura della superficie di proiezione, ma in ogni caso la sintesi tra arte e comunicazione a scala urbana, ha come fulcro l'architettura e il suo contesto spaziale.

Sperimentazioni di estetica digitale

Già da qualche anno, le nuove tecnologie appartengono al nostro vivere quotidiano e alle nostre attività lavorative, fino a ritrovarsi protagoniste in questo drammatico 2020, che ha completamente stravolto qualsiasi routine. I dispositivi digitali sono ormai il principale strumento di connessione con il mondo esterno, spesso fisicamente irraggiungibile. Un piccolo risvolto positivo però, si è potuto riscontrare nel complesso rapporto con i dispositivi digitali, ed è dato da una maggiore apertura del pubblico a considerare le tecnologie, non più solo come strumenti per trasmettere ed elaborare dati, ma come valide e inesauribili fonti di espressione e creatività. Ancora una volta la condizione pandemica ci mette alla prova e stimola l'elaborazione di forme artistiche 'a distanza', capaci di creare relazioni virtuali con l'arte e con i luoghi lontani. Nel 2020 sono state allestite alcune azioni creative che hanno coinvolto il pubblico attraverso la partecipazione in remoto e la fruizione *outdoor*, per rispondere alle esigenze di questo tempo e prendere parte al cambiamento culturale che si sta delineando.

Tra queste esperienze, virtuali e interdisciplinari, si colloca il progetto realizzato da Felice Limosani, artista riconosciuto in ambito internazionale, interprete e innovatore delle *Digi-*

Figg. 4, 5. *La Basilica di vetro*. Installazione realizzata da Marco Capasso - Studio Creativo. Rappresentazione de *Il Cantico delle Creature*. <www.sanfrancesco.org> (consultato il 28 febbraio 2021).



tal Humanities, in collaborazione con Beatrice Venezi, direttrice d'orchestra. Dall'incontro dei due, è nato un progetto che integra musica, discipline umanistiche e cultura digitale, per sperimentare un nuovo livello di percezione, di conoscenza e di interazione tra persone, tecnologie ed esperienze sinestetiche. L'occasione è stata offerta da una commissione del Comune di Milano per il capodanno, che ha segnato il passaggio da un 2020 carico di difficoltà, a un 2021 pieno di speranze. Per questo, la proposta degli artisti ha voluto mettere in piedi una serata d'arte e musica di grande suggestione, grazie a un progetto artistico multimediale ideato per una visione in streaming dalle proprie case, nel pieno rispetto delle restrizioni causate dalla pandemia. Un progetto che permette a tutti di partecipare a distanza. Il risultato finale è stata una narrazione collettiva, trasformata dall'artista Felice Limosani in grafica generativa e pixel luminosi, prodotti per essere proiettati come forme, colori e movimenti, sulla facciata principale del Duomo. Un'esperienza resa unica dalla musica diretta dal maestro Beatrice Venezi, eseguita dell'Orchestra *I Pomeriggi Musicali* e dalla drammaturgia messa in scena dalla Civica Scuola di Teatro Paolo Grassi, Fondazione Milano.

L'aspetto più interessante, dal punto di vista della rappresentazione, è la tecnica ideata da Limosani che prevede di partire dai "pensieri illuminati", quindi da brevi testi inviati spontaneamente dai cittadini in rete e le cui parole sono state frammentate in singole lettere e queste convertite in codici numerici mediante il linguaggio ASCII (Codice Standard Americano per lo Scambio di Informazioni). I numeri ottenuti sono stati inseriti nel motore grafico *Unity* come parametri generativi, da cui è stato possibile sviluppare contenuti interattivi e animazioni 3D in tempo reale. L'output finale è una grafica generativa astratta che si attiene, per movimenti e cromatismi, a una programmazione specifica con finalità estetiche e artistiche.

L'interazione musicale dell'orchestra ha reso la performance pienamente multisensoriale e dal forte coinvolgimento empatico, riducendo la distanza fisica grazie a un'opera d'arte che è totale metafora di condivisione e rinascita e che, in qualche modo, ha riempito la deserta piazza del Duomo, usualmente punto di incontro e ritrovo durante le festività.

In questo caso l'oggetto della narrazione è dato dalla trasformazione dei 'pensieri illuminati' inviati dal pubblico: si tratta di un'astrazione fortemente emotiva che restituisce una rappresentazione cromatica e dinamica di diversi contenuti individuali, accumulati dal tema della pandemia.

Esistono però, anche installazioni fortemente figurative, in cui lo *storytelling* è generato dall'architettura che lo ospita e il racconto dà un nuovo senso allo spazio concretamente visibile. L'azione di comunicazione mira quindi ad amplificare il messaggio già insito nell'architettura stessa e a metterne in mostra le principali caratteristiche materiche, formali e artistiche.

A quest'ultima casistica appartiene l'installazione urbana realizzata tra Natale e Capodanno 2020 ad Assisi, in una concatenazione di episodi di video-proiezione diffusi tra i siti più significativi della città umbra, nota per essere il luogo di nascita di san Francesco, patrono d'Italia e ideatore della prima rappresentazione della Natività. Ed è proprio questo episodio della cristianità quello che ancora oggi è raccontato, in diverse declinazioni, che hanno origine da

Fig. 6. *La Basilica di vetro*. Riproduzione della navata interna con gli affreschi di Giotto. <www.sanfrancesco.org> (consultato il 28 febbraio 2021).



Fig. 07. *La Basilica di vetro*. Riproduzione della *Natività* di Giotto. <www.sanfrancesco.org> (consultato il 28 febbraio 2021).



quel primo presepe realizzato da san Francesco a Greccio nel 1223 e che ha dato origine a una tradizione diffusa in tutto il mondo. L'installazione, inaugurata l'8 dicembre 2020, è costituita da dieci mila metri quadri di videoproiezioni che ripropongono gli affreschi di Giotto e che percorrono le strade e le piazze di Assisi per trasformarla in un 'presepe diffuso'. Sotto la direzione artistica dell'architetto Mario Cucinella, l'evento *Il Natale di Francesco* racconta in un modo molto contemporaneo la città e il tempo del Natale, impiegando tecnologie adatte a una fruizione *outdoor*, più facilmente conciliabile con le esigenze dettate dal distanziamento.

L'installazione coinvolge diversi monumenti rilevanti di Assisi, tra cui la facciata e il campanile della Cattedrale di San Rufino, interessati da un *video mapping* architettonico e scenografico, che riproduce l'Annunciazione a Maria. Il percorso si disegna come un itinerario di stelle luminose, ispirate agli affreschi delle volte della Basilica Inferiore, e che in realtà trasforma Assisi in un'unica grande installazione di luce, visibile anche dalla valle di Santa Maria degli Angeli. Ideato inizialmente come un appuntamento fisico per coinvolgere



Fig. 8. Installazione per la Cattedrale di San Rufino, riproduzione dell'Annunciazione a Maria. <<http://www.comune.assisi.pg.it/2020/12/09/natale-2020/>> (consultato il 10 maggio 2021).

visitatori da ogni parte del mondo, il progetto si è adattato a una nuova formula fondata sulla partecipazione virtuale, in privilegiata presenza per i cittadini umbri, e da remoto per tutti coloro che hanno voluto seguire lo streaming dell'inaugurazione e, in seguito, la riproduzione video via web.

La centralità dell'opera è data dal prospetto della Basilica Superiore, per la quale Marco Capasso – Studio Creativo ha curato e prodotto la *Basilica di vetro*. L'architetto Capasso ha realizzato quella che lui stesso definisce "un'installazione di luce additiva" che apre a un racconto, nel cui prologo, ispirato al *Cantico delle Creature*, frate Sole e sora Luna diventano protagonisti della proiezione, in un'animazione che si dispiega sulla Basilica, facendola quasi sparire nel cielo notturno di fondo. Segue una sequenza di immagini e un incipit evocativo, in cui la luce è protagonista e mostra due antichi argani in movimento, rappresentazione del cantiere medievale che innalza l'impalcatura e costruisce i contorni del prospetto della Basilica. Una geometrizzazione dello spazio, un disegno di linee nette ed essenziali, che dietro l'impalcatura riproduce la facciata con il portale, le cornici e i rosoni, in una riproduzione bianco su nero di straordinaria forza. Poi per qualche istante una luce mostra nuovamente la facciata in pietra, con le sue trame e la sua matericità, per sparire dopo poco, lasciando spazio a una nuova rappresentazione, questa volta prospettica, che svela la struttura interna della navata, definita da un unico spazio scandito dai pilastri e sormontato da volte a crociera. Questo aspetto mostra la magistrale ricostruzione tridimensionale prodotta dall'architetto Capasso, che ha tenuto insieme il modello 3D e le fotografie (ad altissima risoluzione) degli affreschi di Giotto che caratterizzano le pareti interne. Conclusione della proiezione è infatti la riproduzione della Natività di Giotto, tema centrale di tutto l'evento.

Nel caso di Assisi quindi, il soggetto della narrazione è l'architettura, non solo nei suoi spazi esterni, ma anche nella conformazione interna, nei dettagli spaziali e cromatici. Questa sperimentazione digitale apre a una nuova possibilità di fruizione che, in determinate condizioni, consente di scoprire gli ambienti interni dei monumenti, laddove non siano fisicamente accessibili, approcciando così a un concetto di 'accessibilità' ampio e contemporaneo, che mira a ridurre le distanze attraverso l'uso di nuovi linguaggi.

Conclusioni

Le recenti esperienze descritte in questo contributo, mostrano come nel campo della comunicazione visiva, che oggi raccoglie molteplici espressioni del disegno, possano confluire esigenze diverse, che danno esito a variegata soluzioni grafiche: in alcuni casi c'è la necessità di lasciare spazio all'immaginazione dei fruitori e quindi la comunicazione è allusiva e ricerca un impatto emotivo, più che cognitivo; in altri casi invece il fine dell'operazione è divulgativo e mira a rendere accessibili dei contenuti culturali, pertanto si serve di una rappresentazione definita, non soggetta a personali interpretazioni. Queste, in sintesi, sono le condizioni che presentano le sperimentazioni proposte, entrambe accumulate dalla capacità di realizzare 'messe in scena' pubbliche, che coinvolgano spazi urbani e luoghi di culto, creando una narrazione dal grande impatto emotivo e sfruttando nuovi linguaggi e nuove possibilità espressive. Le innovazioni tecnologiche, inoltre, si offrono quale strumento di diffusione della conoscenza del patrimonio culturale e, in particolare attraverso le video-proiezioni e il video mapping, è possibile ampliare il raggio d'azione, raggiungendo diverse categorie di utenti, anche meno inclini all'uso di dispositivi e visori multimediali. Questa modalità di approccio, fisica e digitale insieme, si va costituendo di fatto come un valore aggiunto alla comunicazione e alla fruizione pubblica, anche a distanza.

Ringraziamenti

Ringrazio Felice Limosani, per la preziosa collaborazione e la passione con cui mi ha descritto il suo lavoro. Si ringraziano l'arch. Marco Capasso, per la disponibilità dimostrata nel racconto del progetto e nella concessione del materiale, e il Convento di San Francesco, in particolare Alessio Maria Antonielli, per aver condiviso la documentazione fotografica.

Riferimenti bibliografici

Antonelli E., Mordenti A. (2011). La videoproiezione architettuale. Architectural Video projection. In *Disegnarecon*, vol. 4, n. 8, *Cultural Heritage communication technology*, pp. 25-38.

De Rubertis R., Clemente M. (2001). *Percezione e comunicazione visiva dell'architettura*. Roma: Officina Edizioni.

Di Natale I., Palmieri A. (2015). Tecno-comunicazione creativa. Proiezioni digitali per definire nuovi scenari del patrimonio culturale. In *Agribusiness Paesaggio & Ambiente on line*, vol. XVIII, pp. 78-85.

Ippoliti E. (2011). Media digitali per il godimento del patrimonio culturale. Digital Media and enjoyment of Cultural Heritage. In *Disegnarecon*, vol. 4, n. 8, *Cultural Heritage communication technology*, pp. 2-13.

Ippoliti E., Meschini A. (2010). Dal "modello 3D" alla "scena 3D". Prospettive e opportunità per la valorizzazione del patrimonio culturale architettonico e urbano. / From the "3D model" to the "3D scene". Prospects and opportunities for the enhancement of an architectural and urban cultural heritage. In *Disegnarecon*, vol. 3, n. 6, *Cultural heritage documentation*, pp. 77-91.

Maniello D. (2014). *Realtà aumentata in spazi pubblici. Tecniche base di video mapping*. Potenza: Le Penseur edizioni.

Rocchi G. (1982). *La basilica di San Francesco ad Assisi: interpretazione e rilievo*. Firenze: Sansoni Editore.

Sitografia

<<https://www.felicelimosani.com/it/>> (consultato il 10 febbraio 2021).

<<https://www.felicelimosani.com/it/projects.70/il-grande-dittatore-re-work>> (consultato il 10 febbraio 2021).

<<https://www.marcocapasso.it/portfolio/enel-assisi-il-natale-di-francesco/>> (consultato il 13 gennaio 2021).

<<https://www.mcarchitects.it/project/il-natale-di-francesco>> (consultato il 13 gennaio 2021).

<<https://www.sanfrancescopatronoditalia.it/notizie/eventi/assisi-citt%C3%A0-presepe-da-oggi-rivivono-gli-affreschi-di-giotto-50242>> (consultato il 24 gennaio 2021).

<<https://www.sanfrancescopatronoditalia.it/notizie/eventi/enel-illumina-assisi-con-il-natale-di-francesco-50301>> (consultato il 24 gennaio 2021).

Autore

Alice Palmieri, Università della Campania 'Luigi Vanvitelli', alice.palmieri@unicampania.it

Per citare questo capitolo: Palmieri Alice (2021). Paesaggi urbani tra tradizione e fruizione virtuale: un viaggio tra sperimentazioni di estetica digitale/Urban Landscapes between Tradition and Virtual Fruition: a Journey through Experiments in Digital Aesthetics. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2535-2548.



Urban Landscapes between Tradition and Virtual Fruition: a Journey through Experiments in Digital Aesthetics

Alice Palmieri

Abstract

For some years now, the latest technological innovations have been a tool for expanding and sharing knowledge about cultural heritage. In the pandemic condition we are facing, some of these technologies allow a fruition of the public space 'distancing', remotely or in a formula of 'outdoor' participation that allows the enjoyment of particular urban installations, while maintaining the physical distance that is now necessary. The technique of video-projection and video-mapping, for example, responds to the ambition to amplify the surface of the representation, to the point of occupying entire facades of buildings and monuments, thus defining digital 'sets'. These can narrate a content related to the architecture and cultural heritage involved in the projection, or they can offer artistic performances, with great emotional impact, that propose abstract and dynamic drawings.

This paper investigates the expressive possibilities and experiments in digital aesthetics staged in the last months of the 2020s, thus revealing possible new approaches to the concepts of fruition and accessibility, understood in a wide and contemporary sense, which aims to reduce distances through the use of new languages and technologies.

Keywords

video-projections, video-mapping, perception, technologies, digital experiments.



La Basilica di vetro.
Installation by Marco
Capasso - Studio
Creativo in Assisi, seen
from the lower square
(photo: Roberto Perego).

Introduction

The processes of construction of a virtual space, hold together issues concerning two aspects: simulation (and therefore perception) and construction techniques (therefore geometry) [De Rubertis 2001, p. 8]. The binomial geometry-perception is not new to the field of representation and poses interesting reflections on the relations and parallels given by the criteria of vision and those of projection. In both cases there is in fact a centre (of view or of projection), a direction and a plane (or framework). The object of this reflection is precisely the plane, therefore the surface on which the drawing takes shape, and the possibility of being able to expand the extension of the representation by invading real space. In essence, this is the aim of the video mapping technique, which is the culmination of a series of researches based on the (realisable) utopia that we can escape from a rigid frame, and in the 21st century we have realised that it is possible to expand space, integrating virtuality with concrete reality, augmenting it [Maniello 2014, p. 7]. It is a matter of putting into practice the objective that the Futurists had set themselves in the *Technical Manifesto of Painting* of 1912, that is "to place the spectator at the centre of the painting", an operation that is now possible thanks to the performance of new technologies. In fact, video mapping falls within the field of augmented reality and constitutes that section of interesting applications that concern the 'medialisation' of the urban context, where new and multiple relationships between the city and the individual are proposed. Some of these are scenic artistic performances, between installations and narrations, where the environment is no longer the background, but becomes the work itself [Ippoliti, Meschini 2010, p. 80].

Thus 'illuminated' urban spaces take shape, digitised and available, even in the evening hours, in which the subjects explore real environments, which are however transformed by a temporary and ephemeral overlapping of virtual elements. The focus of the representation becomes the perceptive experience, in which the spectator is also a user of the public space and is involved in an emotional performance in which the projections transform the facades of the buildings, making them instruments of narration. The urban facades are therefore not the subject of the story, but the plane on which the digital contents are perfectly shaped, giving new semblances to the architectural scene [Ippoliti, Meschini 2010, p. 80]. These surprising installations generate an immersive sensory and empathic involvement, which improves



Fig. 1. Installation by Felice Limosani, created with the monologue from Charlie Chaplin's *The Great Dictator*, as part of the event *Pensieri Illuminati*, Milan 31/12/2020 (© Felice Limosani. All Rights Reserved).

Figs. 2, 3. Installation by Felice Limosani, created with the monologue from Charlie Chaplin's *The Great Dictator*, as part of the event *Pensieri Illuminati*, Milan 31/12/2020 (© Felice Limosani. All Rights Reserved).



communication, memory and elaboration of the contents, thus qualifying as an effective tool for the enhancement of cultural and architectural heritage.

In this way, the conditions are defined so that more and more effective and contemporary forms of communication can find expression, aiming at the emotional and cognitive experience, and at the participation of the public, succeeding in attracting an increasing number of users. Digital technologies, therefore, to communicate cultural content through essentially visual communication models that allow to act through the memory of emotions and the time of the story [Ippoliti 2011, p. 9].

Of course, the narrative subjects can vary depending on the context (physical and temporal), the demands of the client and the production, which stages the stories according to its knowledge of the history of images, research and personal sensitivity.

From a purely executive point of view, it is well known that in the video mapping technique it is necessary to produce a digital content perfectly synchronous with the environment, on and in which it is projected. The first operation therefore concerns the mapping of the 'host' surface, which, with the first phases of analysis, tells something about itself and its history. Not in all AR video projection installations, however, do the narratives speak of the context or history of the architecture offered as support; sometimes the graphic elaborations are abstract, or concern specific themes (current affairs, for example, as we shall see in the Milan intervention), but in any case, the synthesis between art and communication on an urban scale always has architecture and its spatial context as its focus.

Digital aesthetics experiments

For some years now, new technologies have been a part of our daily lives and work activities, to the extent that they are now the protagonists of this dramatic 2020, which has completely overturned any routine. Digital devices are now the main means of connecting with the outside world, which is often physically unreachable. A small positive aspect, however, could be found in the complex relationship with digital devices, and it is given by a greater openness to consider technologies not only as tools for transmitting and processing data, but as valid and inexhaustible sources of expression and creativity. Once again, the pandemic condition challenges us and stimulates the development of artistic forms 'at a distance', capable of creating virtual relations with art and with distant places. In 2020 a number of creative actions were staged, involving the public through remote participation and 'outdoor' enjoyment, to respond to the needs of this time and take part in the cultural change that is taking shape.

Among these virtual and interdisciplinary experiences is the project by Felice Limosani, an internationally recognised artist, interpreter and innovator of the *Digital Humanities*, together with Beatrice Venezi, an orchestra conductor. Their encounter has resulted in a project that integrates music, the humanities and digital culture to experiment with a new level of perception, knowledge and interaction between people, technologies



Figs. 4, 5. *La Basilica di vetro*. Installation by Marco Capasso - Studio Creativo - *Canticle of the Creatures*. <www.sanfrancesco.org> (consultato il 28 febbraio 2021).

and synesthetic experiences. The occasion was offered by a commission of the Milan Municipality for New Year's celebration, which marked the transition from a 2020 full of difficulties, to a 2021 full of hope. For this reason, the artists' proposal was to set up a highly suggestive evening of art and music, thanks to a multimedia art project designed for streaming from one's home, in full compliance with the restrictions caused by the pandemic. A project that allows everyone to participate from a distance. The final result was a collective narrative, transformed by artist Felice Limosani into generative graphics and luminous pixels, produced to be projected as shapes, colours and movements, on the main façade of the Duomo. An experience made unique by the music conducted by Maestro Beatrice Venezi, performed by the *Orchestra I Pomeriggi Musicali* and the dramaturgy staged by the Civica Scuola di Teatro Paolo Grassi – Fondazione Milano. The most interesting aspect, from the point of view of representation, is the technique devised by Limosani, which involves starting from 'enlightened thoughts', then from short texts sent spontaneously by citizens on the web and whose letters have been converted using the ASCII language (Standard American Code for Information Exchange). The numbers obtained were fed into a graphics engine as generative parameters, from which it was possible to develop interactive content and 3D animations in real time. The final output is an abstract generative graphic that follows, for movements and colours, a specific programming with aesthetic and artistic purposes. The musical interaction of the orchestra made the performance fully multisensory and with a strong empathic involvement, reducing the physical distance thanks to a work of art that is a total metaphor for sharing and rebirth and that, in a way, filled the deserted Piazza del Duomo, usually a meeting point during the festivities.

In this case the subject of the narration is the transformation of the 'illuminated thoughts' sent by the public: it is a strongly emotional abstraction that returns a chromatic and dynamic representation of different individual contents, united by the theme of the pandemic. There are also highly figurative installations, in which the storytelling is generated by the architecture that hosts it and the tale gives new meaning to the ordinarily visible concrete space. The communication action thus aims to amplify the message already inherent in the architecture itself and to showcase its main material, formal and artistic characteristics.

The urban installation realised between Christmas and New Year's Day 2020 in Assisi belongs to the latter case, in a concatenation of video-projection episodes spread among the most significant sites of the Umbrian city, known for being the birthplace of Saint Francis, patron saint of Italy and creator of the first representation of the Nativity. And it is precisely this episode of christianity that is still recounted today, in various versions, which originate from that first nativity scene created by Saint Francis in Greccio in 1223 and which gave rise to a tradition that has spread all over the world. The installation, which will be inaugurated on 8 December 2020, consists of ten thousand square metres of video projections reproducing Giotto's frescoes and running through the streets and squares of Assisi, transforming it into a "widespread nativity scene". Under the artistic direction of architect Mario Cucinella, the event *Il Natale di Francesco* tells the story of the city and the Christmas season in a very contemporary way, using

Fig. 6. *La Basilica di vetro*. Reproduction of the interior nave with Giotto's frescoes. <www.sanfrancesco.org> (accessed 2021, February 28).



Fig. 7. *La Basilica di vetro*. Reproduction of Giotto's *Nativity*. <www.sanfrancesco.org> (accessed 2021, February 28).



technologies suitable for outdoor use, more easily reconciled with the needs dictated by distance.

The installation involves several important monuments in Assisi, including the facade and bell tower of the Cathedral of San Rufino, affected by an architectural and scenic video mapping, which reproduces the Annunciation to Mary. The route is designed as an itinerary of luminous stars, inspired by the frescoes on the vaults of the Lower Basilica, and actually transforms Assisi into a single large light installation, visible also from the valley of Santa Maria degli Angeli. Initially conceived as a physical appointment to involve visitors from all over the world, the project has been adapted to a new formula based on virtual participation, in privileged presence for Umbrian citizens, and remotely for all those who wanted to follow the streaming of the inauguration and, later, the video reproduction via web.

The central feature of the work is the elevation of the Upper Basilica, for which *Marco Capasso – Studio Creativo* designed and produced the 'Glass Basilica'. The architect Capasso



Fig. 8. Installation for the Cathedral of San Rufino, reproduction of the *Annunciation to Mary*. <<http://www.comune.assisi.pg.it/2020/12/09/natale-2020/>> (accessed 2021, May 10).

has created what he himself defines as “an installation of additive light” that opens up to a story, in whose prologue, inspired by the Canticle of the Creatures, Brother Sun and Sister Moon become the protagonists of the projection, in an animation that unfolds over the Basilica, making it almost disappear into the night sky in the background. This is followed by a sequence of images and an evocative incipit, in which light is the protagonist and shows two ancient winches in movement, representing the medieval building site that raises the scaffolding and constructs the contours of the Basilica’s facade. A geometrization of space, a design of clear and essential lines, which behind the framework reproduces the facade with the portal, the cornices and the rose windows, in a white on black reproduction of extraordinary strength. Then, for a few moments, a light shows the stone facade again, with its textures and materiality, to disappear after a while, leaving space for a new representation, this time in perspective, which reveals the internal structure of the nave, defined by a single space marked by pillars and surmounted by cross vaults. This aspect shows the masterful three-dimensional reconstruction produced by architect Capasso, who has held together the 3D model and photographs (in very high resolution) of Giotto’s frescoes on the interior walls. The conclusion of the projection is in fact the reproduction of Giotto’s Nativity, the central theme of the whole event.

In the case of Assisi, therefore, the subject of the narration is architecture, not only in its external spaces, but also in its internal conformation, spatial and chromatic details. This digital experimentation opens up a new possibility of fruition that, under certain conditions, allows the discovery of the interior of the monuments, where they are not physically accessible, thus approaching a broad and contemporary concept of ‘accessibility’, which aims to reduce distances through the use of new languages.

Conclusions

The recent experiences described in this contribution show how in the field of visual communication, which today encompasses multiple expressions of design, different needs can come together, resulting in a variety of graphic solutions: in some cases there is a need to leave room for the imagination of the users and therefore the communication is allusive and seeks an emotional impact, rather than cognitive; in other cases, however, the purpose of the operation is popular and aims to make content accessible, therefore it uses a defined representation, not subject to personal interpretation. In essence, these are the conditions presented by the proposed experiments, both of which have in common the ability to create public ‘stages’ involving urban spaces and places of worship, creating a narrative with great emotional impact and exploiting new languages and new expressive possibilities. Technological innovations also offer a means of disseminating knowledge about cultural heritage and, in particular through video mapping, it is possible to extend the range of action, reaching different categories of users, even those less inclined to use multimedia devices and viewers. This approach, physical and digital at the same time, is becoming an added value to communication and public use, even at a distance.

Acknowledgements

I would like to thank Felice Limosani for his valuable collaboration and the passion with which he described his work to me. I thank also the architect Marco Capasso, for his willingness to tell the story of the project and to provide the material, and the Convent of San Francesco, in particular Alessio Maria Antonielli, for sharing the photographic documentation.

References

- Antonelli E., Mordenti A. (2011). La videoproiezione architettuale. Architectural Video projection. In *Disegnarecon*, vol. 4, n. 8, *Cultural Heritage communication technology*, pp. 25-38.
- De Rubertis R., Clemente M. (2001). *Percezione e comunicazione visiva dell’architettura*. Roma: Officina Edizioni.
- Di Natale I., Palmieri A. (2015). Tecno-comunicazione creativa. Proiezioni digitali per definire nuovi scenari del patrimonio culturale. In *Agribusiness Paesaggio & Ambiente on line*, vol. XVIII, pp. 78-85.

Ippoliti E. (2011). Media digitali per il godimento del patrimonio culturale. Digital Media and enjoyment of Cultural Heritage. In *Disegnarecon*, vol. 4, n. 8, *Cultural Heritage communication technology*, pp. 2-13.

Ippoliti E., Meschini A. (2010). Dal "modello 3D" alla "scena 3D". Prospettive e opportunità per la valorizzazione del patrimonio culturale architettonico e urbano. / From the "3D model" to the "3D scene". Prospects and opportunities for the enhancement of an architectural and urban cultural heritage. In *Disegnarecon*, vol. 3, n. 6, *Cultural heritage documentation*, pp. 77-91.

Maniello D. (2014). *Realtà aumentata in spazi pubblici. Tecniche base di video mapping*. Potenza: Le Penseur edizioni.

Rocchi G. (1982). *La basilica di San Francesco ad Assisi: interpretazione e rilievo*. Firenze: Sansoni Editore.

Website

<<https://www.felicelimosani.com/it/>> (consultato il 10 febbraio 2021). (accessed 2021, February 10).

<<https://www.felicelimosani.com/it/projects.70/il-grande-dittatore-re-work>> (accessed 2021, February 10).

<<https://www.marcocapasso.it/portfolio/enel-assisi-il-natale-di-francesco/>> (accessed 2021, January 13).

<<https://www.mcarchitects.it/project/il-natale-di-francesco>> (accessed 2021, January 13).

<<https://www.sanfrancescopatronoditalia.it/notizie/eventi/assisi-citt%C3%A0-presepe-da-oggi-rivivono-gli-affreschi-di-giotto-50242>> (accessed 2021, January 24).

<<https://www.sanfrancescopatronoditalia.it/notizie/eventi/enel-illumina-assisi-con-il-natale-di-francesco-50301>> (accessed 2021, January 24).

Author

Alice Palmieri, Università della Campania 'Luigi Vanvitelli', alice.palmieri@unicampania.it

To cite this chapter: Palmieri Alice (2021). Paesaggi urbani tra tradizione e fruizione virtuale: un viaggio tra sperimentazioni di estetica digitale/ Urban Landscapes between Tradition and Virtual Fruition: a Journey through Experiments in Digital Aesthetics. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2535-2548.



Disegno di rilievo fondativo di una ricerca multidisciplinare presso il Complesso degli Incurabili

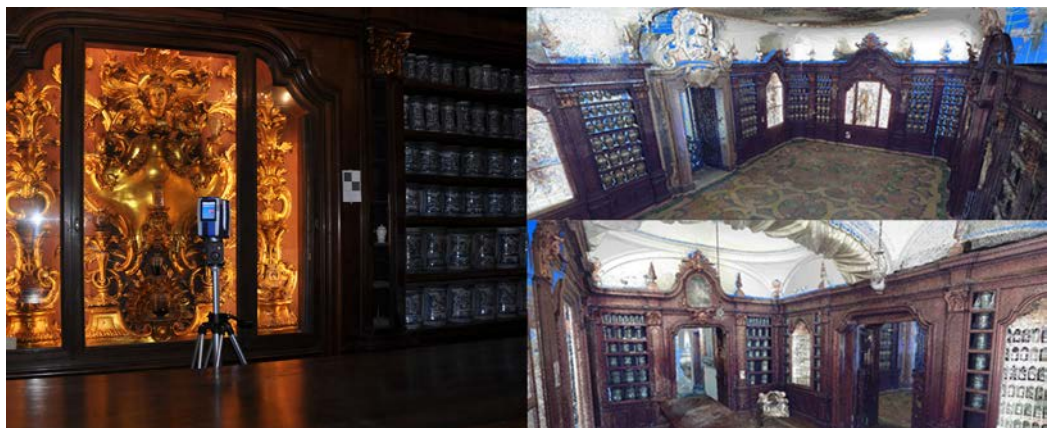
Rosaria Parente

Abstract

La ricerca sul complesso monumentale degli Incurabili, nel centro antico di Napoli, è stata un'esperienza di grande interesse per l'opportunità concessa inerente alla connessione e l'interazione tra saperi disciplinari. Il fine è stato di ottimizzare le funzioni ospedaliere, quelle museali e il contenitore storico stesso. Il rilievo e la rappresentazione complessa sono stati la condizione imprescindibile per integrare i differenti ambiti disciplinari. Il ri-disegno, storicizzato alla data, permette, al rappresentatore di risalire alla forma generatrice del progetto, ripercorrendo il processo diacronico dalla sua creazione alle modificazioni intervenute nel tempo. Il Complesso appare unitario in una contemporaneità di ciò che non ha la stessa data. L'attività di conoscenza e rilievo ha ripercorso, nel divenire delle forme del monumento, le tracce fondative del progetto originario e dei susseguenti, ha permesso di svelare le matrici geometriche che conferiscono la forma del modello fisico in relazione ai protocolli consolidati del rilievo. Dal progetto di discretizzazione e di misura della fisicità costruita inserita nel contesto ambientale, in relazione anche alle attività antropiche, l'attività condotta si è posta l'obiettivo di re-istituire un patrimonio di dati per rendere trasparente, attraverso il BIMH, l'evoluzione del complesso monumentale utile alla salvaguardia, alla tutela, e alla manutenzione del preesistente per orientare il progetto resiliente della fabbrica.

Parole chiave

tecnologie, rilievo, Incurabili, laser 3D, BIMH.



Il rilievo laser scanner della Farmacia degli Incurabili e la restituzione delle nuvole di punti.

Introduzione

L'attività di rilievo e di conoscenza, che ho condotto su incarico del Consorzio Universitario Benecon, presso il complesso ospedaliero cinquecentesco Santa Maria degli Incurabili, imponente edificio la cui unicità architettonica, funzionale e storica lo ha reso uno dei luoghi significativi del Sito Patrimonio Mondiale UNESCO del Centro antico di Napoli, rientra in un articolato e innovativo programma strategico, fondato sulla partecipazione di competenze archeologiche, giuridiche, geologiche, geognostiche, di pianificazione territoriale, sismiche, strutturali, tecnologiche, di storia dell'architettura, restauro monumentale, e storico/artistiche [1].

Gli interventi di recupero e restauro si sono resi necessari, oltre che per una cattiva tenuta e manutenzione della struttura, soprattutto a seguito di diversi crolli che hanno interessato la volta a sostegno del pavimento della chiesa di Santa Maria del Popolo degli Incurabili all'interno del complesso monumentale. La connessione, creatasi tra le differenti competenze messe in campo, è stata di fondamentale importanza per la gestione della conoscenza di un bene architettonico così profondamente stratificato e contaminato. I saperi coinvolti hanno riguardato l'archeologia del sito di Caponapoli, l'architettura della fabbrica, l'evoluzione urbanistica fino allo studio del patrimonio storico e artistico, di cui la Farmacia settecentesca ne costituisce certamente la parte più importante e conosciuta. La Farmacia è un'opera dal punto di vista non solo architettonico ma anche storico artistico poiché in essa sono presenti importanti stalli lignei in cui è conservata una straordinaria collezione di albarelli e idrie decorati a chiaroscuro monocromatico con raffigurazioni bibliche e allegoriche, opera di Lorenzo Salandra. Essi rappresentano un unicum che va conservato nella sua interezza. Si tratta di piccoli vasi di forma cilindrica maiolicati e istoriati le cui raffigurazioni sono di sovente ripetute [Vitulli 2019].



Fig. 1. Rilievo da piattaforma aerea Benecon, vista sulla città di Napoli e focus sulla Farmacia Storica di S. Maria del Popolo degli Incurabili.

Dal rilievo archeologico alla caratterizzazione spaziale e morfologica del manufatto architettonico

Il complesso monumentale è sito in un'area archeologica di grande interesse, Caponapoli, collina del governo nell'epoca greco-romana divenuta poi cittadella monastica, caratterizzata da salite e discese, tra piazze e chiostri antichi (fig. 1). Sulle millenarie pietre di Caponapoli, tra la porta San Gennaro e quella di Costantinopoli, c'erano muniti bastioni a guardia della città ma sin dalla prima metà del Settecento sulle esigenze militari prevalse la cura dell'uo-



Fig. 2. Focus sulla Farmacia, rilievo aereo e rilievo fotografico in situ.

mo. Il complesso è il frutto dell'unione di due distinti organismi: quello originario degli Incubabili, sommatoria di diversi interventi edilizi a partire dal 1521 e nell'attuale configurazione dall'inizio dell'800, e il convento di Santa Maria delle Grazie a Caponapoli, la cui fondazione risale al 1453, aggregato all'ospedale nel 1809.

Nel 1521, Francesca Maria Longo, dopo una guarigione miracolosa, diede inizio ai lavori per la costruzione dell'ospedale provvedendo ad acquistare alcune case in una zona salubre di Sant'Aniello, il sito più elevato dell'impianto greco di Neapolis ovvero l'area che prenderà il nome di Caponapoli e dove sorgerà la chiesa di Sant'Agnello maggiore nel Medioevo (fig. 2). Il rilievo archeologico si è mostrato di fondamentale importanza per la definizione della stratificazione diacronica dell'area e dell'accumulazione dell'integrale dei volumi storici. Sono stati eseguiti sondaggi geo archeologici verticali a carotaggio continuo che hanno rilevato la presenza di diversi pozzi allineati lungo la direttrice degli *stenopoi* [2] di via Armani e del vicolo della Consolazione. È stato rilevato anche un tratto settentrionale delle mura urbane e una struttura in opera reticolata.

La contaminazione dei saperi ha trovato nel rilievo dal vero lo strumento principe per la rappresentazione del manufatto architettonico; tutti i saperi creano infatti studi propeedeutici alla progettazione. I rilievi geometrici, elaborati con l'ausilio di tecnologie digitali, hanno consentito anche la definizione dell'attuale stato di degrado e di dissesto strutturale, a tutt'oggi in costante monitoraggio. Lo studio geologico del sito ha fornito con l'ausilio di ispezioni sotterranee, sondaggi e scavi per la conoscenza *sub terra* caratterizzata da terreni di origine vulcanica su base tufacea e di un antichissimo sistema di cavità e di pozzi. L'analisi geotecnica condotta anche attraverso indagini e verifiche strumentali ha ricostruito, nel breve periodo, i dissesti in fondazione e le cause naturali e antropiche che li hanno determinati.

Il modello digitale si configura come il 'luogo' digitale nel quale archiviare analiticamente tutti i dati scientifici prodotti ex ante, in fieri ed ex post l'intervento di restauro, attestandosi quale modello digitale multidimensionale dell'Architettura, sempre implementabile e interrogabile a più livelli di approfondimento e secondo molteplici direzioni investigative [Pisacane 2017]. Le fasi di indagine e rappresentazione degli ambienti così come illustrati nella figura 3, sono state l'occasione per fare valutazioni sul ruolo del rilevatore che, indagando la realtà e rappresentandola, si impegna in un processo produttivo capace di avviare una filiera della conoscenza che, partendo dalla ricerca di tecnologie, strumenti, mezzi e superfici, materiali, colori crea le condizioni per servirsi di un linguaggio della rappresentazione come 'cassetta degli utensili' che usa per rintracciare, per rendere visibile e trasmissibile la cultura materiale, le fonti, il pensiero, gli stati d'animo, le emozioni.



Fig. 3. Le fasi di indagine con laser scanner e la pianificazione per la rappresentazione degli ambienti rilevati.

Misurare e patrimonializzare le infinite ragioni della natura, come ci raccomanda Leonardo, significa riconoscere il patrimonio genetico, l'identità dei luoghi fondativi di quel continuo processo di ripristino e di rigenerazione come modificazione contro ogni ipotesi di trasformazione: trasformare implica un'azione dettata solo da una necessità tecnologica condotta oltrepassando il limite imposto dalla conoscenza [Gambardella 2005].

La prima fase volta alla caratterizzazione geometrica e morfologica del manufatto architettonico è consistita nella materializzazione e definizione della rete topografica di inquadramento. Si tratta di una operazione fondamentale per la creazione di una rete a cui riferire le numerose scansioni (125 scansioni, 23 GB di raw data, più di 2 milioni di punti acquisiti) con laser scanner che hanno interessato gli ambienti interni della Farmacia storica, della Spezieria, della sala del Governatore e della chiesa di Santa Maria del Popolo nonché i prospetti delle cortine edilizie interne, i prospetti delle cortine edilizie esterne e il rilievo delle coperture dell'intero complesso (fig. 11). Per ottenere un inquadramento planoaltimetrico preciso dell'area antistante la Farmacia, si è provveduto a eseguire un rilievo celerimetrico con stazione totale Trimble VX integrato da punti topografici acquisiti con ricevitore GNSS Trimble R10, così da ottenere anche un posizionamento geografico preciso. Il ricevitore GNSS è stato configurato in modalità NRTK (*Network Real Time Kinematic*) sfruttando così le correzioni differenziali della rete Italpos. Tale rete, a copertura nazionale, è composta da ricevitori GNSS funzionanti H24 –denominati Stazioni Permanenti– che forniscono in continuo dati per l'inquadramento topografico. I punti della suddetta rete possono definirsi vertici trigonometrici, essendo le loro coordinate e l'intera rete certificata dall'Istituto Geografico Militare Italiano (IGMI); pertanto, i punti ottenuti, grazie alle caratteristiche tecniche del ricevitore Trimble R10 in dotazione del Benecon, sono stati acquisiti con precisione sub centimetrica.

La rete topografica ha interessato, quindi, gli spazi aperti circostanti la Farmacia, la chiesa e tutto il complesso in modo da definire le quote relative e l'ubicazione spaziale dei sottoservizi interni ed esterni, possibile causa di degrado degli apparati architettonici e decorativi. Lo studio ha però previsto una prima fase conoscitiva dell'area interessata dall'intervento di restauro in ambiente GIS, è stato possibile confrontare il piano quotato realizzato con la sta-

zione totale VX di proprietà del Consorzio Universitario Benecon e le quote da DTM della Regione Campania. Da questo confronto è stato possibile valutare eventuali cambiamenti di quota tra i punti rilevati nella campagna di acquisizione del mese di aprile 2019 e i punti dedotti dal DTM della Regione Campania datato 2011.

La necessità di integrare informazioni relazionate a una univoca base informativa, se legata alla conoscenza di oggetti che si collocano in più ampi sistemi complessi, manifesta l'esigenza di produrre le informazioni grafiche attraverso un processo di rappresentazione e visualizzazione, tanto alla scala territoriale od urbana quanto a quella di dettaglio [Papa, D'Agostino 2020].

Dato l'elevato grado di interazioni tra le diverse discipline presenti nel progetto è necessario garantire un alto livello di integrazione tra modelli ed elaborati per una corretta conduzione dei livelli di progettazione. Secondo il principio della metodologia BIM del *Being with the end in mind*, i modelli informativi prodotti dovranno essere utilizzati in fase di realizzazione e gestione del Facility management [Salzano 2019] (fig. 12).



Fig. 4. Il rilievo tridimensionale degli ambienti interni e acquisizione dei punti topografici con ricevitore GNSS Trimble R10 nel cortile antistante la Farmacia.

Il rilievo laser scanner

L'attività di ricerca finalizzata all'intervento di restauro sull'opera, ha inteso fornire, attraverso il rilievo 3D, quell'apporto in termini di conoscenza storica, geometrica, costruttiva e stratigrafica, che appare sostanziale per le operazioni di conservazione, catalogazione e valorizzazione del bene architettonico.

Il complesso degli Incurabili si presenta in una conformazione frutto di diversi processi evolutivi che nel tempo lo hanno portato a essere un vero e proprio aggregato edilizio composto da diverse unità strutturali, edificate in epoche differenti e con un diverso grado di connessione tra di loro per cui ai fini della valutazione della sicurezza sismica, risultano indispensabili l'individuazione di unità originarie, il processo di evoluzione della struttura e l'individuazione della tecnica costruttiva locale. Per questo particolare tipo di strutture la fase di conoscenza attraverso l'utilizzo delle tecnologie laser scanner permette non solo di identificare gli elementi che compongono la struttura ma anche di definire le interazioni tra le diverse unità che compongono l'aggregato [Cosenza, Prota 2019].

La valutazione della sicurezza sismica ha riscontrato nel cattivo funzionamento dello smaltimento delle acque la probabile causa dei crolli verificatisi nell'area.

Fig. 5. Pulizia e filtraggio della nuvola, mappatura con i dati immagine.

Fig. 6 Esempio di ortofoto, elaborata sulla vista interna della Farmacia, che non ha bisogno di correzioni di scala.



Le operazioni di rilievo sono state effettuate integrando l'uso di più strumentazioni terrestri e aviotrasportate. La tecnologia utilizzata per la restituzione della nuvola di punti è il FARO Focus3D X330, un laser scanner 3D a differenza di fase (fig. 4).

Come è noto, il rilievo automatico è caratterizzato da una sorta di incapacità dello strumento di misurare delle scelte 'intelligenti' [Cardaci, Innocenti 2020].

L'attività di scansione può richiedere infatti molto tempo e restituire un set di dati molto grandi e complessi per cui è di fondamentale importanza pianificare in anticipo i piani di scansione focalizzando e avendo ben chiaro l'obiettivo da raggiungere. Il laser rileva tutti gli elementi che incontra nella scena della ripresa, per cui è necessario pulire e filtrare le nuvole dei punti. Ultime queste fasi di pulizia e filtraggio, la nuvola, risultante dal mosaico delle 125 nuvole rilevate, è stata mappata con i dati immagine per consentire una identificazione più precisa delle textures e delle caratteristiche della struttura (fig. 5).

Se da un lato, il laser a scansione rileva tutto ciò che è intorno a lui e a lui è visibile, senza però realmente vedere ciò che misura e senza distinguere per importanza le parti dell'edificio, è pur vero che ciò permette di estrarre ortofoto misurabili che rappresentano una fonte preziosa dello stato dei luoghi alla data poiché nessun particolare può sfuggire a questo tipo di rilievo per cui, laddove ogni elemento potrebbe essere interpretato semplicemente come una sequenza di punti distanziati da parte della tecnologia, è lì che interviene il primato della mente ovvero si può ribadire il primato fondativo di 'disegnare nella nostra mente'. In definitiva, uno strumento di acquisizione automatica non possiede la capacità umana di interpretare forme e geometrie ed è atto a restituire, quindi, proiezioni ortografiche e/o

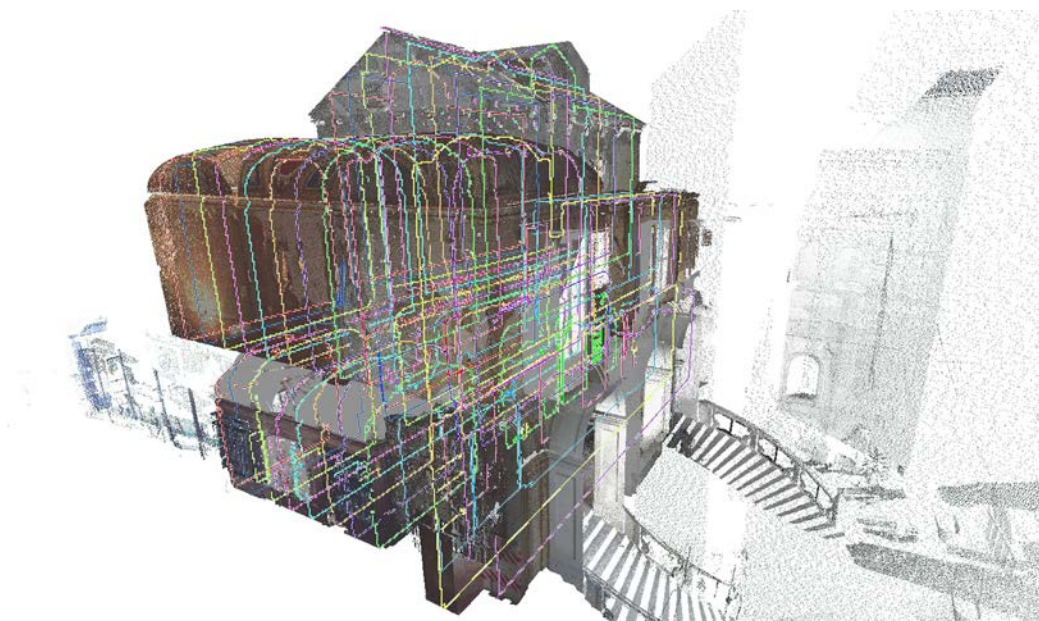


Fig. 7. I tanti possibili slicing che si possono elaborare per la caratterizzazione e il disegno del manufatto architettonico.

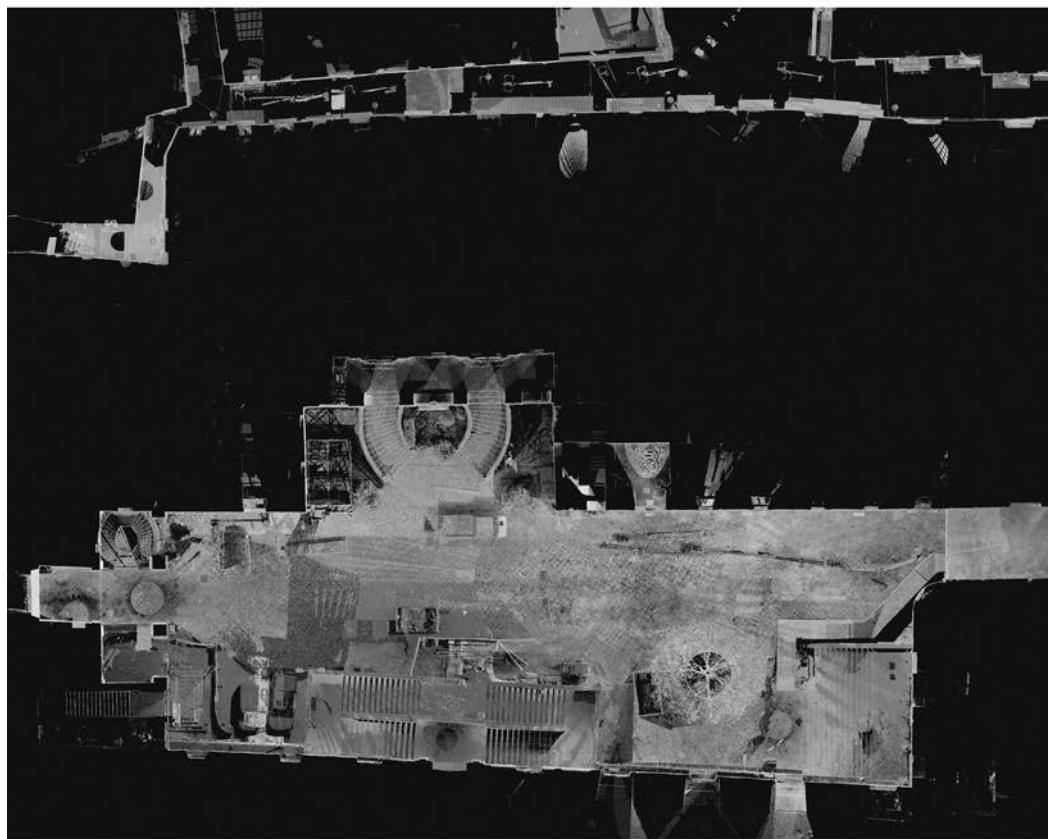
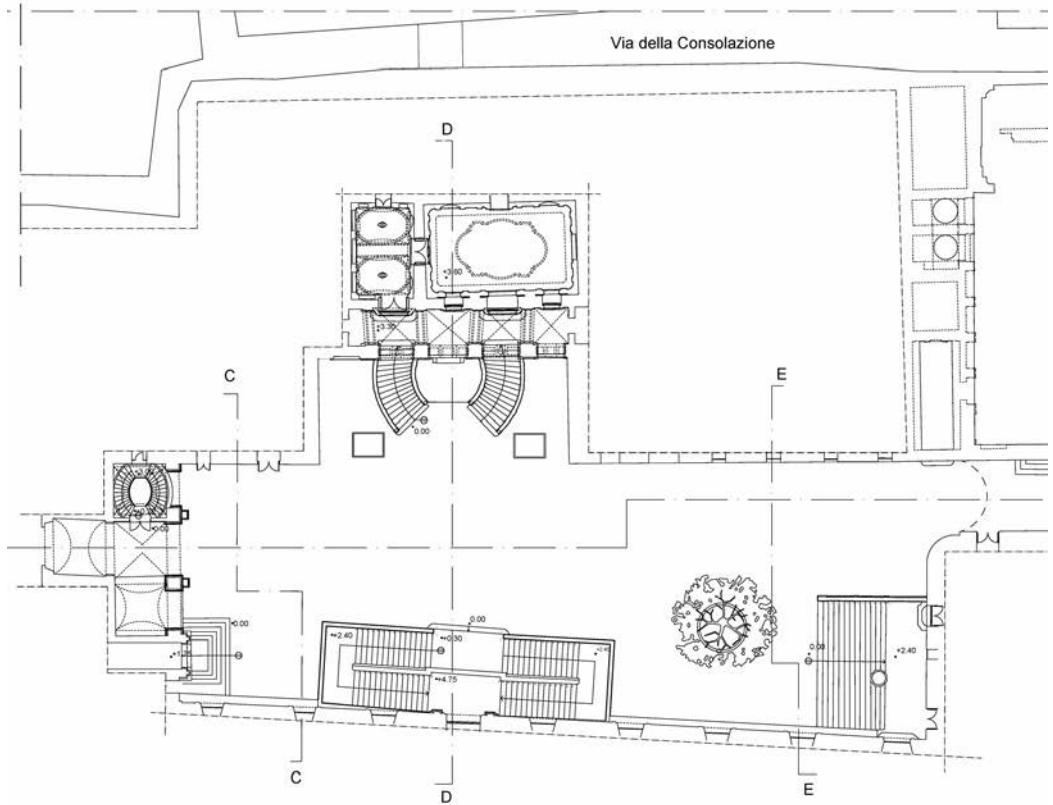


Fig. 8. Confronto tra l'elaborazione 2D della corte interna della Farmacia e l'ortofoto della stessa.

Planimetria corte interna
Farmacia +6.50



cross-section, quali semplici sequenze di punti, non condizionate da una forse erronea e precedente interpretazione della spazialità del monumento (figg. 6, 7).

Ma la possibilità di sovrapporre in trasparenza i rilievi dell'esterno e dell'interno ha portato a considerare e verificare, nel caso di studio in oggetto, alcune interpretazioni funzionali dell'edificio, vale a dire è stato possibile estrapolare viste rettifiche di insieme che hanno mostrato in tempo reale lo stato fessurativo delle murature, cedimenti e avvallamenti nei solai come nel caso emblematico della stanza sovrastante la sala della Farmacia, o dell'andamento topografico di vico della Consolazione, prospiciente il corpo di fabbrica maggiormente interessato dal crollo (figg. 8, 9).

È quasi certo che alcuni particolari esigui non sarebbero stati evidenziati da un rilievo di tipo tradizionale poiché, solo al momento della generazione nel software dedicato è stato possibile scegliere sia il piano di sezione ma anche il range di profondità e quindi visibilità dello stesso in modo da ottenere tanti *slicing* quanti ritenuti fondamentali per la caratterizzazione e il disegno delle geometrie più complesse.

A valle di ciò, in riferimento alla tematica della tecnologia qui trattata, risultano attuali le riflessioni di Ornella Zerlenga in merito all'innovazione tecnologica che potenzia i modi del fare e, per certi aspetti, introduce anche nuove forme del fare, ma la costruzione del progetto resta governata dalla sensibilità culturale ed etica di chi lo intuisce, lo sviluppa, lo realizza, almeno per ora, dove è ancora esistente fra uomo e computer una sostanziale distinzione, che segna la differenza fra i due: la dimensione organica, per il primo, e inorganica, per il secondo, e dunque, la possibilità per il primo di essere intelligente, libero di scegliere.

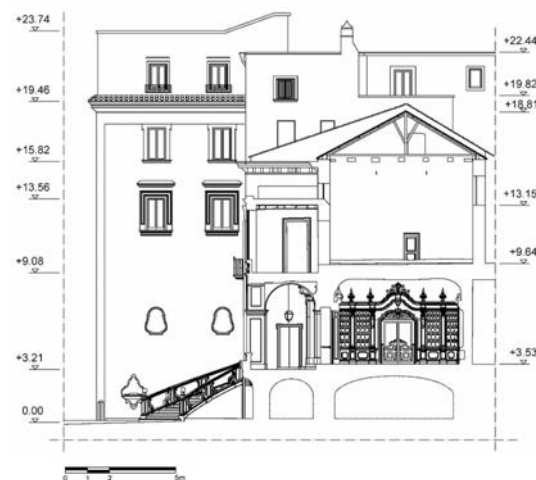


Fig. 9. Sezione di insieme sul corpo della Farmacia storica sul lato via Maria Longo.



Conclusioni

La connessione e la contaminazione tra le più diverse discipline e i diversi saperi, nella ricerca oggetto delle presenti note, hanno permesso al Disegno di riaffermare il proprio ruolo di 'sintesi' tra le scienze umane e sociali e le scienze dell'ingegneria e dell'informatica. Non si tratta solo di rilevare, ma di 'interpretare' e trarre inferenze per poter poi intervenire nell'ambito di un pensiero plurale, fondato sulla multidimensionalità dei saperi [Fatta 2020]. La restituzione di un quadro conoscitivo, così approfondito ed esaustivo del sito e della fabbrica degli Incurabili, ha consentito agli stessi esperti la definizione degli indirizzi metodologici per la riqualificazione a scala urbana, il risanamento statico conservativo e il restauro architettonico e artistico. Il ripristino dell'ospedale degli Incurabili verrà attuato attraverso il riuso dello stesso, in parte come struttura museale e in parte come struttura socio-sanitaria a valenza territoriale. I tesori del passato vanno digeriti e assimilati per essere ricreati ovvero per alimentare la missione che ogni generazione deve affrontare per dare alla eredità una prospettiva inedita.

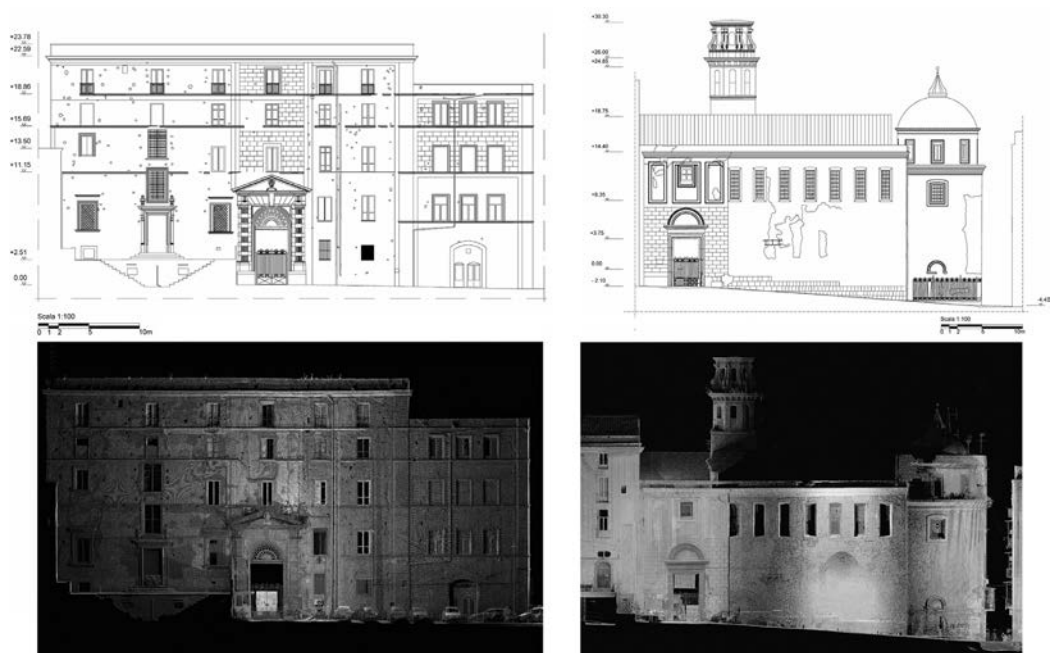


Fig. 10. A destra il prospetto dell'ingresso principale su via Maria Longo; a sinistra il prospetto nord su via Capozzi.

L'eredità reclama l'interpretazione ma anche la capacità di ri-creare, di utilizzare i talenti ricevuti mettendoli a frutto, di guardare con nuovi occhi il passato, non solo per ascoltarlo, ma anche per decidere liberamente in che direzione proseguire il cammino [Portoghesi 2018].

In quest'ottica, il settore disciplinare del Disegno si è dimostrato, con la sua ampia gamma di tecnologie e la sua capacità di risalire al segno minimo e al rapporto tra le parti, come il medium più efficace di rappresentazione dell'eredità lasciataci dal 1500 dalla fondatrice dell'Ospedale degli Incurabili, Maria Longo.

Il caso studio è paradigmatico per i moltissimi ospedali monumentali presenti in tutta Italia, che hanno funzione rilevante per il territorio e potrebbero trovare nei progetti del *Recovery Fund* il modo di essere restaurati e salvaguardati.

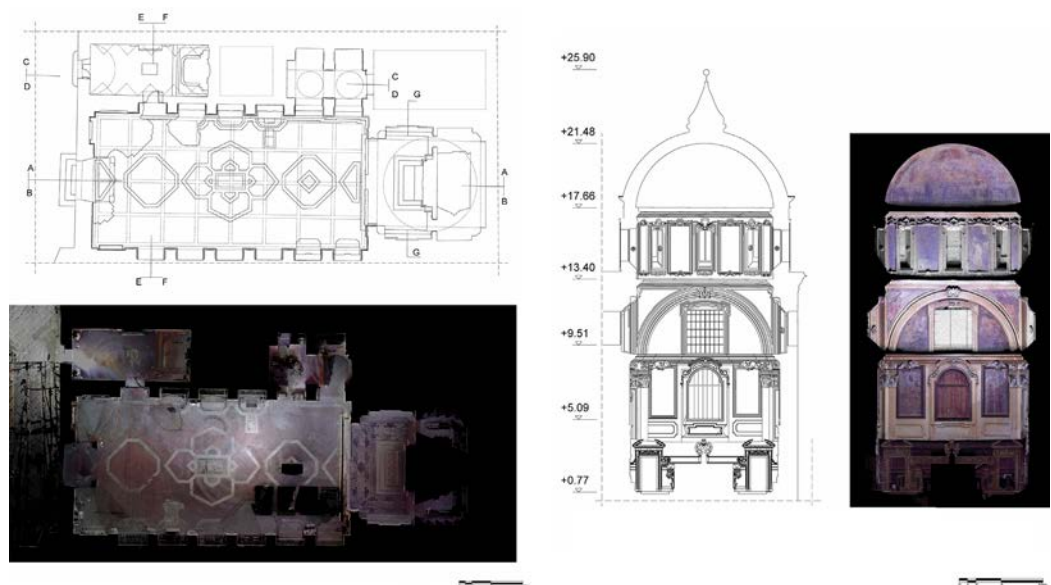


Fig. 11. Pianta della chiesa di Santa Maria del Popolo; sezione G-G.

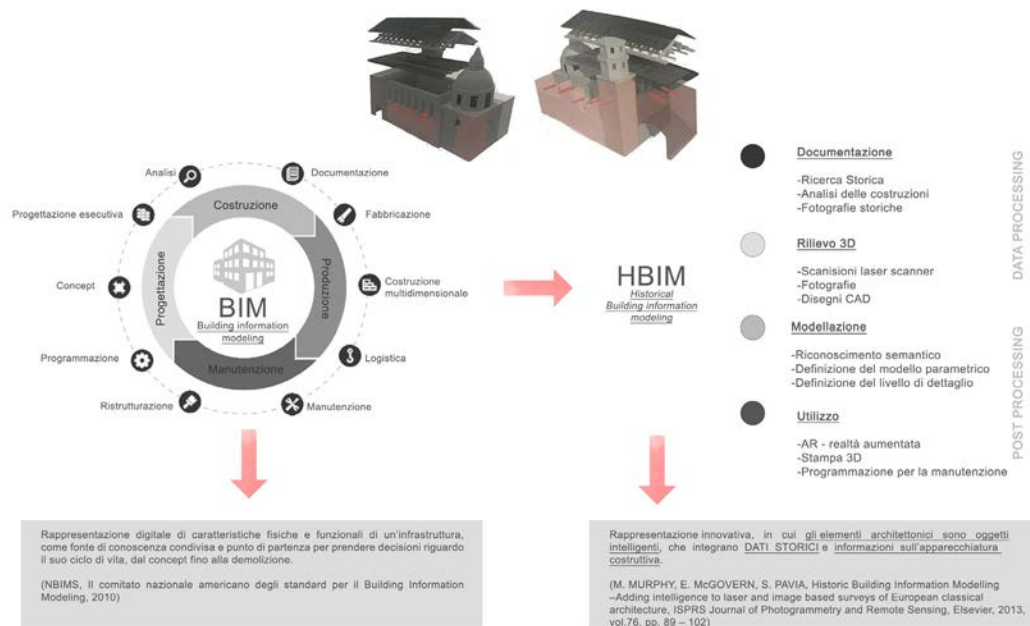


Fig. 12. Flusso metodologico dei dati: dal BIM al HBIM.

Note

[1] Le attività oggetto del presente contributo rientrano nel più ampio progetto di riqualificazione, restauro e rifunzionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili – Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici che l'autrice ha condotto su incarico del Consorzio Universitario Benecon; Presidente Prof. Carmine Gambardella, Cattedra UNESCO on Landscape, Cultural Heritage and territorial Governance, Presidente del Consorzio Universitario Benecon.

[2] La regolarità della pianta della città di Napoli, desumibile dall'ortogonalità dei tracciati stradali, identificati in tre attraversamenti principali in senso est-ovest (*plateai* o *decumani*) e in non meno di venti attraversamenti secondari in senso nord-sud (*stenopoi* o *cardini*) e dall'orientamento dei principali edifici, si interrompe in diverse arce; il fenomeno è indotto dall'esigenza di adattare lo schema urbano alla morfologia del terreno e di creare spazi adeguati a monumenti [De Simone 2019].

Riferimenti bibliografici

Balzani M., Raco F., Suppa M. (2019). Protocolli di acquisizione e gestione dati per la documentazione, rappresentazione e conservazione del patrimonio culturale danneggiato dal sisma. In *Paesaggio Urbano*, 1, pp. 161-169.

Cardaci A., Innocenti S. (2020). Dal faro per il mare al pozzo per il cielo: la chiesa di Santa Croce a Bergamo nella memoria di Santa Maria della Grotta a Messina. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1902-1923. Milano: FrancoAngeli.

Cosenza E., Prota A. (2019). Risanamento statico conservativo. In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunzionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*. Napoli: Gianni Editore.

De Simone A. (2019). Lo studio archeologico dell'area. In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunzionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*, pp. 15-18. Napoli: Gianni Editore.

Fatta F. (2020). Prefazione/Preface. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 13-24. Milano: FrancoAngeli.

Gambardella C. (2005). Sguardo e destino. In Gambardella C., Martusciello S. (a cura di). *Le Vie dei Mercanti, Rappresentazione come governo della modificazione. Atti del II International Forum of Studies "Le Vie dei Mercanti"*, pp. 15-21. Capri, 3-5 giugno 2004. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.

Gambardella C. et al. (2017). Il rilievo digitale integrato del Pio Monte della Misericordia a Napoli. In *Abitare la Terra - Dwelling on Earth*, XVI, n. 41, pp. 48-57.

Papa L.M., D'Agostino P. (2020). Un processo integrato di conoscenza e visualizzazione. Il castello della Reggia di Portici. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2515-2532. Milano: FrancoAngeli.

Portoghesi P. (2018). Editoriale. In *Abitare La Terra*, Quaderni vol. I, supplemento al numero 49, pp. 3, 4.

Salzano A. (2019). La redazione del progetto con la metodologia building information modeling (BIM). In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunzionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*, pp. 347, 348. Napoli: Gianni Editore.

Vitulli E. (2019). Indicazioni sulle opere d'arte presenti nel complesso degli Incurabili. In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunzionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*, p. 157. Napoli: Gianni Editore.

Zerlenga O. (2007). *Dalla grafica all'infografica. Nuove frontiere della rappresentazione nel progetto di prodotto e di comunicazione*. Foggia: Claudio Grenzi Editore.

Autore

Rosaria Parente, Consorzio Universitario Benecon, rosaria.parente@benecon.it

Per citare questo capitolo: Parente Rosaria (2021). Disegno di rilievo fondativo di una ricerca multidisciplinare presso il Complesso degli Incurabili/ Design of Originating Survey of a Multidisciplinary Research at the Complex of the Incurables. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2549-2570.



Design of Originating Survey of a Multidisciplinary Research at the Complex of the Incurables

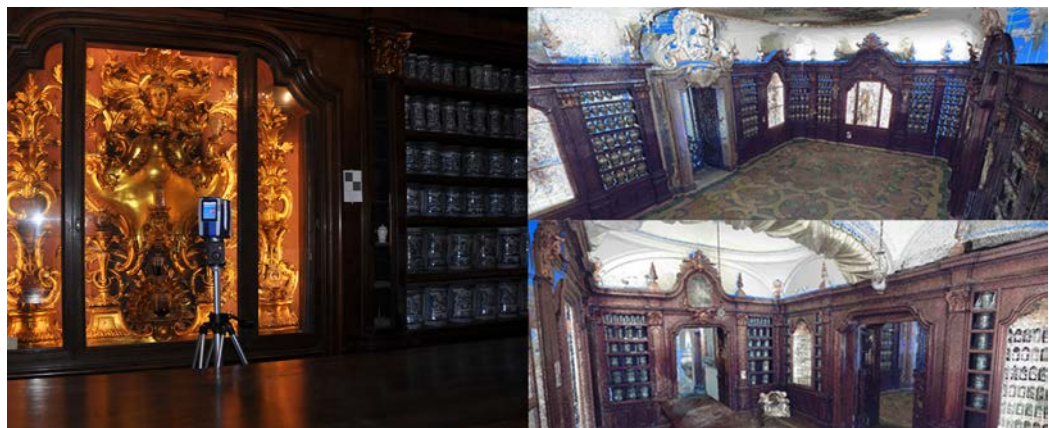
Rosaria Parente

Abstract

The research on the Monumental Complex of Incurables, in the ancient center of Naples, is an experience of great interest due to the opportunity granted concerning the connection and interaction between disciplinary knowledge. The purpose was to optimize the hospital functions, the museum functions and the historical container itself. The survey and the complex representation of the monument were the essential condition for integrating the different disciplinary fields. The re-design, historicized at the date, allows to the drawer to retrace the generating form of the project, retracing the diachronic process from its creation to the modifications that have occurred over time. The Complex appears as a unitary in a contemporaneity of what does not have the same date. The knowledge and survey activity has retraced, in the becoming of the forms of the monument, the founding traces of the original project and subsequent projects, allowing to reveal the geometric matrices that give the shape of the physical model in relation to the consolidated protocols of the survey. From the project of discretization and measurement of built physicality inserted in the environmental context, also in relation to anthropic activities, the activity has set itself the goal of re-establishing a heritage of data to make transparent, through BIMH, the evolution of the monumental complex useful for the safeguarding, protection and maintenance of a pre-existing complex to guide the resilient project of the monumental 'factory'.

Keywords

technologies, survey, Incurables, 3D laser, BIMH.



The laser scanner survey of the Pharmacy of the Incurables and the representation of the point clouds.

Introduction

The survey and knowledge activity, which I conducted on assignment by Benecon University Consortium, at the sixteenth-century hospital complex *Santa Maria degli Incurabili*, an imposing building whose architectural, functional and historical uniqueness made it one of the significant places on the UNESCO World Heritage Site of the ancient center of Naples, is part of an articulated and innovative strategic program, based on the participation of archaeological, legal, geological, geognostic, territorial planning, seismic, structural, technological, history of architecture, monumental restoration skills, and historical / artistic [1].

The restoration interventions were necessary, as well as for a poor maintenance of the structure, especially following several collapses that affected the vault supporting the floor of the church of *Santa Maria del Popolo degli Incurabili* inside the monumental complex. The connection, created between the different skills put in place, was of fundamental importance for the management of knowledge of an architectural asset so deeply stratified and contaminated. The knowledge involved concerned the archeology of the Caponapoli site, the architecture of the factory, the urban evolution up to the study of the historical and artistic heritage, of which the eighteenth-century Pharmacy certainly constitutes the most important and well-known part.

The Pharmacy is a work not only from an architectural point of view but also from an artistic and historical point of view since in it there are important wooden stalls in which an extraordinary collection of *albarelli* and *idrie*, particolare vases decorated in monochrome chiaroscuro with biblical and allegorical representations, made by Lorenzo Salandra. They represent a unicum that must be preserved in its entirety. These are small cylindrical vases with majolica whose representations are often repeated [Vitulli 2019].



Fig. 1. Survey by the Benecon airborne platform, view of the City of Naples and focus on the Historic Pharmacy of S. Maria del Popolo degli Incurabili.

From the archaeological survey to the spatial and morphological characterization of the architectural artefact

The monumental complex is located in an archaeological area of great interest, Caponapoli, a hill of the government in the Greco-Roman era which later became a monastic citadel, characterized by ups and downs, between squares and ancient cloisters [1]. On the millenary stones of Caponapoli, between the Porta San Gennaro and that of Constantinople, there were bastions to guard the city but since the first half of the eighteenth-century



Fig. 2 Focus on Pharmacy, airborne survey and photographic survey.

human care prevailed over military needs. The complex is the result of the union of two distinct organisms: the original one of the Incurables, the sum of various building interventions starting from 1521 and in the current configuration from the beginning of the 19th century, and the Convent of Santa Maria delle Grazie in Caponapoli, whose foundation dates back to 1453, aggregated to the hospital in 1809.

In 1521, Francesca Maria Longo, after a miraculous recovery, began the work for the construction of the hospital by purchasing some houses in a healthy area of Sant' Aniello, the highest site of the Greek plant of Neapolis or the area which will take the name of Caponapoli and where the Church of Sant'Agnello Maggiore will rise in the Middle Ages.

The archaeological survey proved to be of fundamental importance for the definition of the diachronic stratification of the area and the accumulation of the integral of historical volumes. Vertical geo-archaeological surveys with continuous coring were carried out which revealed the presence of several wells aligned along the *stenopoe* [2] of via Armanni and the street of Consolazione. A northern section of the city walls and a reticulated work structure were also found.

The contamination of knowledge has found in the survey the main tool for the representation of the architectural artefact; in fact, all knowledge creates preparatory studies for planning. The geometric surveys, developed with the aid of digital technologies, have also allowed the definition of the current state of decay and structural instability, which is still under constant monitoring. The geological study of the site provided with the help of underground inspections, surveys and excavations for sub-terra knowledge characterized by volcanic soils on a tuff base and an ancient system of cavities and wells. The geotechnical analysis also conducted through investigations and instrumental checks has reconstructed, in the short time, the instability in the foundation and the natural and anthropogenic causes that determined them.

The digital model is configured as the digital 'place' in which to analytically archive all the scientific data produced *ex ante*, *in fieri* and *ex post* the restoration intervention, establishing itself as a multidimensional digital model of architecture, which can always be implemented and interrogated at multiple levels of in-depth analysis and according to multiple investigative directions [Pisacane 2017].

The phases of investigation and representation of the environments as illustrated in the figure 3, were an opportunity to make assessments on the role of the Surveyor who, investigating reality and representing it, engages in a production process capable of starting a chain of knowledge which, starting from the research of technologies, tools, means and surfaces, materials, colors, it creates the conditions to use a language of representation as a



Fig. 3. The phases of investigation with laser scanner and planning for the representation of the surveyed places.

'toolbox' which it uses to trace, to make visible and transmissible the material culture, sources, thought, moods, emotions.

Measuring and capitalizing on the infinite reasons of nature, as Leonardo recommends, means recognizing the genetic heritage, the identity of the founding places of that continuous process of restoration and regeneration as a modification against any hypothesis of transformation: transforming implies an action dictated only by a technological necessity carried out by going beyond the limit imposed by knowledge [Gambardella 2005].

The first phase aimed at the geometric and morphological characterization of the architectural artefact consisted in the materialization and definition of the topographical framing network. This is a fundamental operation for the creation of a network to which to refer the numerous scans (125 scans, 23 GB of raw data, more than 2 million points acquired) with laser scanners that involved the internal environments of the historic Pharmacy, the *Spezieria*, the Governor's room and the Church of *Santa Maria del Popolo* as well as the elevations of the internal building curtains, the elevations of the external building curtains and the survey of the roofs of the entire complex.

To obtain an accurate plano-altimetric framing of the area in front of the pharmacy, a celestrimetric survey was carried out with the Trimble VX total station integrated by topographic points acquired with the Trimble R10 GNSS receiver; in order to also obtain an accurate geographical positioning. The GNSS receiver has been configured in NRTK (Network Real Time Kinematic) mode thus exploiting the differential corrections of the Italpos network. This network, with national coverage, is made up of 24-hour operating GNSS receivers –called Permanent Stations– which continuously provide data for the topographical classification. The points of the aforementioned network can be defined as trigonometric vertices, being their coordinates and the entire network certified by the Italian Military Geographical Institute (IGMI); therefore, the points obtained, thanks to the technical characteristics of the Trimble R10 receiver supplied with the Benecon, were acquired with sub centimeter precision.

The topographical network therefore was carried out in the open spaces surrounding the Pharmacy, the church and the whole complex in order to define the relative shares and

the spatial location of the internal and external underground services, a possible cause of deterioration of the architectural and decorative systems.

The study, however, provided for an initial cognitive phase of the area affected by the restoration intervention in a GIS environment, it was possible to compare the quoted plan created with the VX total station owned by the Benecon University Consortium and the shares from DTM of the Campania Region. From this comparison it was possible to evaluate any changes in altitude between the points detected in the acquisition campaign in April 2019 and the points deducted from the DTM of the Campania Region dated 2011.

The need to integrate information related to a univocal information base, if linked to the knowledge of objects that are located in larger complex systems, manifests the need to produce graphic information through a process of representation and visualization, both on a territorial or urban scale. as for the detail one [Papa, D'Agostino 2020].

Given the high degree of interactions between the different disciplines present in the project, it is necessary to ensure a high level of integration between models and documents for proper conduct of the design levels. According to the principle of the BIM methodology of "Being with the end in mind", the information models produced must be used in the creation and management phase of the Facility management [Salzano 2019].



Fig. 4. The three-dimensional survey of the internal place and acquisition of topographic points by the Trimble R10 GNSS receiver in the courtyard in front of the Pharmacy.

Survey by laser scanner

The research activity aimed at restoring the work, has intended to provide, through the 3D survey, that contribution in terms of historical, geometric, constructive and stratigraphic knowledge, which appears substantial for the operations of conservation, cataloging and enhancement of the architectural asset.

The Complex of the Incurables presents itself in a conformation that is the result of different evolutionary processes that over time have led it to be a real building aggregate composed of different structural units, built in different eras and with a different degree of connection between them. for the purposes of the evaluation of seismic safety, the identification of original units, the process of evolution of the structure and the identification of the local construction technique are indispensable. For this particular type of structures, the knowledge phase through the use of laser scanner technologies allows not only to identify the elements that make up the structure but also to define the interactions between the different units that make up the aggregate [Cosenza, Prota 2019].

Fig. 5. Cloud cleaning and filtering, mapping with image data.

Fig. 6. Example of orthophoto, elaborated on the internal view of the Pharmacy, which does not require scale corrections.



The seismic safety assessment found the probable cause of the collapses that occurred in the area in the malfunctioning of water disposal.

The survey operations were carried out by integrating the use of multiple land and airborne instruments. The technology used to return the point cloud is the FARO Focus3D X330, a phase difference 3D laser scanner [3].

As is known, automatic survey is characterized by a sort of inability of the measuring instrument to make 'intelligent' choices [Cardaci, Innocenti 2020].

The scanning activity can in fact take a long time and return a very large and complex data set so it is of fundamental importance to plan the scan plans in advance by focusing and having a clear idea of the goal to be achieved. The laser detects all the elements it encounters in the surveyed scene, so it is necessary to clean and filter the point clouds. Once these cleaning and filtering phases were completed, the cloud, resulting from the mosaic of the 125 clouds detected, was mapped with the image data to allow a more precise identification of the textures and characteristics of the structure [4].

If on the one hand, the scanning laser detects everything that is around itself and is visible, without actually seeing what he measures and without distinguishing the parts of the building by importance, it is also true that this allows us to extract measurable orthophotos which represent a precious source of the state of the places to date since no detail can escape this kind of survey so, where each element could be interpreted simply as a sequence of points spaced apart by technology, it is there that the primacy of the mind intervenes that is, the founding primacy of 'drawing in our mind' can be reaffirmed. Ultimately, an automatic acquisition tool does not possess the human capacity to interpret shapes and geometries

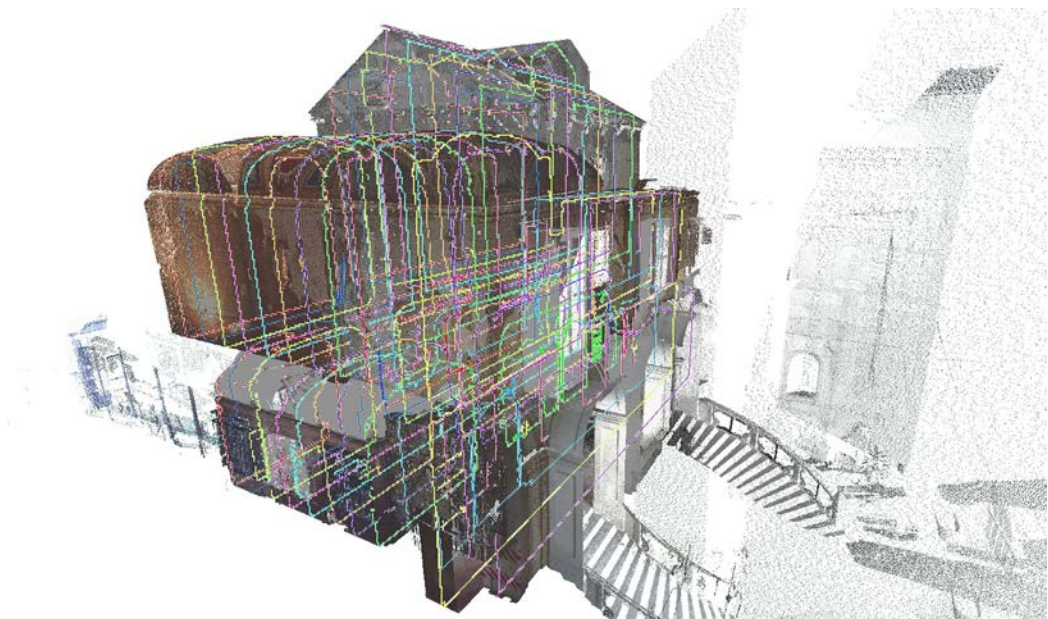


Fig. 7. The many possible slice that can be developed for the characterization and design of the architectural artefact.

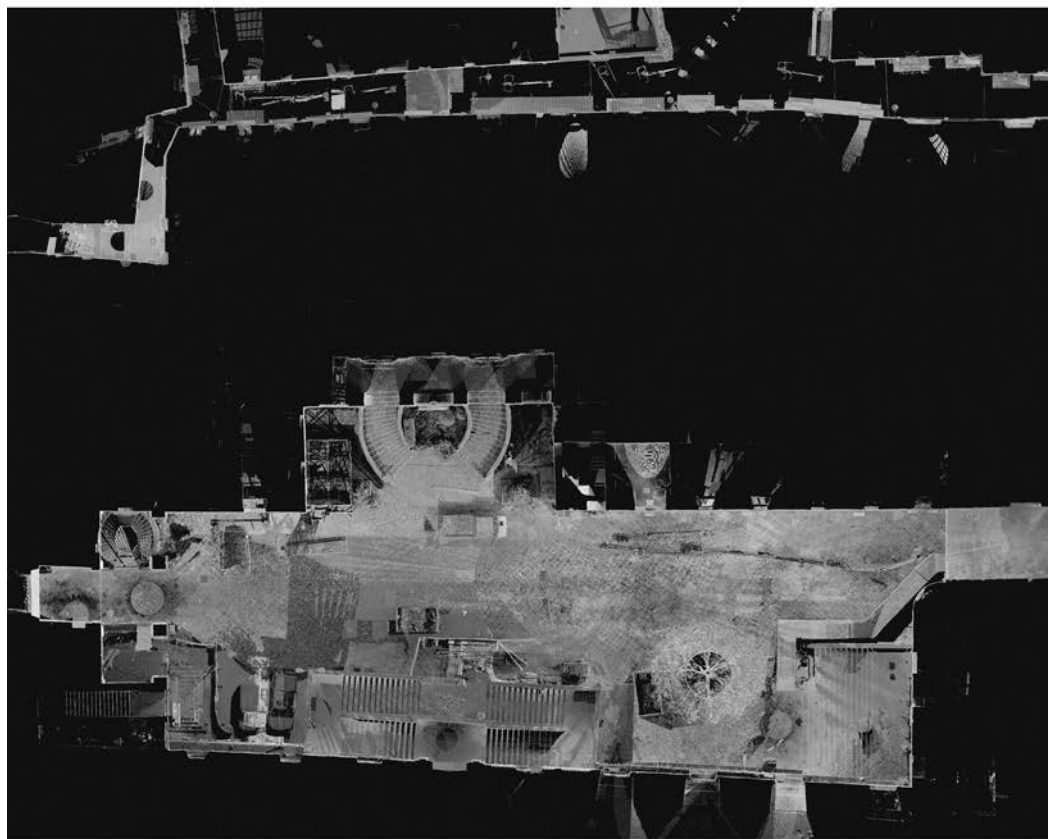
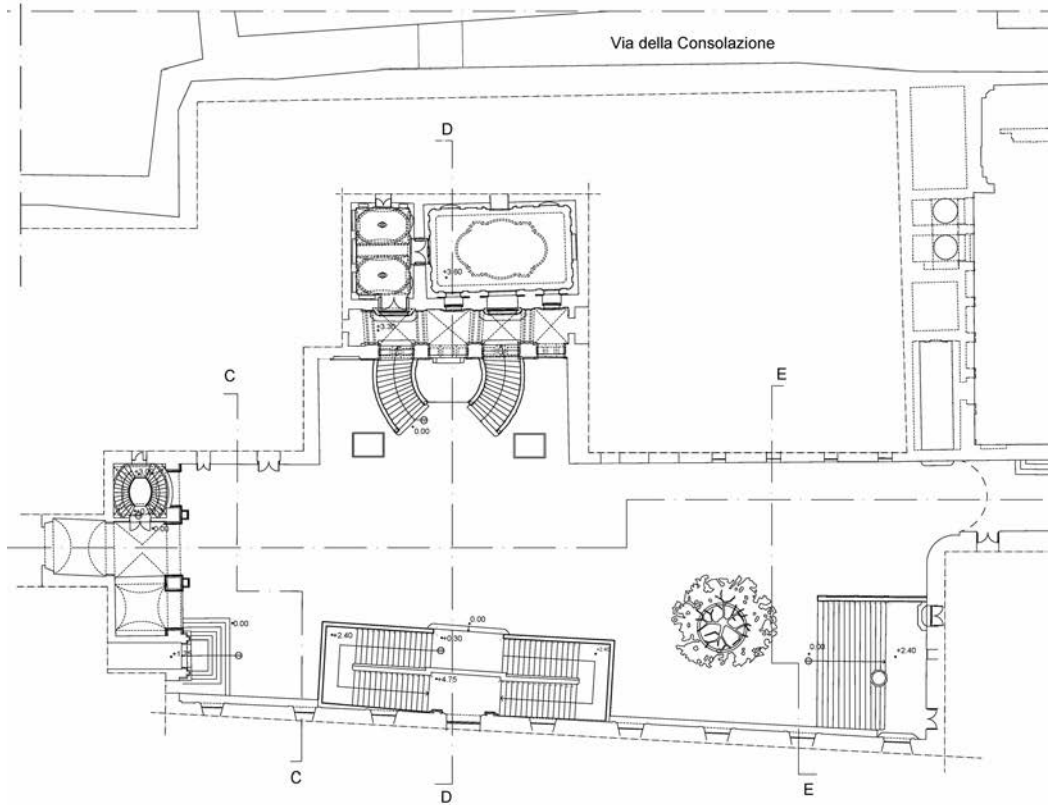


Fig. 8. Comparison between the 2d processing of the internal courtyard of the Pharmacy and the orthophoto of the same.

Planimetria corte interna
Farmacia +6.50



and is therefore capable of returning orthographic and / or cross-sectional projections, such as simple sequences of points, not conditioned by a perhaps erroneous and previous interpretation of the spatiality of the monument.

But the possibility of transparently superimposing the survey of the exterior and interior has led to consider and verify, in the case study in question, some functional interpretations of the building, it has been possible to extrapolate rectified views of the whole that have shown in real time the cracking state of the walls, subsidence and hollows in the floors as in the emblematic case of the room above the Pharmacy room, or of the topographical trend of street of Consolazione, overlooking the building most affected by the collapse.

It is almost certain that some small details would not have been highlighted by a traditional survey since, only at the time of generation in the dedicated software it was possible to choose both the section plane but also the depth range and therefore visibility of the same in order to obtain as many slicing as considered fundamental for the characterization and design of the most complex geometries [5].

Considering the theme of technology discussed here, Ornella Zerlenga's opinions about technological innovation that strengthens the ways of doing things and, in some respects, also introduces new forms of doing, are current, but the construction of project remains governed by the cultural and ethical sensitivity of those who intuit it, develop it, implement it, at least for now, where a substantial distinction still exists between man and computer; which marks the difference between the two: the organic dimension, for the former, and inorganic, for the second, and therefore, the possibility for the first to be intelligent, free to choose.

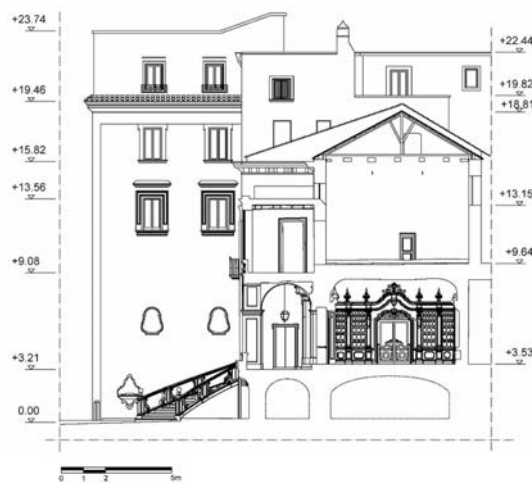


Fig. 9. Overall section of the body of the historic Pharmacy, via Maria Longo side.



Conclusions

The connection and contamination between the most different disciplines and different knowledge, in the Research object of these notes, have allowed to Drawing to reaffirm its role as a 'synthesis' between the human and social sciences and the sciences of engineering and information technology. It is not just a matter of detecting, but of 'interpreting' and drawing inferences in order to then be able to intervene in the context of a plural thought, based on the multidimensionality of knowledge [Fatta 2020].

The restitution of a cognitive state, so thorough and exhaustive of the site and the factory of the Incurables, has allowed the same experts to define the methodological guidelines for the redevelopment on an urban scale, the static conservative rehabilitation and the architectural and artistic restoration. The restoration of the hospital of the Incurables will be implemented through the reuse of the same, partly as a museum structure and partly as a socio-health structure with territorial value. The treasures of the past must be digested and

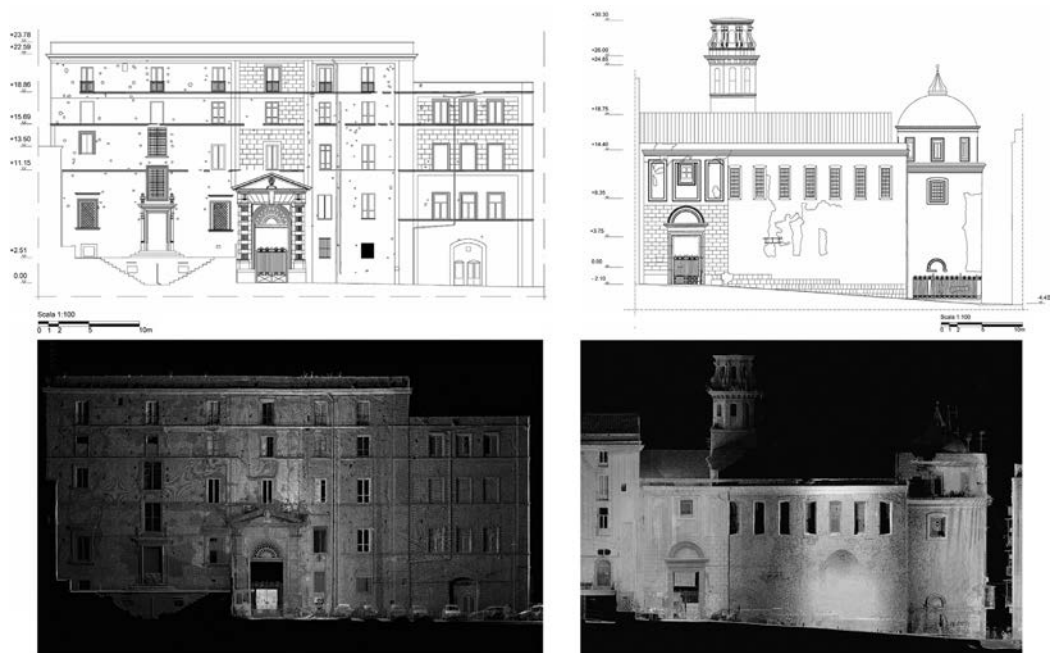


Fig. 10. A destra il prospetto dell'ingresso principale su via Maria Longo; a sinistra il prospetto nord su via Capozzi.

assimilated to be recreated or to feed the mission that each generation must face in order to give the heritage a new perspective. The legacy demands interpretation but also the ability to re-create, to use the talents received by putting them to good use, to look at the past with new eyes, not only to listen to it, but also to freely decide in which direction to continue the route [Portoghesi 2018]. With this in mind, the disciplinary sector of Drawing has proven, with its wide range of technologies and its ability to trace the minimum sign and the relationship between the parts, as the most effective medium for representing the legacy left to us since 1500, by the founder of the Hospital of the Incurables, Maria Longo. The case study is paradigmatic for the many monumental hospitals present throughout Italy, which have an important function for the territory and could find in the projects of the Recovery Fund the way to be restored and safeguarded.

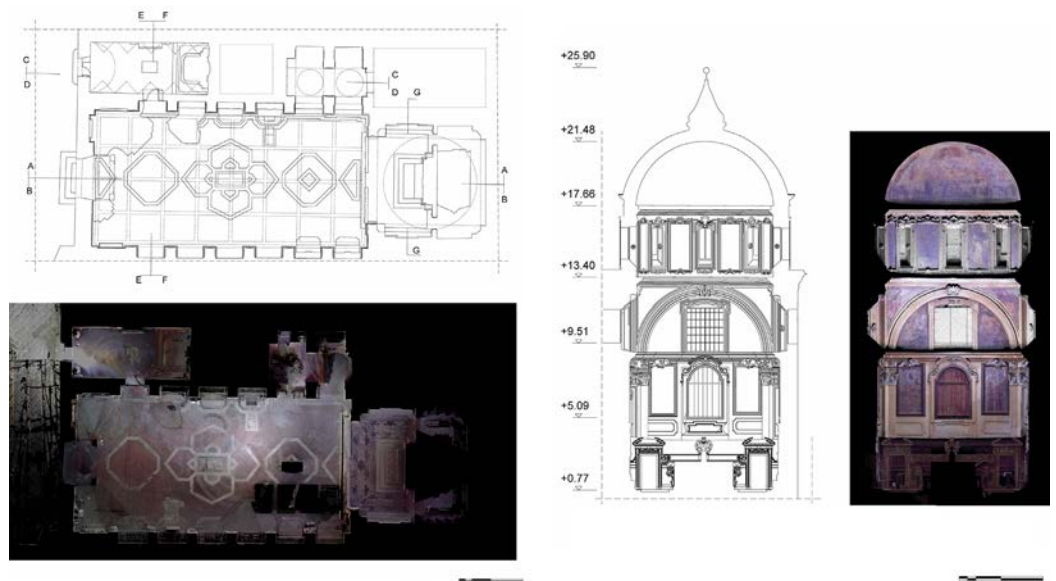


Fig. 11. Plan of the church of Santa Maria del Popolo; section G-G.

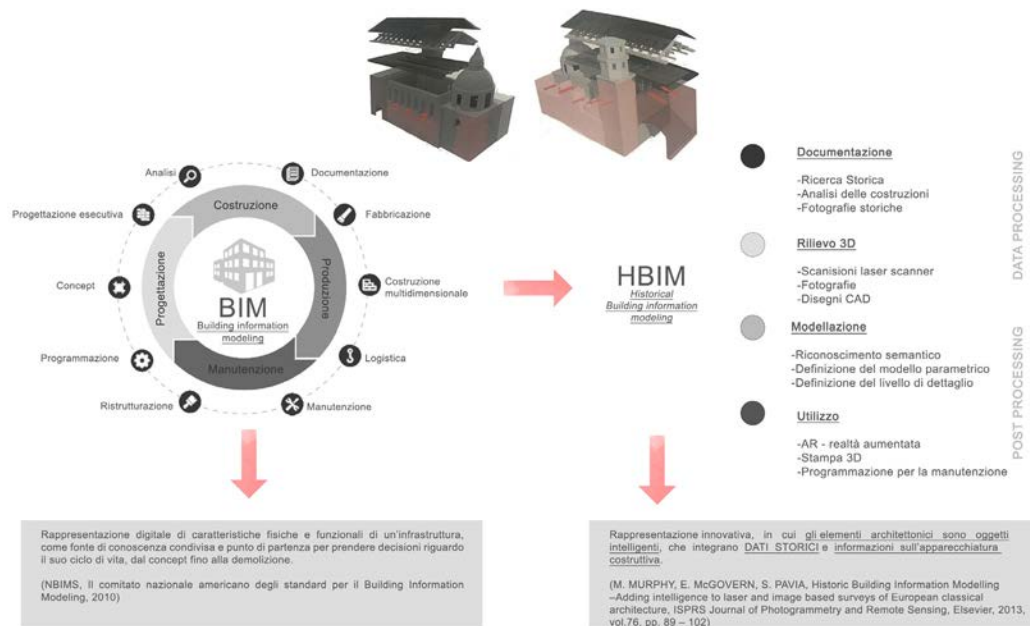


Fig. 12. Methodological flow-chart of data: from BIM to BIMH.

Notes

[1] The activities described in this text are part of the project of redevelopment, restoration and re-functionalization of the Monumental Complex of Santa Maria del Popolo degli Incurabili - Preliminary studies for the design; the requirements framework and the methodological guidelines that the author conducted on assignment by the Benecon University Consortium; President Prof. Carmine Gambardella, UNESCO Chair on Landscape, Cultural Heritage and Territorial Governance, President of the Benecon University Consortium.

[2] The regularity of the map of the city of Naples, deducible from the orthogonality of the road layouts, identified in three main crossings in the east-west direction (*plateiai* or *decumani*) and in no less than twenty secondary crossings in the north-south direction (*stenopoi* or hinges) and from the orientation of the main buildings, it is interrupted in different areas; the phenomenon is induced by the need to adapt the urban layout to the morphology of the land and to create suitable spaces for monuments [De Simone 2019].

References

- Balzani M., Raco F., Suppa M. (2019). Protocolli di acquisizione e gestione dati per la documentazione, rappresentazione e conservazione del patrimonio culturale danneggiato dal sisma. In *Paesaggio Urbano*, 1, pp. 161-169.
- Cardaci A., Innocenti S. (2020). Dal faro per il mare al pozzo per il cielo: la chiesa di Santa Croce a Bergamo nella memoria di Santa Maria della Grotta a Messina. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1902-1923. Milano: FrancoAngeli.
- Cosenza E., Prota A. (2019). Risanamento statico conservativo. In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*. Napoli: Gianni Editore.
- De Simone A. (2019). Lo studio archeologico dell'area. In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*, pp. 15-18. Napoli: Gianni Editore.
- Fatta F. (2020). Prefazione/Preface. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 13-24. Milano: FrancoAngeli.
- Gambardella C. (2005). Sguardo e destino. In Gambardella C., Martusciello S. (a cura di). *Le Vie dei Mercanti, Rappresentazione come governo della modificazione. Atti del II International Forum of Studies "Le Vie dei Mercanti"*, pp. 15-21. Capri, 3-5 giugno 2004. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.
- Gambardella C. et al. (2017). Il rilievo digitale integrato del Pio Monte della Misericordia a Napoli. In *Abitare la Terra - Dwelling on Earth*, XVI, n. 41, pp. 48-57.
- Papa L.M., D'Agostino P. (2020). Un processo integrato di conoscenza e visualizzazione. Il castello della Reggia di Portici. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2515-2532. Milano: FrancoAngeli.

Portoghesi P. (2018). Editoriale. In *Abitare La Terra*, Quaderni vol. I, supplemento al numero 49, pp. 3, 4.

Salzano A. (2019). La redazione del progetto con la metodologia building information modeling (BIM). In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunzionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*, pp. 347, 348. Napoli: Gianni Editore.

Vitulli E. (2019). Indicazioni sulle opere d'arte presenti nel complesso degli Incurabili. In Bruno A., Pulli G. (a cura di). *Riqualificazione, Restauro e Rifunzionalizzazione del Complesso Monumentale di Santa Maria del Popolo degli Incurabili, Studi propedeutici alla progettazione: il quadro esigenziale e gli indirizzi metodologici*, p. 157. Napoli: Gianni Editore.

Zerlenga O. (2007). *Dalla grafica all'infografica. Nuove frontiere della rappresentazione nel progetto di prodotto e di comunicazione*. Foggia: Claudio Grenzi Editore.

Author

Rosaria Parente, Consorzio Universitario Benecon, rosaria.parente@benecon.it

To cite this chapter: Parente Rosaria (2021). Disegno di rilievo fondativo di una ricerca multidisciplinare presso il Complesso degli Incurabili/Design of Originating Survey of a Multidisciplinary Research at the Complex of the Incurables. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2549-2570.



A Cycle Path for the Safeguard of Cultural Heritage: Augmented Reality and New LiDAR Technologies

Maurizio Perticarini
Valeria Marzocchella
Giovanni Mataloni

Abstract

The development of applications for mobile devices that exploit the potential of GIS and augmented reality, turns out to be one of the best solutions to encourage sustainable tourism, slow mobility and the enhancement of the cultural heritage present in a given territory. The GIS map of the Abruzzo stretch of the *Ciclovia degli Appennini* identifies and connects some important artefacts which, by means of Laser Scanning surveys, are the object of the research study. The analysed case of *Santa Maria ad Cryptas in Fossa (AQ)*, one of the medieval churches along the greenway, has provided new ideas for the use of this type of technology. The careful analysis of the architecture and the paintings inside, has favoured the use of augmented reality to bring out elements that are no longer visible (pointed arched roof) and has established connections with other pictorial representations of the period. Lastly, the experiment performed with the new Lidar sensor supplied with the iPhone 12 Pro Max device leads to two considerations: the technology of current smartphones is becoming more and more accurate and reliable; the mixed system of Laser Scanning and photogrammetry, integrated into mobile devices, could guarantee excellent stability in the use of augmented reality.

Keywords

greenways, slow mobility, augmented reality, laser scanning, LiDAR.



Santa Maria Ad Cryptas,
Fossa (AQ).
Longitudinal section of
the point cloud.

Introduction

In recent years there has been increasing attention to safeguard policies of the territory and cultural heritage. The theme of sustainable tourism and the so-called Green Economy has acquired even more importance due to the recent COVID 19 pandemic which has had a considerable impact on the global economy and especially on small regional realities [Cazzani, Boriani 2021]. The research project aims to identify a historical –landscape– architectural itinerary in the Abruzzo region, which constitutes a real path of knowledge (Know-path) [Zhou et al. 2015]; census the historical and cultural assets that are encountered along the route and create an application for mobile devices that allows GPS navigation to reach the hotspots and helps users to discover the artefacts present in the area through the use of new technologies such as virtual or augmented reality [Shih, Diao, Chen 2019; Ye, Qiu 2021]. Necessary for the project is a 'green' infrastructure that favours slow tourism and constitutes a seam for an area with a strong settlement dispersion, but with great tourist potential. The route also reconstructs the history of the surrounding landscape, both anthropic and natural: for a few kilometres it follows the course of the Aterno river [Ghisetti 2017] and continues along the ancient path of the *tratturo* that was used by shepherds for transhumance. The research takes as its main reference the Abruzzo stretch which is part of the much longer *Ciclovia degli Apennini*. Today it is only a path marked in GPS, but it runs through all the Apennines starting from Colle di Cadibona (Liguria) up to Madonie (Sicilia). A route approximately 1600km long that crosses Liguria, Emilia-Romagna, Tuscany, Umbria, Lazio, Marche, Abruzzo, Molise, Basilicata, Calabria and Sicilia. (M.P).

Identification of the route and points of historical, cultural and landscape interest

Using the Qgis software, the route of the *Ciclovia degli Apennini* and the various historical, cultural and landscape hotspots were inserted into an application for mobile devices (fig. 1). The Abruzzo section of the greenway is partly accessible by bike because it is built on cycle paths and on quiet streets. It starts from the northern border of the region, in Poggio Cancelli (AQ), a village in the middle of the Gran Sasso and Monti della Laga National Park on the shore of the Lago di Campotosto. The journey continues along the lake and then pass the Valico delle Capannelle, used in the past by shepherds during the transhumance who moved from the Abruzzo mountains to the Roman countryside. After a panoramic descent, the route crosses L'Aquila, the capital of Abruzzo, where there are the most important medieval, renaissance, baroque and neoclassical architectures of the region. The *Basilica of Santa Maria di Collemaggio* is the greatest expression of the architecture of Abruzzo, was founded in 1288 by Pietro da Morrone (Celestino V) and has multiple construction phases due to the frequent earthquakes that have struck the region over the centuries. The research identifies the specific case as an important hotspot of the cultural path: augmented reality is the best representation tool to bring the *Basilica* back to its baroque phase, now no longer visible following subsequent transformations (fig. 2). The same process can also be used for the *Fontana delle 99 cannelle*, which has various construction phases. From this point on, the cycle path follows the section of the railway that descends from L'Aquila to the city of Sulmona (AQ) [Rovelli et al. 2020]. The railway provides great support to the user who, at any time, can leave the cycle path to reach the place of arrival more quickly with the help of the train. The green way continues passing through the village of Fossa (AQ) where there are artefacts of both landscape and cultural value: the ruins of the walls, with a circular tower nearby, hide a necropolis of 570 tombs; then there is the ancient mill with a ruined structure in front of it that most likely had the function of a rest station for travellers and the Church of *Santa Maria ad Cryptas*, an artifact taken as a case study of the research. The route then passes through the Sirente Velino regional natural park until reaching Fontecchio (AQ) where there is the *Fontana Civica* –very similar in composition to the Fontana Maggiore in Perugia– which is another point of historical interest reported by the App. Going further down, the route intercepts the fortified village of Beffi (AQ) which stands in the middle of the Aterno valley [Ghisetti 2017] and allows a view of Monte Sirente. From the village it is possible to reach the church of San Michele, the medieval

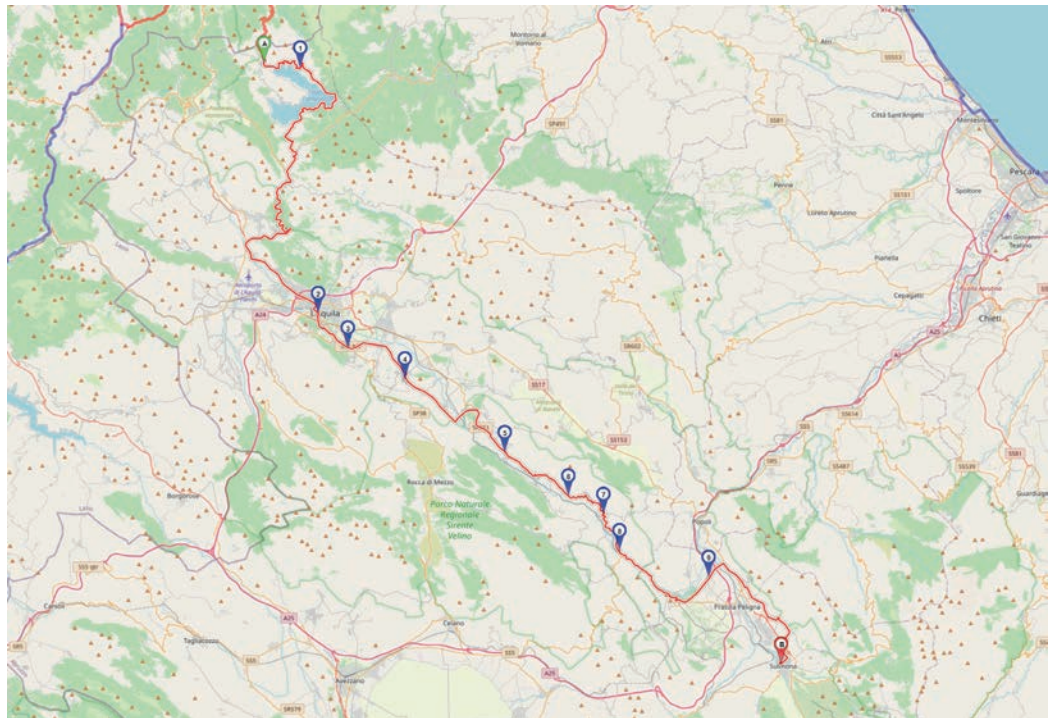


Fig. 1. Interactive GIS map. Maurizio Perticarini.

watchtower and it is easy to see the nearby tower of Goriano Valli on the opposite side of the valley. Next are the villages of Acciano, Molina Aterno and the Gole di San Venanzio (AQ) where the Hermitage complex is located. It consists of a thirteenth-century church dedicated to San Venanzio di Camerino, a loggia suspended over the river built in the sixteenth century and, further down towards the riverbed, an area carved into the rock, a space inhabited by the saint. The cycle route passes through Corfinio (AQ), the ancient capital of the *Lega Italica*, following the path of *Via Tiburtina Valeria* and creating a visual telescope on the remains of the Roman Murgini (2nd century funeral monuments made up of stone pebbles) (fig. 3). These are interesting artefacts for the application of augmented reality to provide hypotheses on their original shape and volume. The last stop on the route is Sulmona (AQ), a city rich in artifacts of historical and cultural interest including the medieval aqueduct, the Church of *Santa Maria della Tomba* and the *Complesso della Santissima Annunziata*. The latter constitutes an interesting opportunity for the use of augmented reality for its four construction phases ranging from 1320, the year in which the works began, up to the restoration of 1706. (M.P.).

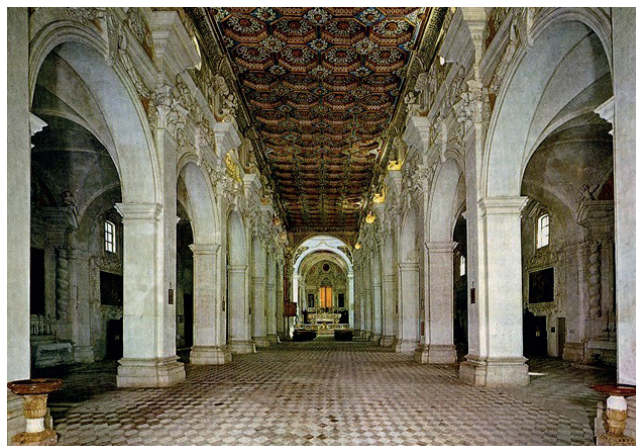


Fig. 2. Baroque phase of the *Basilica of Collemaggio*. The Baroque was removed by the Superintendent Mario Moretti in the 1970s.



Fig. 3. Murgini, Corfinio (AQ).



Fig. 4. *Santa Maria ad Cryptas*, Fossa (AQ).

The case study: *Santa Maria ad Cryptas* di Fossa

The church of *Santa Maria ad Cryptas* (fig. 4) takes its name from some nearby caves. It is located in Fossa (AQ) within the Valle Subequana, at the foot of Monte d'Ocre. It was built in the second half of 1200 by the Cistercian monks. The facade consists of a large portal with an ogival archivolt built in 1300 and a recently built rectangular window. As in San Pellegrino a Bominaco –which was also built by the Cistercians– it should have had a pointed barrel vault as a roof. This can be seen from the spandrels that emerge from the side walls of the nave. The small altar at the bottom left is the only one dating back to the period of construction of the church and is located below a late-seventeenth-century aedicule. At the end of the single nave there is a pointed triumphal arch and below it, there is a small staircase that leads to a square-shaped crypt containing a small stone altar composed of a support slab and a column trunk. The church is entirely covered with frescoes: on the right side and on the main arch they are Benedictine and date back to the late thirteenth century, on the left side they date back to the thirteenth century and are from the Sienese School. On the inner wall of the façade the *Last Judgment* is painted on four horizontal strips, it dates to 1283 and is a work performed by local painters. (M.P.).

Graphic composition at the service of new technologies: compared works

The research wanted to use augmented reality also to the paintings inside the church which were studied from a graphic and formal point of view. By framing with the camera, the AR app provides information on the content of the work and the comparison with other similar works do not present on the site. The language and geometry of the images were analyzed, identifying the lines of force to offer support for reading the authors' idea, and for the correct reconstruction of vector images in AR. The work examined is *L'Annunciazione* of Antonio di Paolo di Fossa and Sebastiano di Cola da Casentino (fig. 5), both minor authors who recall the great Renaissance of Tuscany, Piermatteo d'Amelia (apprentice of Filippo Lippi) but partly also Botticelli. As in Botticelli's works, the painting becomes heavy in the folds of the clothes while maintaining the elegance in the living faces of the characters depicted. The scene is inscribed in a Godica aedicule and close to the pointed arch there are four figures: S. Sebastiano and his elegant presence conferred by his golden curls, S. Bernardino who recalls the Ferrarese and Marchiggiana painting, a Saint Knight not easily identified and Saint Caterina D'Alessandria. The scene exploits the frame of the newsstand creating an optical cone towards a portico and a courtyard. On her right there is the Virgin seated on a marble throne with a lectern in front of her; she has a graceful and elegant face, her left hand is stretched forward towards the lectern, about to welcome the angel lily, who is ready to



Fig. 5. *Cappella dell'Annunciazione* of Sebastiano di Cola da Casentino e Antonio di Paola di Fossa (AQ), 1486. Image taken from *Atlante* by Francesco Cardarelli.



Fig. 6. *Annunciazione*, Piero della Francesca, 1452-1458.

tell her about her motherhood. The two figures are well proportioned, and the anatomical details are reproduced with precision. Among the main elements that contribute to giving greater realism to the scene is the play of light and shadow, which gives depth to the figures. The face of the Virgin, as well as the angel's dress, are well defined and elegant and thanks to the light they are transformed into sculptures. The *chiaroscuro* and shadows give the figures a great plastic strength. Above, beyond the brick wall, a red sky is the background, and a cloud welcomes the blessing of God the Father. From the cloud comes a ray of golden light on which the baby Jesus is. The message is transformed into an image. The analysed work recalls the perspective; the architectures and characters are arranged in a measurable space that starts from the perspective floor at the base of the throne on which the virgin is seated and from the step that precedes the scene. This is divided into two parts by the lectern in the centre. The lines of force start from the base of the Virgin's throne and flow into the vanishing point placed in the centre of her joined hands; other lines of force start from the back joining in the same point. Another line of force, starts from God the Father, crosses the beam of light and ends in the face of the Virgin creating a bond. The perspective is also captured by the painted frame, which reinforces the depth of the painted aedicule: the lines of force break through the two-dimensional image and start from the base of the two columns that support the arch of the aedicule, pass through the inclination of the lectern and converge at the centre of the scene underlining its meaning.

The comparison:

In the case analysed, the architectural space alludes to an imaginary space reinforced by the newsstand. This differs from the *Annunciazione* by Piero della Francesca (fig. 6), where the position of the (painted) columns vertically separates the scene into two halves, as occurs in other Renaissance representations: on the one hand there is a legacy of the traditional compartments of the polyptychs, the other symbolizes the contact between the divine and the human world. The diagonal of the architrave, which continues in the profile of the projecting cornice, joins the hands of God the Father with the face of Maria and suggests the progress of the Holy Spirit. The perspective is therefore, in this case, placed at the service of the Christian theme. (V.M.).

The Laser Scanning survey

In support of the preliminary investigation, an excerpt of the CTR of the Abruzzo Region was consulted, due to the conformation of the land which, at the point where the church stands, presents a considerable difference in height. The survey was carried out with the Laser Scanning technique [Carraro et al. 2019] by means of the BLK 360 from LEICA GEO-SYSTEM, a cutting-edge system equipped with a camera and thermal imager calibrated to support the laser. The camera gives the point cloud a high level of realism and the thermal imaging camera facilitates thermal mapping [Mataloni 2021, pp. 155-159].

Imaging scanner	3D scanner with integrated spherical imaging system and thermographic sensor with panorama function
Technical specifications	
Dimensions	Height: 165mm / Diameter: 100mm
Weight	1 Kg
Start-up, Communication	
Stand Alone Start-up	Single Button Start
Remote Start	App for iPad, Apple iPad Pro® 12.9" / iOS 10 or later
Wireless Communication	Integrate Wi-Fi (802.11b/g/n)
Laser Scanning	
Measurement System	High speed system with WFD technology
FOV Acquisition Angle	360 ° Horizontal / 300 ° Vertical
Range	From 0.6 to 60 meters
Acquisition frequency	360000 points per second
Precision	4 mm to 10 m / 7 mm to 20 m
Method of Acquisition	3 user-selectable modes
Acquisition of RGB and Thermographic images	
RGB Camera System	3 15Mpixel cameras, maximum resolution 150Mpx HDR, LED Flash, 360 ° x 300 ° coverage
Thermographic Camera	Flir longwave thermographic camera with 360 ° x 70 ° coverage
Performance	
Acquisition speed	In less than 3 minutes it acquires the point cloud, the spherical image and the thermal image

Technical table.

Despite the difference in height between the upstream and downstream parts of the building, the acquisitions were carried out at an average distance of 5 meters from the facades and 7/8 meters from each other. A total of 43 scans of 357,206,736 points were performed with an average overlap of 45% and an overall group error of less than 6 mm (fig. 7). 12 scans were performed inside, 31 outside and 3 of the latter inside the crypt. The smooth geometries of the exterior and interior made flat or spherical targets unnecessary along the scan path and the sensor was placed on a telescopic tripod at a height of 3 meters for greater accuracy in capturing details higher up. All data was managed by specific Leica software: the Register 360 for recording the scans and, once the 3D model was obtained, the Leica Cloudworks for Autocad to perform the explorations of the 3D model and the cross-sections (fig. 8). The three-dimensional point model provided both the metric-quantitative data, the reflectance, the radiometric data and the thermographic data (fig. 9). (G.M.).



Fig. 7. External Laser Scanning survey. Giovanni Mataloni.



Fig. 8. Cross-section of the point cloud. Giovanni Mataloni.

Survey tests using the iPhone 12 Pro Max LiDAR system and hypothesis of use for augmented reality

On the same case study, some surveys were carried out with the aid of the LiDAR system integrated in the new iPhone 12 Pro Max [Yao 2020] which, although today it is not within everyone's reach, will most likely become a reliable system as regards the use of augmented reality. In particular, the central altar and the smaller one inside the late seventeenth-century

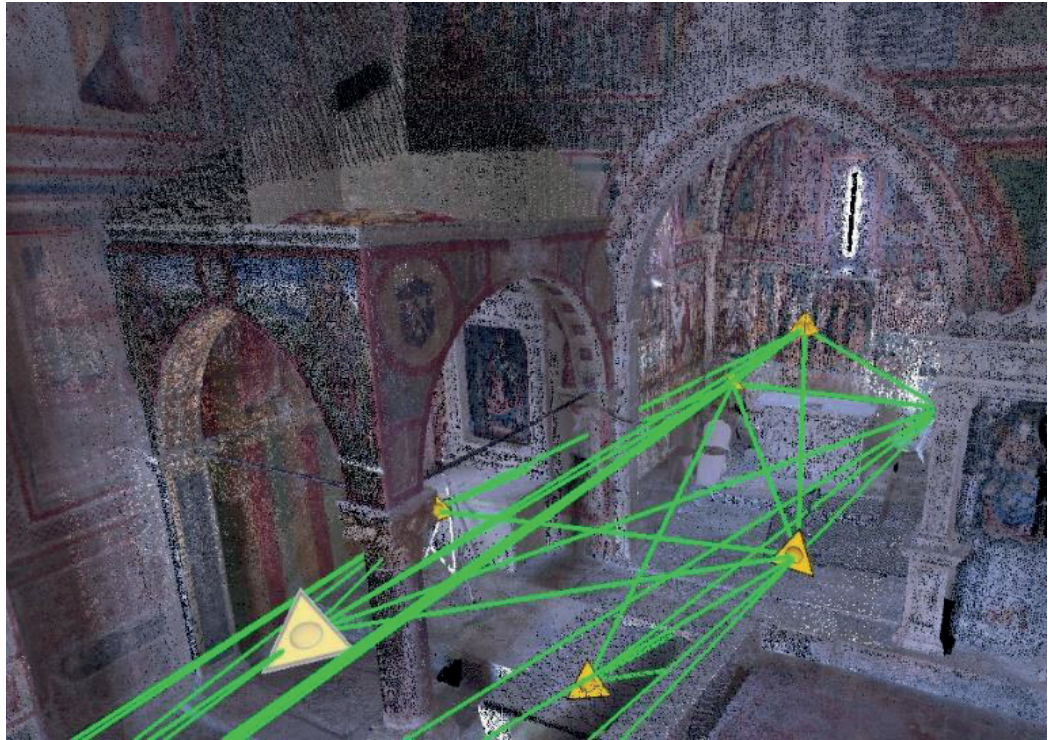


Fig. 9. Laser Scanner survey of the interior. Giovanni Mataloni.

aedicule were surveyed. Small portions of the interior of the church were chosen because the system has the limit of a maximum range of 5 meters, so it is not yet suitable for larger reliefs. However, the accuracy of the point clouds seems to be quite high, considering it is a portable system and costs far more affordable than professional devices. In addition, the Polycam App used by the smartphone allows for export to various formats, including the most common ones used for meshes. The hybrid system of laser scanner and photogrammetry guarantees a realistic rendering of the detected objects and could be a good way to carry out rapid surveys and preliminary investigations. The most important application of this system lies in the subsequent development of the Augmented Reality App: the specific case of the church of *Santa Maria ad Cryptas*, as already mentioned, presents spandrels that suggest the barrel-vaulted shape of the original roof; thanks to the help of augmented reality and the lidar system, the vaulted cover appears stable inside the mobile device. The system, without the need for markers or GPS coordinates, can scan the surrounding surfaces and volumes in real time and use that has a spatial reference to superimpose even large virtual objects. (M.P).

Conclusions

The study of alternative and eco-sustainable routes makes an area of such great tourist and economic potential more accessible. In the case studied, the Aterno river acts as a common thread by establishing a physical connection between the places examined. Augmented reality and the technologies used for the surveys are tools that allow to establish virtual connections between the artifacts, to compare the historical phases and the formal aspects that compose them. The case of *Santa Maria ad Cryptas* contains all research approaches: augmented reality –made stable by the Lidar device present on modern mobile devices– allows the correct display of the frescoes and the pointed barrel vault on the screen of the smartphone, adds historical and informative contents and guides the user in the comparison with works of similar cultural importance.

Fig. 10. Survey of the main altar by means of the Polycam App and the LiDAR system of the iPhone 12 Pro Max. Maurizio Perticarini.

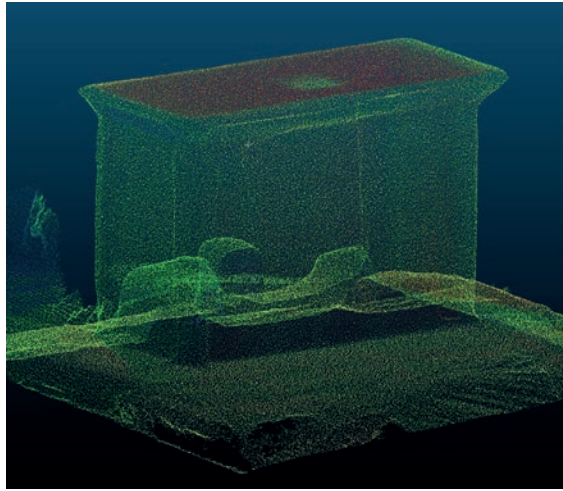
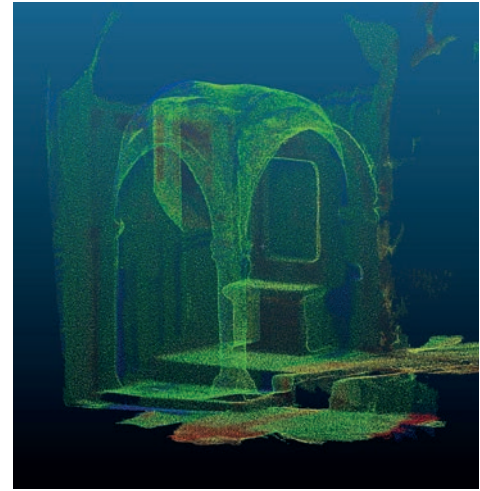


Fig. 11. Survey of the aedicule using the Polycam App and the iPhone 12 LiDAR system. Maurizio Perticarini.



References

- Carraro F. et al. (2019). The 3d survey of the Roman Bridge of San Lorenzo In Padova (Italy): a comparison between SFM and TLS methodologies applied to the arch structure. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 42(2/W15), pp. 255-262.
- Cazzani A., Boriani M. (2021). The role of historic roads to preserve and valorize the landscape. In *Research for Development*, pp. 85-103.
- Ghisetti A. (2017). *L'Aterno Pescara: Mistero di un fiume*. L'Aquila: Textus Edizioni.
- Mataloni G. (2021). Applicazioni geometriche nella modellazione 3d della chiesa di Santa Maria ad Cryptas. In M. Maccherini, L. Pezzuto (a cura di). *Santa Maria ad Cryptas. Storia, arte, restauri*, pp. 155-159. Napoli: Editori Paparo.
- Rovelli R. et al. (2020). From railways to greenways: a complex index for supporting policymaking and planning. A case study in Piedmont (Italy). In *Land Use Policy*, 99 (June), p. 104835.
- Shih N. J., Diao P. H., Chen Y. (2019). ARTS, an AR tourism system, for the integration of 3D scanning and smartphone AR in cultural heritage tourism and pedagogy. In *Sensors (Switzerland)*, 19(17).
- Yao Z. (2020). *VTQuestAR: An Augmented Reality Mobile Software Application for Virginia Tech Campus Visitors*. Master Thesis, pp. 1-65.
- Ye Y., Qiu H. (2021). Exploring Affecting Factors of Park Use Based on Multisource Big Data: Case Study in Wuhan, China. In *Journal of Urban Planning and Development*, 147(1), p. 05020037.
- Zhou P. et al. (2015). Study of greenway site selection based on cultural route: Research on Grassland silk road (from Xanadu to Zhongdu). In *Green Building, Materials and Civil Engineering - Proceedings of the 4th International Conference on Green Building, Materials and Civil Engineering, GBMCE 2014*, pp. 841-848.

Authors

Maurizio Perticarini, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", maurizio.perticarini@unicampania.it
 Valeria Marzocchella, Università della Campania "Luigi Vanvitelli", valeria.marzocchella@unicampania.it
 Giovanni Mataloni, Università G. d'Annunzio Chieti Pescara, giovanni.mataloni@unich.it

To cite this chapter: Perticarini Maurizio, Marzocchella Valeria, Mataloni Giovanni (2021). A Cycle Path for the Safeguard of Cultural Heritage: Augmented Reality and New LiDAR Technologies. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2571-2579.



Emotions and Places. An Investigation through Virtual Reality

Barbara Piga
Gabriele Stancato
Nicola Rainisio
Marco Boffi
Giulio Faccenda

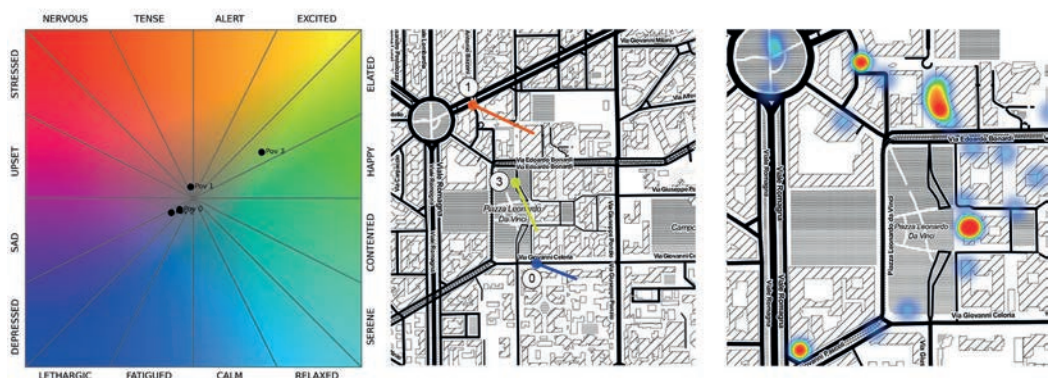
Abstract

The contribution proposes the results of a pilot application of the method (exp-EIA© 2020 and 2021) developed within the European projects H2020 EIT Digital (Digital Cities): *AR4CUP: Augmented Reality for Collaborative Urban Planning* (2019 and 2020). During these projects, we implemented an APP that favors participatory processes with citizens thanks to Virtual and Augmented Reality solutions to visualize and react to urban contexts in the current or designed condition. The method integrates experiential simulation with psychological constructs to represent the geography of experience in places. The case study presented in the paper was carried out at the neighborhood scale and investigates a particular target of users: university students in the Città Studi district in Milan, where Politecnico di Milano and the Università degli Studi di Milano are located. The results show, on average, a positive emotional experience, primarily linked to the symbolic places of the universities. The results provide an initial basis for a collective discussion on the relationship between people and the neighborhood. This study's outcomes contributed to developing the European projects and their final product, an innovative co-design app distributed as CitySense.

Keywords

Virtual Reality, emotions, experiential simulation, co-design, app.

Representations of the Emotional appraisal of clustered points of view in Città Studi.



Introduction

The following study is part of two European Projects H2020 EIT Digital Project: *Augmented Reality for Collaborative Urban Planning* (AR4CUP) (2019 and 2020), in which an Augmented Reality (AR) and Virtual (VR) solutions were coupled with an innovative methodology for assessing people experience in place, i.e. *The experiential Environmental Impact Assessment - exp-EIA*[®], i.e. two international Copyrights (BOIP N. 123453 - 06.05.2020 and Copyright BOIP N. 130516 - 25.02.2021 - B. Piga, M. Boffi, N. Rainisio); the outcome is the AR4CUP APP (later APP), commercially named CitySense [1], based on stakeholders needs in the field of urban design [Piga et al. 2019; Piga et al. 2021]. The APP enables: 1) the geo-localized 3D visualization of urban transformation projects through mobile devices in AR or VR; 2) the collection and analysis of people's feedback related to the current or designed conditions. The APP end-users can be defined according to the customer's needs and, therefore, they can be residents, workers, tourists, or other stakeholders. This interdisciplinary project is jointly developed by Artefacto (technical development of the app), by POLIMI - DASTU - labsimurb [2] in collaboration with UNIMI - BAC [3] (methodology applied in the app for the collection, analysis, and representation of data), and by VTT (AR tracking and positioning). The methodology is mainly based on Architecture, Social and Environmental Psychology, and Information Technology. The first AR4CUP European Project, focused on the pre-evaluation of urban transformations, started in January 2019 and ended in December 2019 with the pilot application to the case study of the VITAE project by Covivio, Carlo Ratti Associati & Partners. The second AR4CUP European Project, focused on the assessment of the current condition of the urban context, took place from January 2020 to December 2020 with the application both to the Città Studi district and the project *The Sign* by Covivio and Progetto CMR (Massimo Roj Architects). The applied methodology integrates the topics of architecture (focus on the environment) with those of psychology (focus on the experience of the subject) through the use of experiential simulations and the collection of data related to the environmental experience [Piga 2017]. The paper presents the testing procedure of the methodology developed for the *AR4CUP 2020 project* on the Città Studi district, the location of the Politecnico di Milano (Leonardo) and Università degli Studi di Milano (Città Studi). On this occasion, the APP methodology was used to evaluate the existing context.

Literature Review

The development of digital technologies and their large-scale diffusion have given a new stimulus to co-design processes and offered new opportunities for dialogue among the actors involved in urban transformations [Sanders 2002; Piga et al. 2021]. These new forms of smart public participation are an evolution of a consolidated framework. For instance, the use of GIS views is now widespread [Al-Kodmany 1999, 2002; Peng, 2001; Desouza, Bhagwatwar 2014; Hudson-Smith et al. 2005], also integrated with data sourcing through users' personal devices that provide environmental data [Evans-Cowley, Hollander 2010; Kanhere 2013; Stratigea et al. 2015]. Besides, there is the increasing use of three-dimensional models and experiential simulations [Bosselmann, 1998, 2012; Al-Kodmany 2002; Piga, Morello 2015], in some cases associated with immersive viewing modalities. The use of experiential simulation systems, which guarantee a better understanding of the elements represented for the non-expert public, is a key element to involve citizens in a constructive dialogue [Piga 2018], especially if we consider the potential adverse responses to the changes and the consequent costs for businesses and the community [Münster et al. 2017]. This approach can be potentially integrated with psycho-social analyses, which is an advantage scarcely exploited so far [Brauer et al. 2016], in order to understand and predict the perceptual and emotional response of users to the urban environment and its future developments before construction [Lundgren et al. 2015; Boffi, Rainisio 2017]. This integration constitutes the theoretical-methodological basis of this contribution, which focuses on two main aspects. Firstly, the analysis and representation of the users' emotional urban experience, analyzed through

psychological constructs, in cartographic form. Secondly, the evaluation of the fruitfulness of this approach in activating virtuous co-design processes. According to this perspective, this narrative of the urban space includes the lived and subjective experience of inhabitants; it does not refer to physical space only but to the place understood in its atmospheric meaning (ambiance) [Piga, Morello 2015; Piga et al. 2016], i.e. the relationship between people and the environment. Therefore, the object of the narrative is the relationship that is established between people and the environment in space and time.



Fig. 1. The four pre-determined points of view.

Method

The case study application allowed to evaluate citizens' experience in the Città Studi district, where the historic buildings of POLIMI and UNIMI are, in its current state. The district also hosts two hospitals, the National Cancer Foundation IRCCS and the Carlo Besta Neurological Institute. The area is mainly populated and daily frequented by researchers, professors, and students of these institutions and the residents of the neighborhood. In normal conditions, over 20,000 students reach the Politecnico (Leonardo campus) only. POLIMI international students, which number increased significantly in their past ten/fifteen years, joined the event (38 people); they represent a particularly relevant point of view, the one of international young people (generally between 19 and 25) that study at the universities of the district. The APP asks users a questionnaire that allows them to evaluate the experience lived in a place. Established psychological constructs, such as emotions, are used to collect feedback and describe people's experience [Russell, Pratt 1980].

The pilot event, called *Experiencing Città Studi*, was held inside one of the main buildings of the Politecnico in Città Studi, on 2 October 2020, in the form of a full-day workshop with 38 participants. Due to the general situation caused by Covid-19 and the consequent restrictions introduced in Italy and the rest of Europe in that period, the activity took place in the form of blended workshops, i.e., with some participants in presence and others connected remotely. The event was structured in three main phases. During the first one, the POLIMI team introduced the *AR4CUP European Project* and the application in its primary functions. The pilot's purpose was shared, and participants were provided with guidelines that presented the instructions for the exploration and evaluation of the neighborhood through VR to be conducted during the workshop day. In the second phase of the event, the participants, after entering their socio-demographic data, filled out a first questionnaire aimed at investigating the neighborhood as a whole, then answered some questions related to four pre-determined points of view (PoV) in the area object of study and other free PoVs selected directly by the participants. The four pre-determined PoVs, considered significant for the narrative of the neighborhood, were selected by the research group (fig. 1). Pre-determined PoVs were stationary even if it was possible to look around (spherical pannable panoramas). At the end of the event, the analyzed results were presented to participants to inform a collective discussion on the characteristics of the neighborhood.

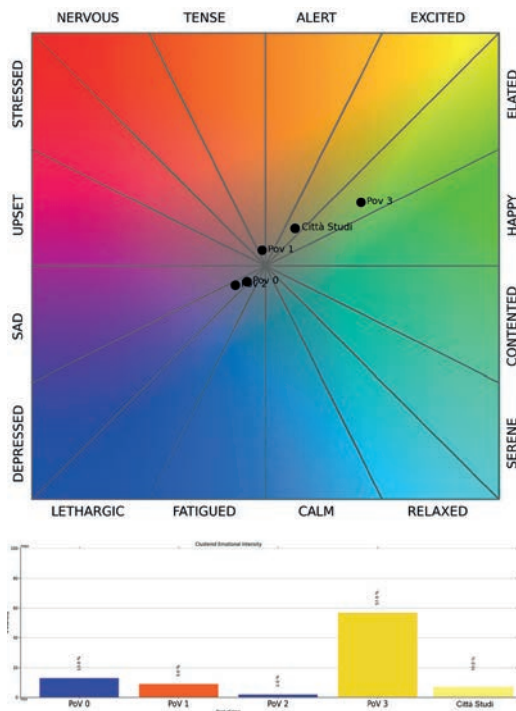


Fig. 2. Emotional appraisal for PoVs and Città Studi (upper), emotional intensity for PoVs and Città studi (lower).

Analyses and results

For each PoV the collected answers were clustered, with the DBSCAN method [Birant, Kut 2007; Stancato, Piga 2020] and Scikit-learn 0.22 and Python 3.8 libraries, based on the position and visual target of the participants. The clusters made it possible to identify the average orientation in space for each PoV; the average emotional reaction that emerged from the analyses was then associated to each specific perspective (Copyright exp-EIA[®]). This process made it possible to spatialize the observers' emotions in a georeferenced way, building maps that show the emotional geography of the places. In this way, the cartographic representation constitutes a form of narration from which the relationship between the architectural space and the generated experience is deduced. In addition to the spatialized results, there are also graphs and tabular information that return the results of the analyses in numerical form. The present analysis illustrates the results related to the district as a whole and the four pre-determined PoVs in particular:

From the analyses of the relationship with the Città Studi district as a whole, it emerges that the target involved has an average level of familiarity with the area (53%). Consistently with the functions present in the neighborhood and the main activities related to the attendance of the place, the three main reasons for frequenting the neighborhood are studying (23.4%), food services (16.8%), and social relations (14.8%). The relationship with the neighborhood as a whole is characterized by a medium positive and activating emotional state (corresponding to the "excited" position on the Russell quadrant) although with a low intensity (10%) (fig. 2). From the analysis of the PoVs, it emerges that the four views considered differ greatly from each other. PoVs 0 and 2 correspond to weakly (13% and 2%) negative and deactivating ('depressed') emotional states. PoV 1 is weakly (9%) negative and activating ('tense'). PoV 3 is significantly (57%) positive and activating ('elated'). If we consider the physical space characteristics, these reactions are consistent with their architectural interpretation, even if this discipline does not traditionally provide tools for directly quantifying emotional reactions. Indeed, PoV 0 and 2 are environments that lack a specific and characterizing identity, although the morphology could potentially favor positive experiential outcomes. PoV 1 is a highly chaotic place due to the underground stop, which is always very busy; the space is undersized compared to the number of people who gravitate there every day. PoV 3, recently redesigned, is a pedestrian-only space with green amenities and is often frequented

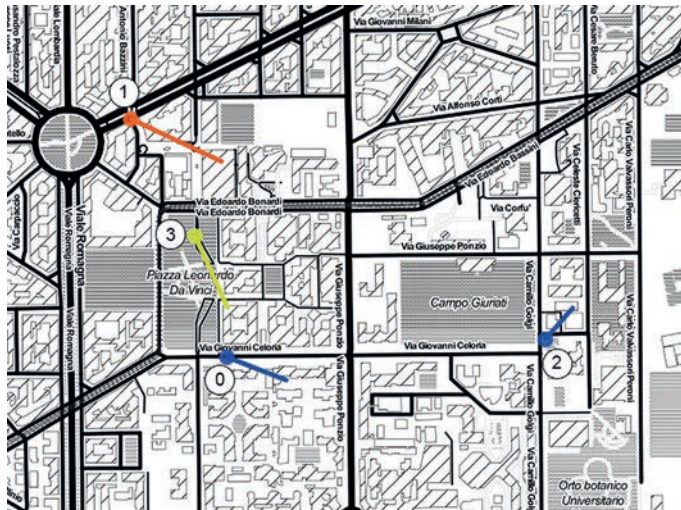


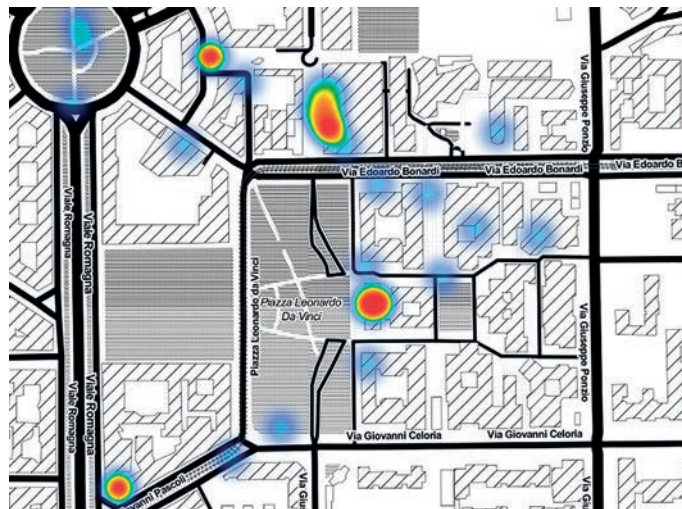
Fig. 3. Key-map of the pre-determined PoVs, colored in accordance with the associated emotions.

by a large number of students; moreover, the observation is attracted by the historic facade of the central building (Rectorate) of the Politecnico di Milano, which is also endowed with a sound symbolic value. In the key-map in figure 3, it is possible to observe the PoVs and the related average direction of the gaze; each point of view and vector acquires the color corresponding to the emotion identified on Russell's quadrant. Finally, it is interesting to highlight how the average emotion associated with the neighborhood as a whole represents an intermediate value between the extremes recorded for the individual points of view. Besides, the urban elements identified as landmarks by the participants were investigated starting from the PoVs provided. Figure 4 shows the heatmap of the survey's results. Among the prominent landmarks identified by users, there are the Rectorate of the Politecnico, in front of piazza Leonardo da Vinci, and the building that houses the Faculty of Architecture, immediately north of via Edoardo Bonardi. It is important to point out that the students who participated in the workshop belong to the *Architecture and Urban Planning* degree courses; it is therefore reasonable to argue that, in addition to the historical building mentioned above that symbolizes POLIMI, the facade of the School of Architecture and Society also has an important symbolic value for the students involved in the activity. It is interesting to underline that the presence of a landmark does not necessarily correspond to a positive emotional experience. PoV 1 and PoV 3 both include landmarks but are characterized by emotional experiences of opposite valence, negative for PoV 1 and positive for PoV 2.

Conclusions and future works

The construction of a narrative of the experience of urban space through digital tools offers various opportunities. This narrative can be shared with citizens to connect different communities living in the same place and help creating a common representation. At the same time, Public Administrations can also benefit from this process; in fact, the outcomes of the analyses enable spatializing the prevailing emotions generated by the experience of places to inform urban policies and projects. The use of VR allows collaboration even remotely, overcoming the problems related to people gatherings imposed by the emergency regulations due to the COVID pandemic. The graphic rendering of the results favors and informs the discussion with citizens and stakeholders, facilitating the comparison between individual perceptions and collective vision. Although the case study was conducted with a limited number of participants and with a specific target compared to the ensemble of residents in the neighborhood, the method and process applied made it possible to inform the development of a mobile app (AR4CUP, commercially CitySense) to support the co-design processes. Other case studies are planned to be applied to the current urban state or urban projects. The set of case studies will allow validating the methodology in actual contexts of various kinds.

Fig. 4. Heatmap of the landmarks evaluated through the pre-determined and free PoVs.



Acknowledgments

This project has received funding from the European Union EIT Digital research and innovation program Horizon 2020 AR4CUP | Augmented Reality for Collaborative Urban Planning (2019 and 2020). The responsibility for this publication lies solely with the author. The European Union is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Notes

[1] That <<https://citysense.fr/en/>> (accessed 2021, April 20).

[2] Politecnico di Milano, Department of Architecture and Urban Studies, Laboratorio di Simulazione Urbana, Fausto Curti.

[3] Università degli Studi di Milano, Department of Cultural Heritage and Environment.

References

- Al-Kodmany K. (1999). Using visualization techniques for enhancing public participation in planning and design: Process, implementation, and evaluation. In *Landscape and Urban Planning*, 45(1), pp. 37-45.
- Al-Kodmany K. (2002). Visualization Tools and Methods in Community Planning: From Freehand Sketches to Virtual Reality. In *Journal of Planning Literature*, 17(2), pp. 189-211.
- Birant D., Kut A. (2007). ST-DBSCAN: An algorithm for clustering spatial-temporal data. In *Data & Knowledge Engineering*, 60(1), pp. 208-221.
- Boffi M., Rainisio N. (2017). To Be There, or not to Be. Designing Subjective Urban Experiences. In Piga B.E.A., Salerno R. *Urban Design and Representation*, pp. 37-53. Cham: Springer International Publishing.
- Bosselmann P. (1998). *Representation of Places: Reality and Realism in City Design*. USA: University of California Press.
- Bosselmann P. (2012). *Urban Transformation: Understanding City Form and Design*. USA: Island Press.
- Brauer B., Ebermann C., Hildebrandt B., Remané G., Kolbe L.M. (2016). Green by App: The Contribution of Mobile Applications to Environmental Sustainability, pp. 1-17. In *PACIS 2016*. Chiayi City, Taiwan: AISel.
- Desouza K. C., Bhagwatwar A. (2014). Technology-Enabled Participatory Platforms for Civic Engagement: The Case of U.S. Cities. In *Journal of Urban Technology*, 21(4), pp. 25-50.
- Evans-Cowley J., Hollander J. (2010). The New Generation of Public Participation: Internet-based Participation Tools. In *Planning Practice & Research*, 25(3), pp. 397-408.
- Kanhere S.S. (2013). Participatory Sensing: Crowdsourcing Data from Mobile Smartphones in Urban Spaces. In Hota C., Sri- manani P.K. (Eds.). *ICDCIT 2013, International Conference on Distributed Computing and Internet Technology*, pp. 19-26 Bhubaneswar, India: Springer.
- Lundgren S. et al. (2015). Designing Mobile Experiences for Collocated Interaction. In D. Cosley and A. Forte (Eds.). *Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing*, pp. 496-507. New York: ACM. <<https://doi.org/10.1145/2675133.2675171>> (accessed 2021, May 23).
- Münster S. et al. (2017). How to involve inhabitants in urban design planning by using digital tools? An overview on a state of the art, key challenges and promising approaches. In *Procedia Computer Science*, 112, pp. 2391-2405.
- Peng Z.R. (2001). Internet GIS for Public Participation. In *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28(6), pp. 889-905.

- Piga B., Morello E. (2015). Environmental Design Studies on Perception and Simulation: An Urban Design Approach. In *International Journal of Sensory Environment, Architecture and Urban Space*, n. 1, pp. 1-24.
- Piga B.E.A. (2017). Experiential Simulation for Urban Design: From Design Thinking to Final Presentation. In B. E. A. Piga, R. Salerno (Eds.). In *Urban Design and Representation: A Multidisciplinary and Multisensory Approach*, pp. 23-36. Cham: Springer International Publishing.
- Piga B.E.A. (2018). The Combined Use of Environmental and Experiential Simulations to Design and Evaluate Urban Transformations. In R. Cocci Grifoni, R. D'Onofrio, M. Sargolini (Eds.). *Quality of Life in Urban Landscapes*, pp. 357-364. Cham: The.
- Piga B.E.A., Boffi M., Rainisio N., Stancato G. (2019). Augmented Reality for Co-Design: The Perspective of Real Estate Developers, Architectural Firms, And Public Administrations. In *CTV 2019 Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: "Challenges and Paradigms of the Contemporary City"*, pp. 1-15. Barcelona: Centro de Política de Suelo y Valoraciones (CPSV) UPC.
- Piga B.E.A., Cacciamatta S., Boffi M. (2021). *Smart Co-Design for Urban Planning: Augmented and Virtual Reality Apps in Collaborative Processes*. Springer International Publishing. <<https://www.springer.com/gp/book/9783030678418>> accessed 2021, May 23).
- Russell, J. A., & Pratt, G. (1980). A description of the affective quality attributed to environments. In *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(2), pp. 311-322.
- Sanders E.B.N. (2002). From user-centered to participatory design approaches. In Frascara J. (Ed.). *Design and the Social Sciences*, vol. 20020425, pp. 1-8. CRC Press. <<https://doi.org/10.1201/9780203301302.ch1>> (accessed 2021, May 23).
- Stancato G., Piga B. (2020). La simulazione parametrica come strumento per informare la rappresentazione | Parametric Simulation as a Tool to Inform Representation. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediat D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 829-846. Milano: FrancoAngeli.
- Stratigea A., Papadopoulou C.A., Panagiotopoulou M. (2015). Tools and Technologies for Planning the Development of Smart Cities. In *Journal of Urban Technology*, 22(2), pp. 43-62.

Authors

Barbara Piga, Politecnico di Milano, barbara.piga@polimi.it
 Gabriele Stancato, Politecnico di Milano, gabriele.stancato@polimi.it
 Nicola Rainisio, Università degli Studi di Milano, nicola.rainisio@unimi.it
 Marco Boffi, Università degli Studi di Milano, marco.boffi@unimi.it
 Giulio Faccenda, Politecnico di Milano, giulio.faccenda@polimi.it

To cite this chapter: Piga Barbara, Stancato Gabriele, Rainisio Nicola, Boffi Marco, Faccenda Giulio (2021). Emotions and Places. An Investigation through Virtual Reality. In Arena A., Arena M., Mediat D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2580-2586.



Modellazione BIM parametrica e Trattati: analogie nella rappresentazione dell'ordine architettonico

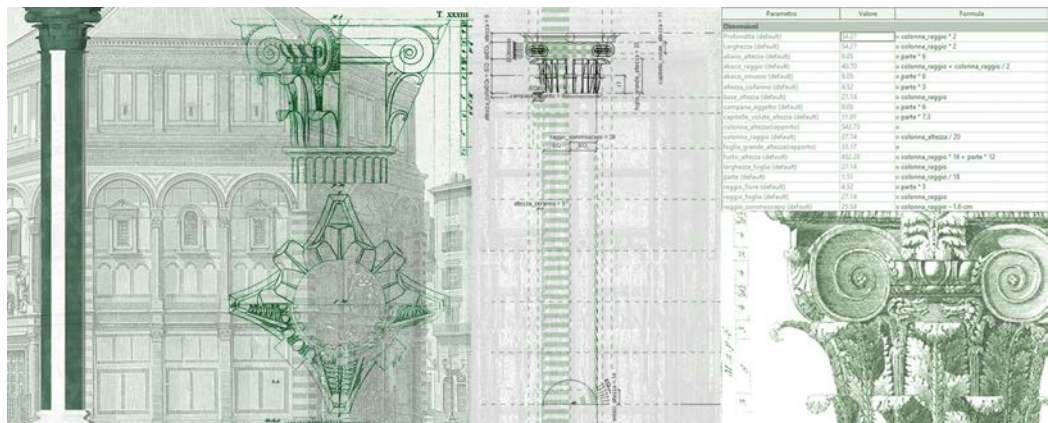
Giorgia Potestà

Abstract

La ricerca riflette sulla possibilità di modellazione BIM parametrica dell'ordine architettonico a partire dall'analisi geometrico proporzionale dell'architettura storica. Lo studio dei trattati rinascimentali, ma soprattutto delle tavole raffiguranti le rappresentazioni dell'ordine architettonico, costituiscono spunti per la scelta e l'impostazione dei parametri per la modellazione. Punto di partenza, come per tutte le attività che riguardano la conoscenza di manufatti storico architettonici, sono le acquisizioni massive di dati, in questo caso da TLS, di supporto alla restituzione parametrica dell'ordine architettonico attraverso la modellazione per famiglie nidificate. Affinità tra il concetto di modulo e quello di parametro in termini scientifici emergono con chiarezza e costituiscono il vincolo indissolubile per la conoscenza e il disegno dell'architettura storico costruita.

Parole chiave

modellazione parametrica, HBIM, ordine architettonico, trattati.



La rappresentazione dell'ordine composito nel secondo registro esterno del Battistero di San Giovanni. Confronto tra modellazione parametrica e rappresentazione modulare.

Introduzione

“Piuttosto è bene precisare cosa si intende qui per ‘disegno’ dell’ordine classico. [...] ma s’intenda anche l’interpretazione di questa regola, cioè la lettura della dipendenza di ogni parte rispetto all’altra e la misura dei rapporti dimensionali tra le varie parti; s’intende infine l’abbozzo di una regola generale che non è una regola, ma piuttosto una trama sulla quale imbastire il disegno, inteso come si è detto. [...] L’idea di un disegno dell’ordine nel quale siano le operazioni mentali e grafiche, il loro procedere e le loro interdipendenze, a definire il risultato a me sembra seducente, anche perché permette di superare, definitivamente, l’imbarazzo della regola: quale, infatti, la regola e quale il trattatista da considerare, per affrontare lo studio dell’ordine, dal momento che tutte le regole sono diverse?” [Migliari 1991, p. 49].

In effetti il *Building Information Modeling* è una metodologia, o meglio un processo di progettazione e documentazione degli edifici, caratterizzato dall’uso di informazioni internamente coordinate e computazionali riguardo il progetto dell’edificio e la sua costruzione. Da queste caratteristiche è possibile rilevare che la composizione degli edifici appartenenti al patrimonio storico monumentale e la modellazione parametrica BIM sono strettamente connessi, e pertanto il BIM ha le potenzialità per essere una eccellente metodologia operativa per la costruzione di un sistema architettonico basato sulla conoscenza [Apollonio et al. 2013]. Le piattaforme BIM non sono soltanto degli ottimi strumenti di modellazione della geometria, ma consentono l’attribuzione di una serie di informazioni sui materiali, le tecniche, i periodi di realizzazione, tanto da poterle considerare un database generale per la comprensione e la documentazione del ciclo di vita dell’edificio. Da questo punto di vista il BIM è anche un prezioso strumento per facilitare gli studi teorici e storici sul manufatto, al fine di arricchirne la conoscenza. La geometria parametrica inoltre garantisce un elevato grado di flessibilità dei componenti e consente l’adattamento automatico degli elementi alle modifiche. Questa caratteristica è di fatto molto vicina al sistema della struttura semantica dell’architettura classica e delle sue proporzioni.

L’analogia tra la modellazione parametrica e la rappresentazione dell’architettura nella trattatistica si fa ancor più concreta se entrambe vengono a considerarsi come sistemi di conoscenza. In effetti, nella fase di modellazione soprattutto del costruito storico, l’operatore si pone gli stessi quesiti rappresentativi del trattatista rinascimentale, ovvero dover legare gli elementi tra loro cercando di individuarne rapporti proporzionali e logiche di ripetizione. Inoltre, la grande flessibilità che si riscontra nell’utilizzo di elementi architettonici canonici ripetuti ma con gradi di libertà per quanto riguarda i tipi, sembra essere perfettamente aderente alla modellazione per tipi delle famiglie parametriche.

Nello stesso concetto di ‘parametrico’, inoltre, si individuano affinità con la modularità dell’architettura storica; il termine parametrico fa riferimento alle relazioni esistenti tra tutti gli elementi del modello, che consentono il coordinamento e la gestione delle modifiche. In matematica e nei sistemi CAD di progettazione meccanica, i numeri o le caratteristiche che definiscono questo tipo di relazioni vengono definiti parametri, da cui l’uso di “parametrico” in riferimento all’operazione eseguita dal software. Nel concetto di ordine architettonico, è connaturato fin dall’antichità quello di serie, successione, ripetizione, nel senso di insieme, di strumenti atti a leggere un organismo architettonico come sistema numerico e armonico, riproponibile continuamente attraverso un modulo. Nel Libro III del *De Architectura* [1], Vitruvio si sofferma sulla necessità che la composizione del tempio sia basata su schemi proporzionali, cioè sulla commensurabilità di ogni singolo membro dell’opera e di tutti i membri nell’insieme dell’opera, per mezzo di una determinata unità di misura o *commodulatio*; questa per Vitruvio corrisponde al diametro della colonna misurato all’imoscapo [Bossalino 2002]. Ecco allora che il termine parametro e modulo, all’interno della modellazione trovano senso univoco nel definire gli oggetti della rappresentazione; le librerie di oggetti parametrici che si modellano per un manufatto storico in ambiente BIM si configurano dunque come le tavole dei Trattati in cui gli architetti e artisti dell’epoca rappresentavano le costruzioni geometriche degli elementi per poterli riproporre in cantiere (fig. 1).

La modellazione dell'ordine

Le facciate del Battistero di San Giovanni sono caratterizzate dal largo uso dell'ordine architettonico nelle sue diverse declinazioni: dallo ionico presente in rare semicolonne adiacenti le finestre del secondo registro, al corinzio, presente soprattutto nelle paraste del primo registro, al composito che caratterizza le colonne ai lati dei portali ma anche i pilastri ottagoni del secondo registro e le colonnette della lanterna. La varietà di configurazioni dell'ordine architettonico all'esterno di questo monumento storico è fra le principali ragioni di scelta della fabbrica medioevale come caso studio cui applicare la modellazione.

In primo luogo, si è proceduto con un'analisi geometrica e proporzionale dell'ordine, e si è definito un rapporto tra diametro della colonna e altezza complessiva della stessa (fig. 2). La definizione di tale rapporto è il primo di una serie di parametri da impostare all'interno della famiglia di modellazione parametrica dell'ordine. Si è scelto di utilizzare la tipologia di famiglia caricabile "pilastro architettonico metrico"; la scelta della famiglia caricabile consente di modellare l'elemento sempre all'interno del software BIM, ma in un file diverso da quello del browser di progetto. La famiglia caricabile, che nel caso dell'ordine architettonico diviene nidificata in quanto ospita al suo interno una serie di altre famiglie caricabili, consente di importare l'elemento modellato all'interno di distinti browser di progetto, andando così ad arricchire la libreria di oggetti parametrici a disposizione. Un ulteriore vantaggio, questa volta rispetto alla scelta specifica di pilastro architettonico metrico, sta nella possibilità che il pilastro architettonico ha di essere inglobato all'interno delle famiglie di sistema muro, del tutto o in parte, a differenza del pilastro strutturale metrico. Questa caratteristica si rende ottimale per la modellazione dell'ordine architettonico in facciata, spesso in forma di semicolonna o parasta, in parte accolta dalla superficie muraria. Questo tipo di famiglia possiede inoltre, un'altra importante caratteristica, ovvero quella di essere vincolata per sua natura al parametro di altezza, che viene espresso sotto forma di istanza. Ciò consente di replicare l'elemento pilastro più volte all'interno di uno stesso progetto, anche variando la sua altezza, che rimane un parametro legato allo specifico oggetto modellato; legando altri parametri di istanza a quest'ultimo, otterremo non solo il variare dell'altezza, ma il riproporzionamento di tutte le parti modellate in funzione di essa. Il vantaggio della modellazione parametrica

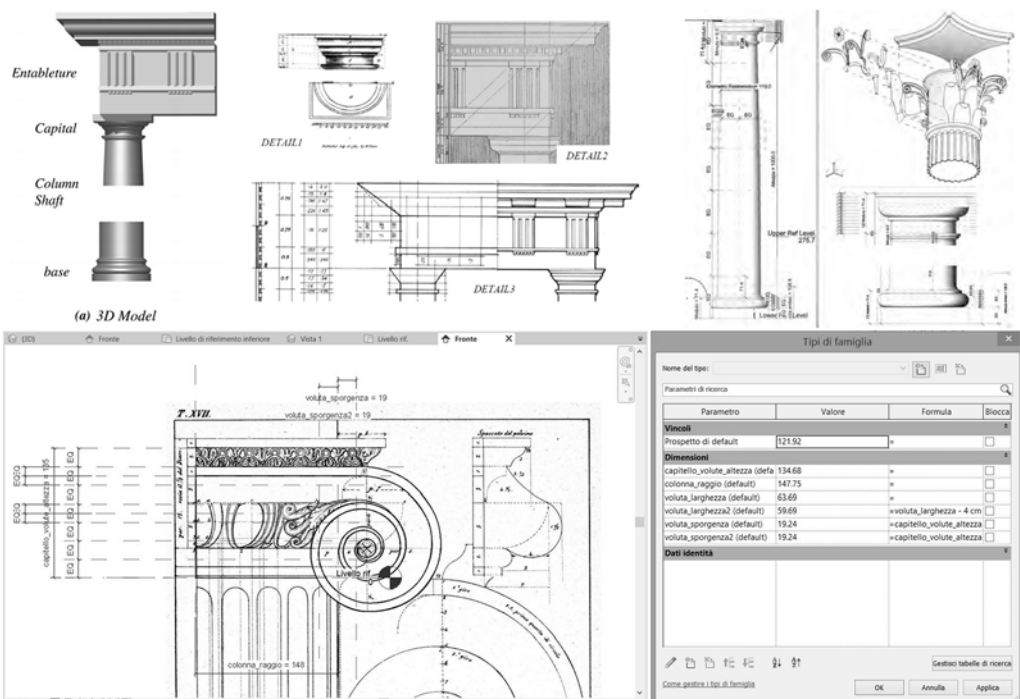
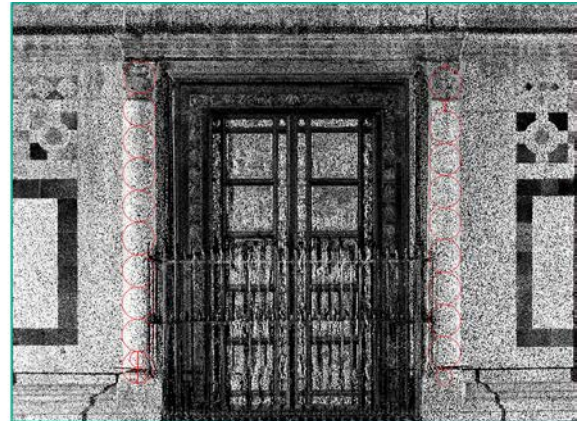
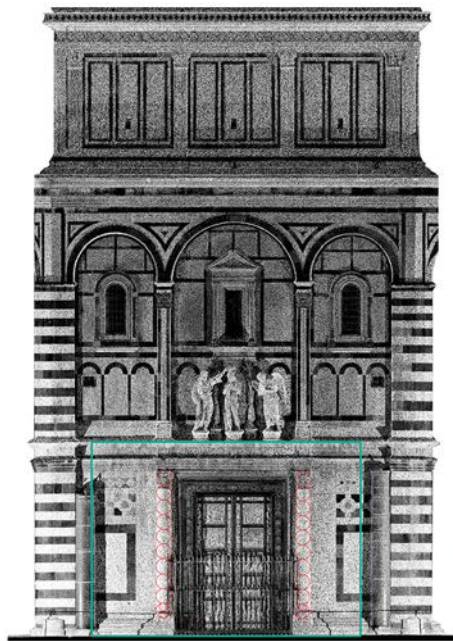
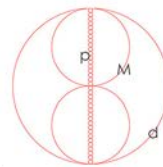


Fig. 1. Modellazione parametrica dell'ordine architettonico sulla base della trattatistica rinascimentale: modellazione GDL in Grasshopper dell'ordine dorico [Murphy et. al. 2013], modellazione parametrica dell'ordine toscano del Vignola ed esploso assonometrico delle decorazioni di un capitello corinzio [Lo Turco, Novello 2016]. In basso: modellazione parametrica della voluta ionica sulla Regola del Vignola in Revit (2019) a cura dell'autrice.

Fig. 2. Proporzionamento delle colonne composte ai lati della porta est. Si è trovata corrispondenza nella divisione del diametro in 2 moduli che a loro volta sono stati distinti in 18 parti. Sulla base di questo proporzionamento sono stati impostati i parametri per la modellazione dell'ordine.



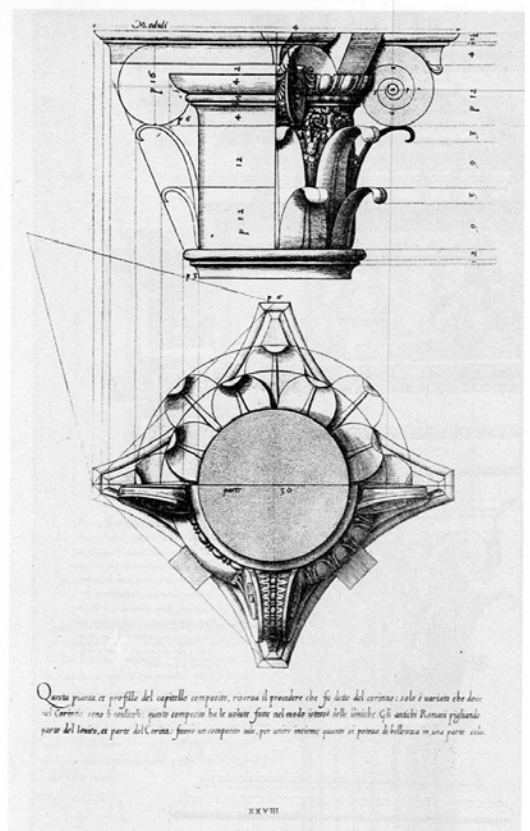
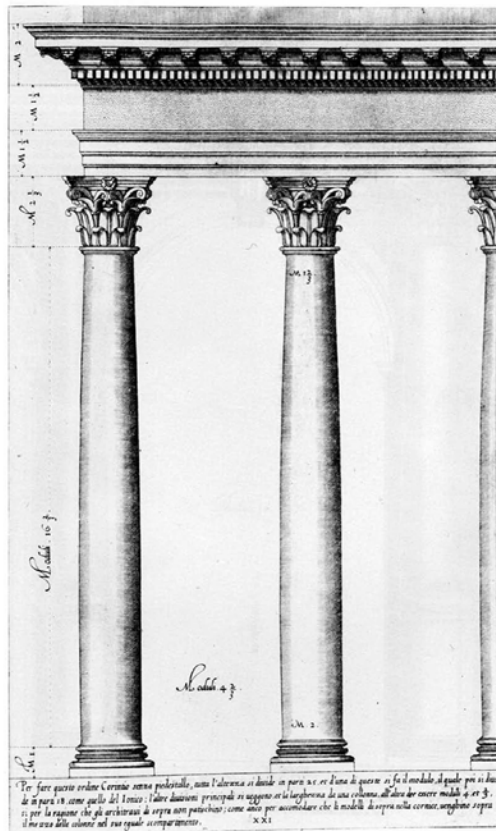
PROPORIZIONAMENTO DELLA COLONNA COMPOSITA



M (Modulo) = Raggio della colonna
 d = Diametro della colonna all'imboscato
 p (Parte) = 1/18 del Modulo
 Colonna_altezza = 20 M
 Base_altezza = 1M
 Fusto_altezza = 16M + 12p
 Capitello_altezza = 2M + 6p

risiede proprio nella possibilità che ogni oggetto, definito da diversi parametri possa essere replicato e modificato, consentendo il riadattarsi di tutti gli elementi che lo costituiscono, mantenendo gli stessi rapporti proporzionali. Nell'esempio mostrato in fig. 2, si è proceduto con l'analisi proporzionale della colonna composta ai lati della porta est, detta del Paradiso.

Fig. 3. Regola delli cinque ordini d'architettura di M. Jacomo Barozio da Vignola, 1562. Proporzionamento dell'ordine architettonico composto e del capitello composto. Tavole XXI e XXVIII. Immagini tratte dalla copia anastatica realizzata a cura della Cassa di Risparmio di Vignola in occasione del suo primo centenario, 1974.



Misurato il diametro della colonna all'imoscapo, si è scelto di utilizzare come modulo il raggio della colonna e si è subito evidenziato come l'altezza della stessa fosse pari a 20 moduli (10 diametri) come definito dalla Regola del Vignola (Regola, tav. XXI e XXVIII) (fig. 3). È stato dunque suddiviso il modulo il 18 parti, come per la Regola, ed è stato così possibile trovare riscontro nel proporzionamento anche delle parti più piccole, come il collarino e l'altezza dell'abaco. A questo punto l'analisi proporzionale è stata tradotta nell'impostazione dei parametri nella modellazione della colonna composita. In primis si è definito il parametro di 'colonna_raggio' uguale a 1/20 dell'altezza della colonna; poi si è stabilito che l'altezza della base fosse pari alla colonna_raggio, il nostro modulo; in seguito, si è definito il parametro 'parte', come 1/18 di colonna_raggio. Quest'ultimo parametro ha consentito la modellazione anche delle decorazioni a foglie d'acanto e degli elementi più piccoli, come collarino e abaco; l'altezza del solo fusto è pari alla formula $16 \times \text{colonna_raggio} + 12 \times \text{parte}$, ovvero 16 moduli e 2/3.

Tutti i parametri inseriti a formare le formule generatrici della modellazione sono parametri di istanza, in quanto legati da un rapporto stretto con il parametro di istanza 'altezza' del pilastro metrico. Stesso discorso è stato fatto per tutte le colonne, paraste e pilastri presenti sulle facciate del monumento, andando a individuare i rapporti tra le parti per definire i parametri della costruzione (figg. 4, 5). Anche per le famiglie caricabili, come si fa solitamente all'interno di un nuovo progetto, è importante definire i piani di riferimento, ma soprattutto le annotazioni di quota tra questi, poiché consentono di legare le distanze ai parametri inseriti, e inoltre fungono da riferimento per alloggiare altre famiglie caricabili come, ad esempio, i modelli generici metrici. Le famiglie caricabili "modello generico metrico" consentono la modellazione di oggetti metrici caricabili sia all'interno del progetto che all'interno di altre famiglie caricabili. Nello specifico, sono stati utilizzati per la modellazione parametrica delle volute, sia ioniche che composita, ma anche per altri elementi decorativi dei capitelli. La base attica invece, per

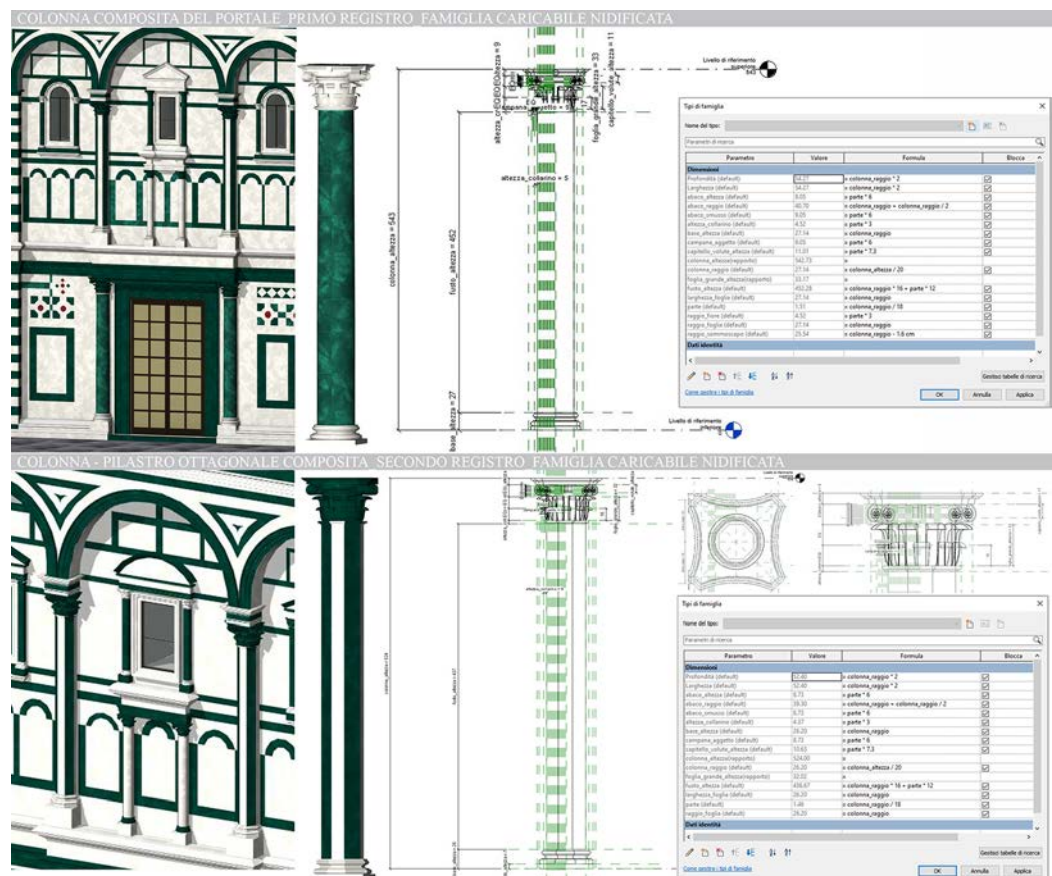
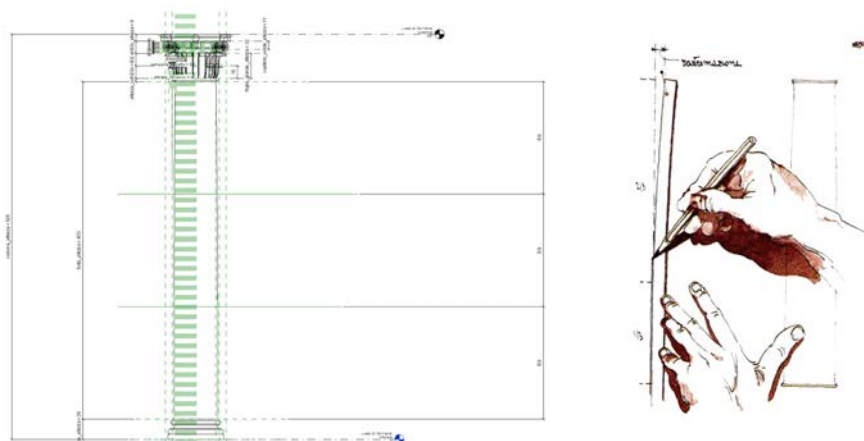


Fig. 7. Modellazione dell'entasi della colonna secondo il procedimento illustrato da Palladio. A sinistra: illustrazione grafica del procedimento disegnata da Riccardo Migliari [Migliari 1991, p. 56].

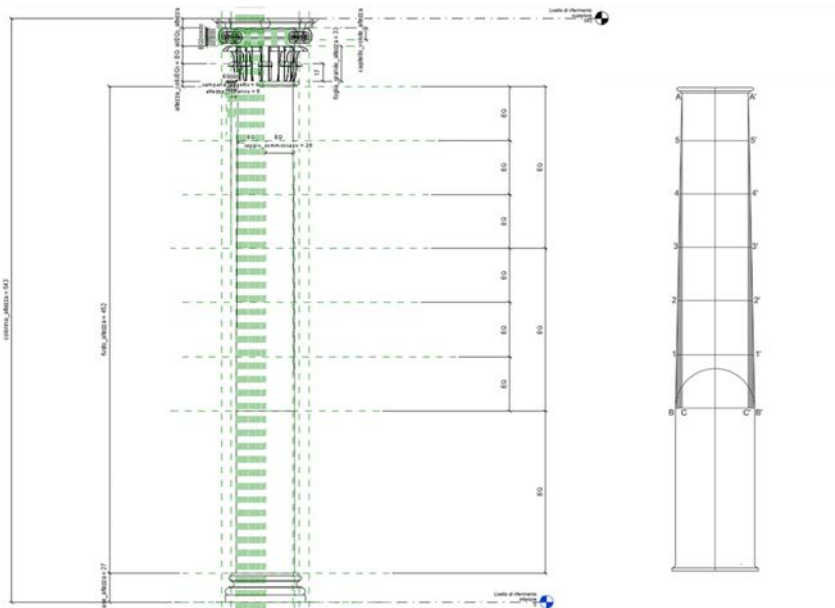


La rastremazione del fusto o *entasis*

Il fusto della colonna nell'ordine architettonico, subisce generalmente una rastremazione, ovvero un restringimento graduale a partire da circa $1/3$ dell'altezza, fino a misurare al sommoscapo $5/6$ del diametro; questa rastremazione, dal termine greco *έντασις* ovvero 'tensione', viene definita *entasis*. È un accorgimento ottico che mette in evidenza la robustezza della membratura rappresentando lo stato di tensione della colonna che reagisce alla compressione a cui è sottoposta. Molti trattatisti rinascimentali descrivono il procedimento geometrico per la rappresentazione geometrica dell'entasi, da quello più intuitivo del Palladio, che affonda le sue radici nella pratica di cantiere [Migliari 1991, p. 56], a quello geometrico di Vignola e Chitham. Per la modellazione parametrica della rastremazione delle colonne composite del portale è stato applicato il metodo di Palladio, piuttosto pratico e che ben si adatta alla logica parametrica. "Partisco il fusto della colonna in tre parti eguali, e lascio la terza parte da basso dritta a piombo, a canto l'estremità della quale pongo in taglio una riga sottile alquanto lunga come la colonna o poco più, e muovo quella parte che avanza dal terzo in suso e la storco finché 'l capo suo giunga al punto della diminuzione di sopra della colonna sotto il collarino; e secondo quella curvatura segno, e così mi viene la colonna alquanto gonfia nel mezzo, e si rastrema molto garbatamente" [Migliari 1991, p. 56].

Allo stesso modo si è suddiviso il fusto della colonna in tre parti uguali con l'ausilio dei piani di riferimento e delle solite annotazioni e si è generata una estrusione per rivoluzione del fusto. In questo caso il software ci chiede di determinare le linee di contorno, ovvero il profilo che deve essere estruso, e la linea d'asse, ovvero l'asse di rivoluzione. Conoscendo il diametro della colonna all'imoscapo e al sommo scapo, viene definita una linea di contorno ancorata ai piani di riferimento inferiore e superiore del fusto, e una linea retta per il primo terzo del profilo della colonna; a questo viene poi vincolato un arco tangente che consente di rappresentare la rastremazione. Il profilo così formato viene estruso per rivoluzione l'ungo asse di simmetria della colonna. Avendo vincolato i piani inferiore e superiore del fusto, relazionati ai parametri del raggio della colonna in quel punto, modificando l'altezza della colonna l'entasi si adatta perfettamente (fig. 7). Questa operazione consente di modellare l'entasi del fusto della colonna attraverso un'operazione di fitting perfetto con la nuvola di punti. Un'ulteriore procedura può essere quella di seguire la costruzione geometrica proposta da Vignola e Chitham. Nello specifico, il metodo prevede che l'altezza della colonna, fissato il diametro, sia divisa in tre parti uguali, e che l'entasi riguardi $2/3$ di questa, mentre il primo terzo rimanga cilindrico. All'altezza del primo terzo del fusto si descrive una semicirconferenza; si dividono poi i $2/3$ superiori del fusto in un numero scelto di parti uguali, si stabilisce il diametro al sommoscapo e si proiettano assi paralleli dagli estremi del diametro fino a incontrare la semicirconferenza alla base dell'entasi. Si stacca pertanto sulla semicirconferenza un arco, che verrà diviso per lo stesso numero di parti uguali con cui si sono suddivisi i $2/3$ del fusto. Da queste parti si prolungano rette parallele all'asse che, all'incontro con le corrispondenti perpendicolari individuano i punti per i quali passa la curva di rastre-

Fig. 8. Modellazione dell'entasi della colonna secondo il procedimento illustrato da Vignola e Chitham.



mazione (fig. 8). Si noti che, nonostante Vignola e altri propongano una costruzione della rastremazione differente per le colonne corinzie o composite, in questo caso si è riscontrata, nelle colonne del Battistero, la rastremazione adottata per le colonne toscane o composite, che prevede la rastremazione solo verso il sommoscapo. A questo punto si presentano due strade per realizzare la rastremazione dei 2/3 del fusto: in un primo caso è possibile unire i punti per cui passa la curva con una *spline*, oppure assimilare la curva descritta a un arco ellittico che è possibile modellare all'interno della piattaforma BIM. Nel primo caso occorre sapere che utilizzando la *spline*, i punti di controllo consentono di approssimare bene una curva passante per i sei punti; inoltre, la sciando gli estremi della curva liberi da vincoli, essa si adatta perfettamente alle modifiche in altezza della colonna. Nel secondo caso occorre invece fare riferimento alla costruzione matematica e geometrica dell'ellisse come descritto da Paul Aubin [Aubin 2019] [2]: per costruire un'ellisse nel piano cartesiano abbiamo bisogno di riferirci all'equazione canonica, ovvero $x^2/b^2 + y^2/a^2 = 1$.

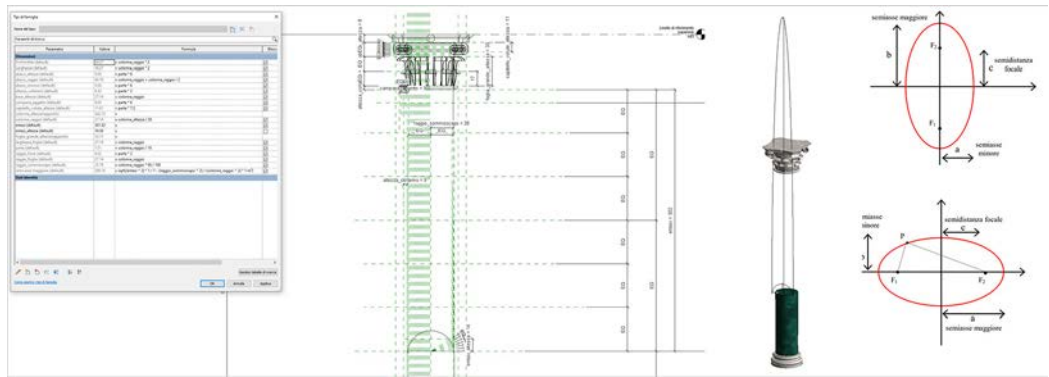
Nel nostro caso, abbiamo tre dei valori richiesti per risolvere la formula: la somma delle sei parti uguali sono l'altezza dell'entasi che nella formula standard rappresenta y ; il raggio della colonna all'imoscapo equivale all'asse minore dell'ellisse b ; il raggio della colonna al sommoscapo equivale alla x . Pertanto, la nostra equazione diventa $a = \sqrt{y^2 / (1 - x^2/b^2)}$, in cui a è il semi asse maggiore dell'ellisse. Codificando questa formula in un linguaggio comprensibile al software, imponiamo che il parametro semi asse maggiore debba seguire la formula: $\sqrt{((entasi^2) / (1 - (raggio_sommoscapo^2) / (colonna_raggio^2)))}$ [3].

È possibile quindi estrarre il profilo di arco ellittico per i 2/3 del fusto e un cilindro per il primo terzo. In questo modo l'entasi della colonna diviene parametrica a tutti gli effetti poiché legata a parametri di istanza già espressi nella famiglia (fig. 9).

Conclusioni

Se pensiamo alla procedura vitruviana di rappresentazione dell'ordine architettonico per partizioni successive, sapientemente illustrata da Migliari [Migliari 1991], essa viene distinta in tre livelli principali, intimamente riferiti alla triade vitruviana di *firmitas*, *utilitas* e *venustas*; questi livelli sono il Livello Costruttivo, quello delle grandi masse e del primo proporzionamento, il Livello Funzionale, che comprende invece le parti più piccole, generate per divisione degli altri elementi, e infine il Livello Decorativo, in cui ogni elemento viene completamente modellato per mezzo della giustapposizione e del proporzionamento delle modanature. È qui che ogni ordine

Fig. 9. Modellazione dell'entasi della colonna secondo il procedimento dell'arco ellittico parametrico.



si caratterizza (fig. 10). In effetti, anche per la modellazione parametrica degli elementi questa scomposizione a tre livelli sembra essere coerente [Potestà, Bianchini 2020]. In questo caso, come descrive Migliari, si avrebbe un livello di dettaglio basso, costruttivo, in cui compaiono solo le grandi masse, le parti strutturali ed essenziali, un livello successivo in cui vengono rappresentate tutte le parti funzionali dell'elemento architettonico, un terzo e ultimo livello in cui vengono a delinearsi anche le decorazioni, e l'elemento assume il suo aspetto completo (fig. 11). Ricapitolando i passaggi utili e necessari alla modellazione dell'ordine architettonico in forma parametrica, ci si accorge che alla base vi è senza dubbio l'analisi geometrico proporzionale dell'elemento architettonico analizzato. Nell'impostazione dei parametri c'è fin da subito la con-

Fig. 10.1 tre livelli di scomposizione dell'ordine architettonico come concepiti da Riccardo Migliari nell'articolo *Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: Cinque Pezzi Facili* del 1991. Rielaborazione grafica a cura dell'autrice.

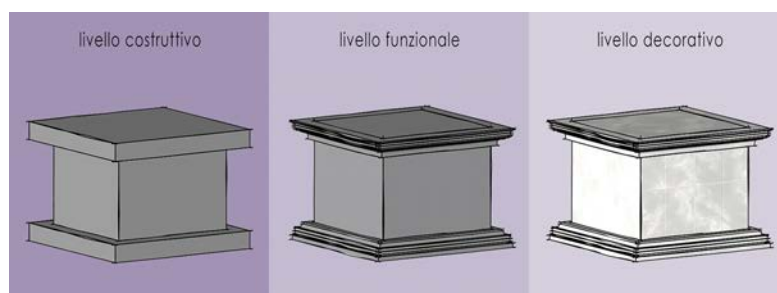
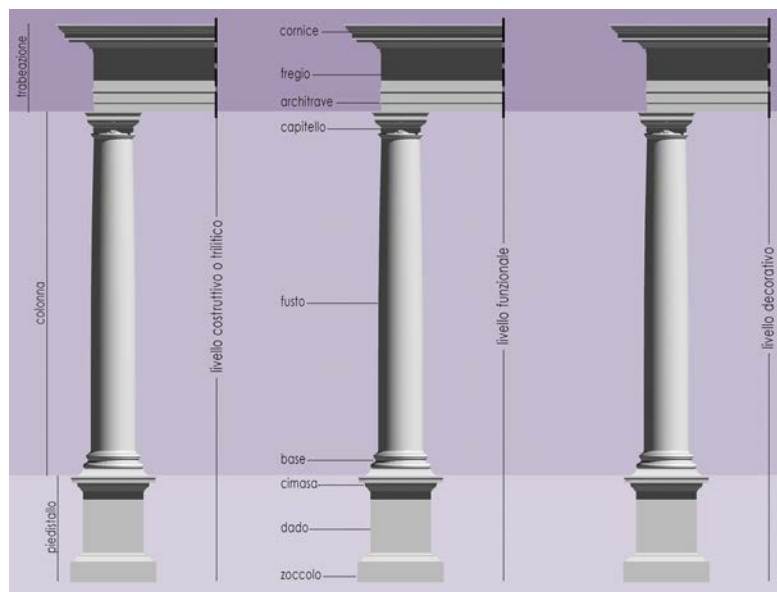


Fig. 11. Scomposizione delle parti architettoniche di un podio secondo la classificazione vitruviana interpretata da Migliari.

sapevolezza che ogni elemento debba essere legato agli altri da rapporti reciproci e vincoli, che la modifica apportata a un elemento faccia immediatamente modificare il tutto in termini proporzionali, e che il tutto è governato dallo stretto rapporto tra diametro (o larghezza) e altezza. Il concetto di modulo, come già si è detto è strettamente legato al moderno concetto di parametro; si tratta di individuare la regola sottesa al tutto.

Lo sforzo richiesto all'operatore che modella l'ordine, o più in generale l'architettura storica, è proprio quello di leggere nell'architettura i rapporti proporzionali usati e individuarne le logiche e le gerarchie proporzionali in modo da poterlo rappresentare nella maniera corretta. Stesso sforzo tentavano di compiere i trattatisti rinascimentali, convinti di poter rappresentare l'ordine architettonico secondo una 'regola'.

Note

[1] Il *De Architectura libri decem* (I dieci libri dell'architettura) è il più antico trattato di architettura, e l'unico datato prima della nascita di Cristo che sia pervenuto nella sua interezza. Oltre a fornirci preziose informazioni sulle opere e sui principi architettonici dell'antichità, esso è anche il testo di riferimento di tutte le teorie architettoniche a partire dal Rinascimento. Scritto probabilmente nel secondo o terzo decennio a. C., il trattato è dedicato all'imperatore Augusto, ed è opera di un ingegnere militare dell'armata romana conosciuto come Gentile Vitruvio. Durante il medioevo il testo viene tramandato in numerosi manoscritti, tuttavia perdendo il suo ruolo principale nella pratica costruttiva; è solo nel XV secolo con Leon Battista Alberti che viene riconosciuto in esso un modello esemplare e diviene testo di riferimento. Diviene così uno dei trattati più importanti dell'epoca moderna e tra il XV e XVI secolo vengono realizzate numerose edizioni illustrate, a cura di grandi personaggi come Serlio, Palladio, Vignola, che rendono la teoria di Vitruvio divulgabile e applicabile.

[2] Questa procedura è stata adottata da Paul Aubin nella modellazione del fusto della colonna e descritta nel volume *Renaissance Revit* utilizzando il metodo descritto da Chitham.

[3] Qualora il software riscontrasse l'errore 'unità di misura disomogenee' occorre moltiplicare o dividere per 1.

Riferimenti bibliografici

AA.VV. (2011). *Teoria dell'architettura: 89 trattati dal Rinascimento ad oggi*. Voll. II. Köln: Taschen Biblioteca Universalis.

Apollonio F. I., Gaiani M., Sun Z. (2013). 3D modeling and data enrichment in digital reconstruction of architectural heritage. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXIV International CIPA Symposium*. Strasbourg 2-6 September 2013, volume XL-5/W2, pp. 43-48.

Aubin F.P. (2013). *Renaissance Revit. Creating classical architecture with modern software*. Oak Lawn: G3B Press.

Bossalino F. (2002). *De Architectura libri X*. Bologna: Kappa Edizioni.

Cassa di Risparmio di Vignola (a cura di) (1974). *Regola delli cinque ordini d'architettura di M. Iacomo Barozzio da Vignola*. Bologna: Arti Grafiche Tamari.

Migliari R. (1991). Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: Cinque Pezzi Facili. In *Disegnare Idee Immagini*, anno II, vol. 2, pp. 49-66. Roma: Gangemi Editore.

Murphy M., MC Govern E., Pavia S. (2013). Historic Building Information Modelling - Adding intelligence to laser and image-based surveys of European classical architecture. In *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 76, pp. 89-102.

Novello G., Lo Turco M. (2016). La tridimensionalità dell'Architettura e la sua Rappresentazione: un ponte sospeso tra le interpretazioni dei trattatisti italiani del XVI secolo e le metodologie di elaborazione della contemporaneità. In *Ega el arquitecto, de la tradición al siglo XXI*, Tomo I, pp. 1241-1250.

Paolucci A. (1994). *Il battistero di San Giovanni a Firenze*. Modena: Cosimo Panini Editore.

Potestà G., Bianchini C. (2020). BIM for built cultural heritage: semantic segmentation, architectural stratification and LOD of the Baptistery of San Giovanni in Florence. In Bolognesi C., Villa D. (a cura di). *From Building Information Modelling to Mixed Reality, Springer Tracts in Civil Engineering*, pp. 1-15. Cham: Springer.

Autore

Giorgia Potestà, Sapienza Università di Roma, giorgia.potesta@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Potestà Giorgia (2021). Modellazione BIM parametrica e Trattati: analogie nella rappresentazione dell'ordine architettonico/Parametric BIM Modeling and Treatises: Analogies in the Representation of the Architectural Order. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2587-2606.



Parametric BIM Modeling and Treatises: Analogies in the Representation of the Architectural Order

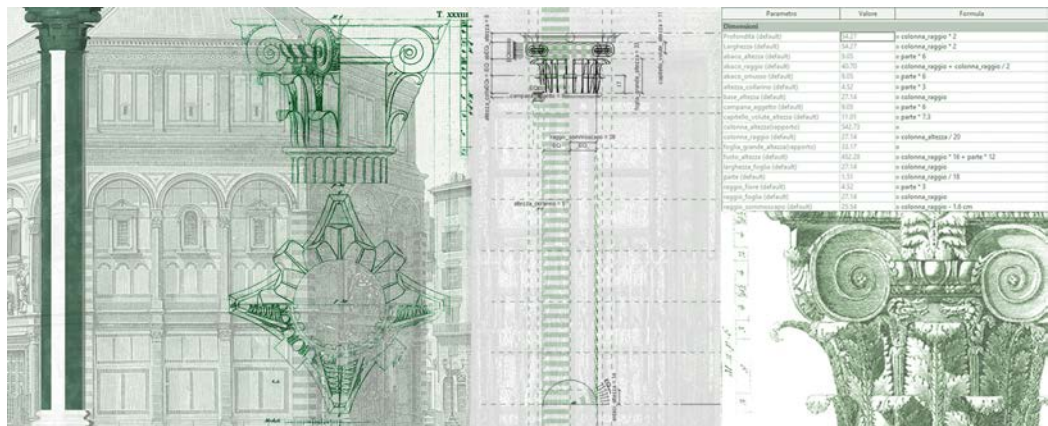
Giorgia Potestà

Abstract

The research reflects on the possibility of parametric BIM modeling of the architectural order starting from the proportional geometric analysis of historical architecture. The study of the Renaissance treatises, but above all the tables depicting the representations of the architectural order, provide ideas for the choice and setting of the parameters for modeling. Starting point, as for all activities involving the knowledge of historical architectural artifacts, are the massive data acquisitions, in this case from TLS, to support the parametric restitution of the architectural order through modeling for nested families. Affinity between the concept of module and parameter in scientific terms emerge clearly and constitute the indissoluble bond for the knowledge and design of historical built architecture.

Parole chiave

parametric modeling, HBIM, architectural order, treatises.



The representation of the composite order in the second external register of the Baptistery of San Giovanni. Comparison between parametric modeling and modular representation.

Introduction

“Rather, it is good to specify what is meant here by ‘drawing’ of the classical order: (...) but we also mean the interpretation of this rule, i.e. the reading of the dependence of each party on the other and the measurement of the dimensional relationships between the various parts; finally, we mean the outline of a general rule that is not a rule, but rather a plot on which to set the drawing, understood as it has been said. (...) The idea of a design of the order in which it is mental and graphic operations, their progress and their interdependencies, that defines the result seems seductive to me, also because it allows to overcome, definitively, ‘the embarrassment of the rule’: which, in fact, the rule and which the treatise to consider, to deal with the study of the order, since all the rules are different?” [Migliari R. 1991, p. 49].

In fact, Building Information Modeling is a methodology, or rather a process of design and documentation of buildings, characterized using internally coordinated and computational information about the design of the building and its construction. From these characteristics it can be noted that the composition of buildings belonging to the monumental historical heritage and the BIM parametric modeling are closely connected, and therefore BIM has the potential to be an excellent operational methodology for the construction of an architectural system based on knowledge [Apollonio et al 2013]. BIM platforms are not only excellent tools for modeling geometry but allow the attribution of a series of information on materials, techniques, periods of realization, to consider them a general database for understanding and documentation of the life cycle of the building. From this point of view BIM is also a valuable tool to facilitate theoretical and historical studies on the artifact, to enrich its knowledge. Parametric geometry also provides a high degree of flexibility of components and allows the elements to be automatically adapted to changes. This feature is in fact very close to the system of the semantic structure of classical architecture and its proportions.

The analogy between parametric modeling and the representation of architecture in the treatise becomes even more concrete if both come to be considered as systems of knowledge. In fact, in the modeling phase especially of the historical construction, the operator asks the same representative questions as the Renaissance treatise, that is, having to tie the elements together trying to identify proportional and logical repetition ratios. In addition, the great flexibility found in the use of canonical architectural elements repeated but with degrees of freedom with regard to types, seems to be perfectly adherent to modeling by types of parametric families.

Furthermore, the same concept of ‘parametric’ identifies affinities with the modularity of historical architecture; the term parametric refers to the relationships between all elements of the model, which allow for coordination and change management. In mathematics and mechanical design CAD systems, the numbers or characteristics that define this type of relationship are defined as parameters, hence the use of ‘parametric’ about the operation performed by the software. In the concept of architectural order, the concept of series, succession, repetition, in the sense of a whole, of tools designed to read an architectural organism as a numerical and harmonic system, which can be repeated continuously through a module, has been inherent since ancient times. In Book III of *De Architectura* [1], Vitruvius focuses on the need for the composition of the temple to be based on proportional schemes, that is, on the commensurability of each individual member of the work and of all the members in the work as a whole, by means of a certain unit of measurement or *commodulatio*; this for Vitruvius corresponds to the diameter of the column measured at the *imoscapo* [Bossalino 2002]. So, the terms parameter and module, within the modeling, find a unique meaning in defining the objects of the representation; the libraries of parametric objects that are modeled for a historical artifact in a BIM environment are therefore configured as the tables of the Treaties in which the architects and artists of the time represented the geometric constructions of the elements to be able to reproduce them on site (fig. 1).

Order modeling

The façades of the Baptistery of San Giovanni are characterized by the wide use of the architectural order in its various declinations: the Ionic order is present in the semi-columns on the sides of the windows, the Corinthian is present in the pilasters of the first register; the composite characterizes the columns at the sides of the portals but also the octagonal pillars of the second register and the columns of the lantern. The variety of configurations of the architectural order outside this historic monument is one of the main reasons for choosing the medieval building as a case study to apply modeling to.

First, we proceeded with a geometric and proportional analysis of the order, and a ratio was defined between the diameter of the column and its overall height (fig. 2). The definition of this relationship is the first of a series of parameters to be set within the order parametric modeling family. We have chosen to use the “metric architectural pillar” type of loadable family; the choice of the loadable family allows you to model the element always within the BIM software, but in a different file. The loadable family, which in the case of the architectural order becomes nested, as it hosts a series of other loadable families within it, allows you to import the modeled element into separate project browsers, thus enriching the library of objects parametric available. A further advantage, this time with respect to the specific choice of metric architectural pillar, lies in the possibility that the architectural pillar has to be incorporated within the wall system families, in whole or in part, unlike the metric structural pillar. This feature is optimal for modeling the architectural order on the facade, often in the form of a semi-column or pilaster, partly received by the wall surface. This type of family also has another important feature, namely that of being bound by its nature to the height parameter, which is expressed in the form of an instance. This allows you to replicate the pillar element several times within the same project, even by varying its height, which remains a parameter linked to the specific modelled object; by linking other instance parameters to the latter, we will obtain not only the variation of the height, but the re-proportioning of all the parts modelled as a function of it. The advantage of parametric modelling lies precisely in the possibility that each object, defined by different parameters, can be replicated and modified, allowing the readjust-

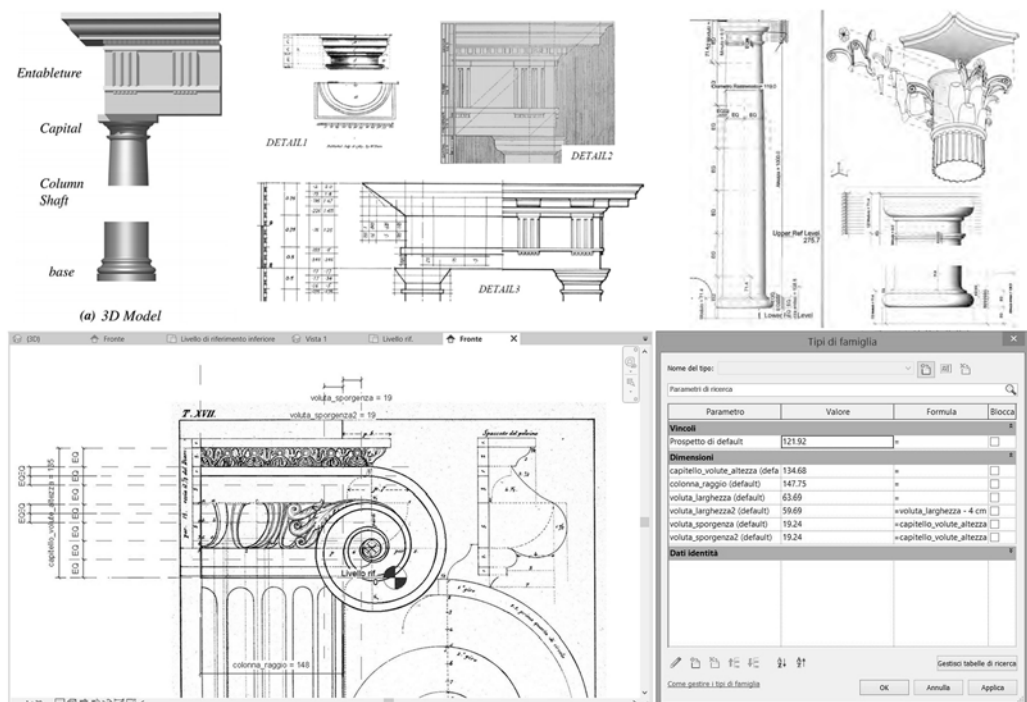


Fig. 1. Parametric modeling of the architectural order based on Renaissance treatises: GDL modeling in Grasshopper of the Doric order [Murphy et. Al. 2013], parametric modeling of the Tuscan order by Vignola and axonometric exploded view of the decorations of a Corinthian capital [Lo Turco, Novello 2016]. Below: parametric modeling of the Ionic volute on the Vignola Rule in Revit 2019 by the author.

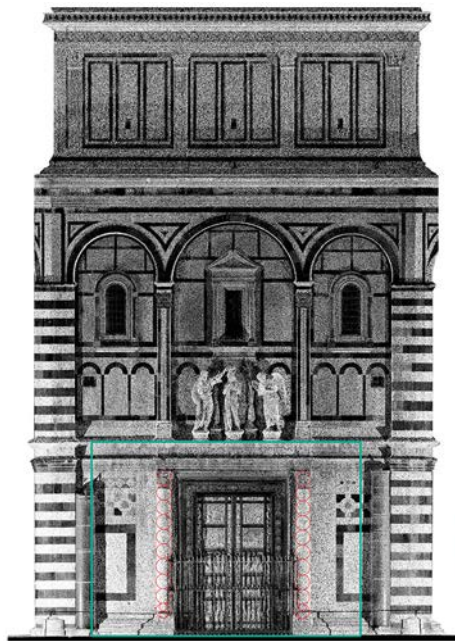
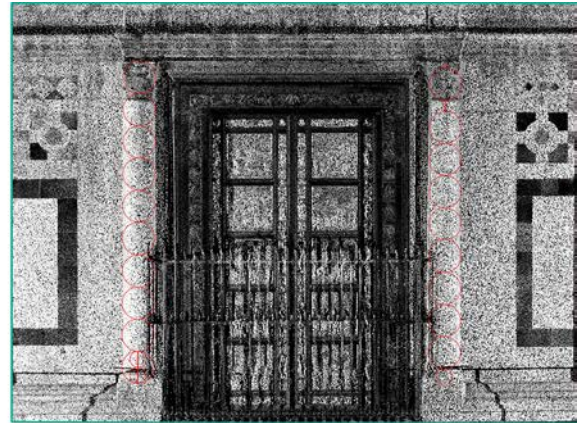
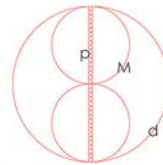


Fig. 2. Proportioning of composite columns of the east door: the diameter was divided into 2 modules which in turn were divided into 18 parts. Based on this proportioning, the parameters for the modeling of the order have been set.



PROPORZIONAMENTO DELLA COLONNA COMPOSITA



M (Modulo) = Raggio della colonna
 d = Diametro della colonna all'imoscapo
 p (Parte) = 1/18 del Modulo
 Colonna_altezza = 20 M
 Base_altezza = 1M
 Fusto_altezza = 16M + 12p
 Capitello_altezza = 2M + 6p

ment of all the elements that make it up, maintaining the same proportional relationships. In the example shown in fig. 2, we proceeded with the proportional analysis of the composite column on the sides of the east gate, known as the Paradise. Having measured the diameter of the column at the *imoscapo*, it was decided to use the radius of the column

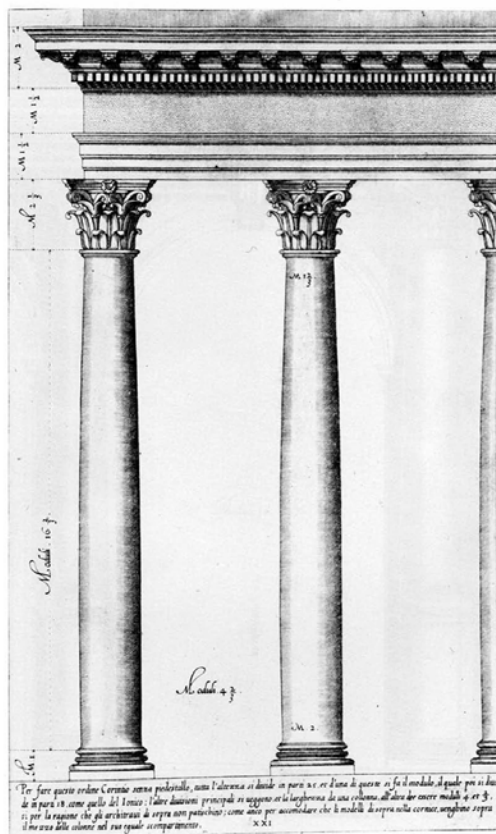
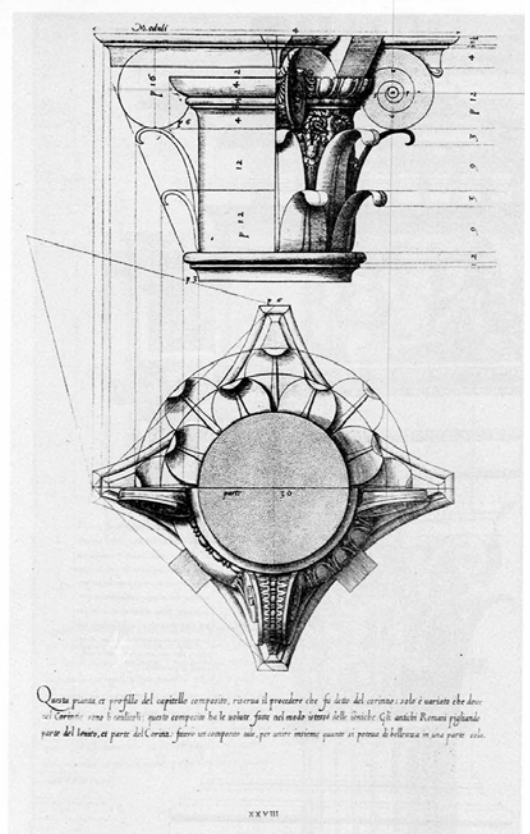


Fig. 3. Regola delli cinque ordini d'architettura of M. Giacomo Barozio da Vignola, 1562. Proportioning of the composite architectural order and the composite capital. Tables XXI and XXVIII. Images taken from the anastatic copy made by Cassa di Risparmio di Vignola on the occasion of its first centenary, 1974.



Questa pianta et profilo del capitello composito, ricorrea al precedente che fu fatto del corintio: solo è uariato che dove nel Corintio sono li voluti: questo composito ha le solite forme nel modo stesso delle simiche. Gli antichi Romani pigliando parte del Ionico, et parte del Corintio: fecero un composito tale, per avere insieme quanto si poteva di bellezza in una parte sola.

XXVIII

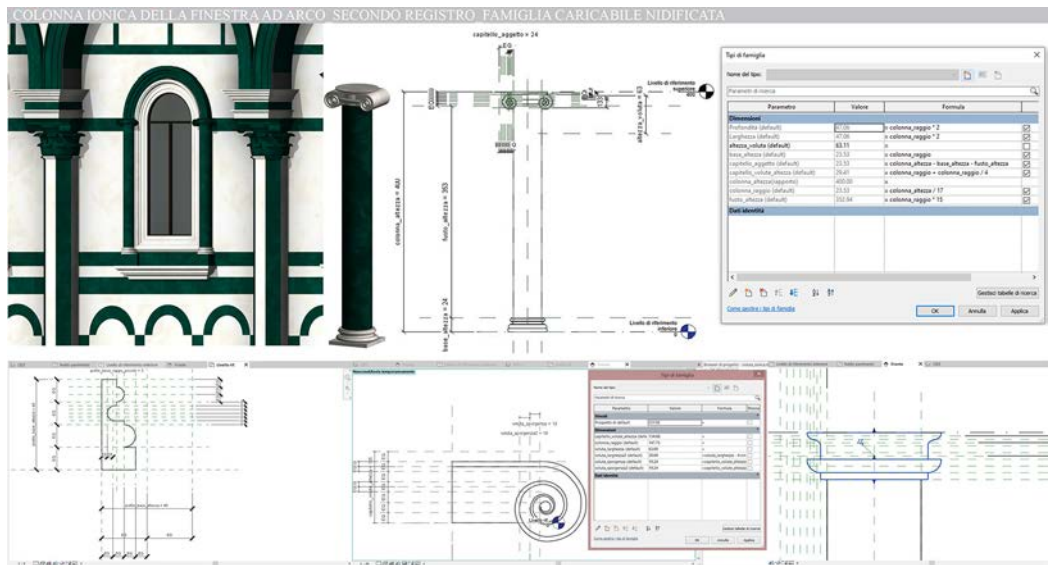


Fig. 5. Modeling of the Ionic column on the sides of the arched windows. The nested family houses the Attic basic metric profile family and the Generic metric model of the volute.

a metric profile family and then extruded within the reference loadable family. Both in the metric profile families and in the generic metric models that are to be loaded into families, it is necessary to model with the type parameters, since, during the import phase into the family, they must be linked and constrained to other instance parameters already present. Particular attention will be paid to standardizing the units of measurement used, both in the project and in the families that can be loaded. In modeling the metric profile of the Attic base, the type of parameter that has been hooked to the column family is the height of the base, which in the loadable family is an instance parameter linked to the radius of the column (fig. 6). Similarly, in the generic volute model, the volute height parameter is linked to the same instance parameter in the loadable family. When modeling a metric element, it is always advisable to specify that this is based on a work plane, as it facilitates the insertion of the object into the loadable family of the relative reference plane. A similar procedure was used for modeling the abacus of composite, Corinthian and Ionic capitals, with the only exception of the profile to be extruded, which was modeled directly within the specific family using the extrusion or revolution command. The same goes for the modeling of the decorative parts of the capital such as the acanthus leaves, which have been modeled directly within the specific family as extrusion, as they are linked to the single configuration.

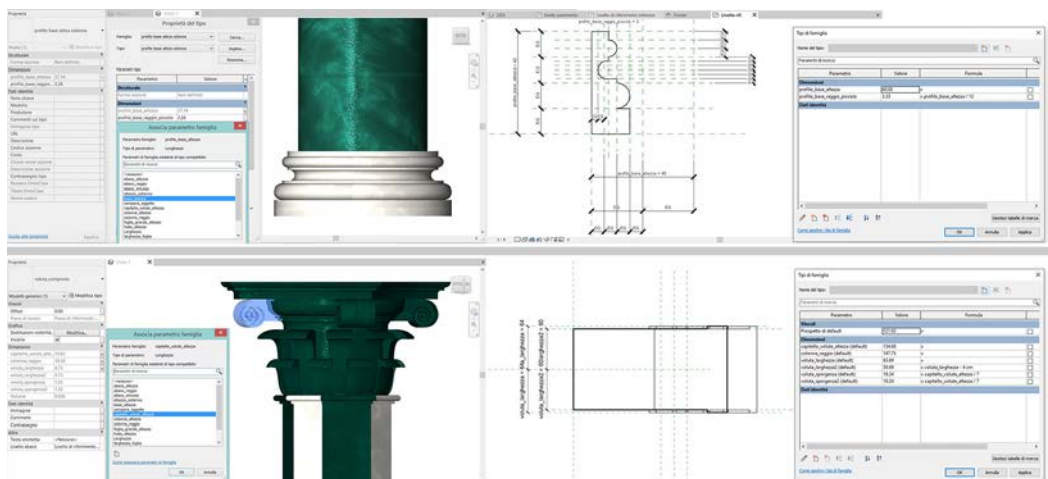
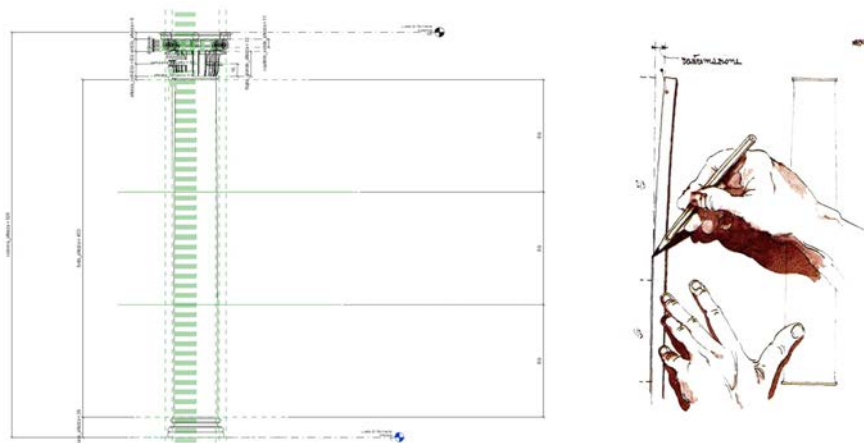


Fig. 6. Modeling of the attic base and volute, and subsequent association of their parameters to those present in the column and pillar family. The association of the parameters allows the dimensional modification of the column ensuring the adaptation of these elements as well.

Fig. 7. Modeling of the entasis of the column according to the Palladio's procedure. Left: graphic illustration of the procedure drawn by Riccardo Migliari [Migliari 1991, p. 56].



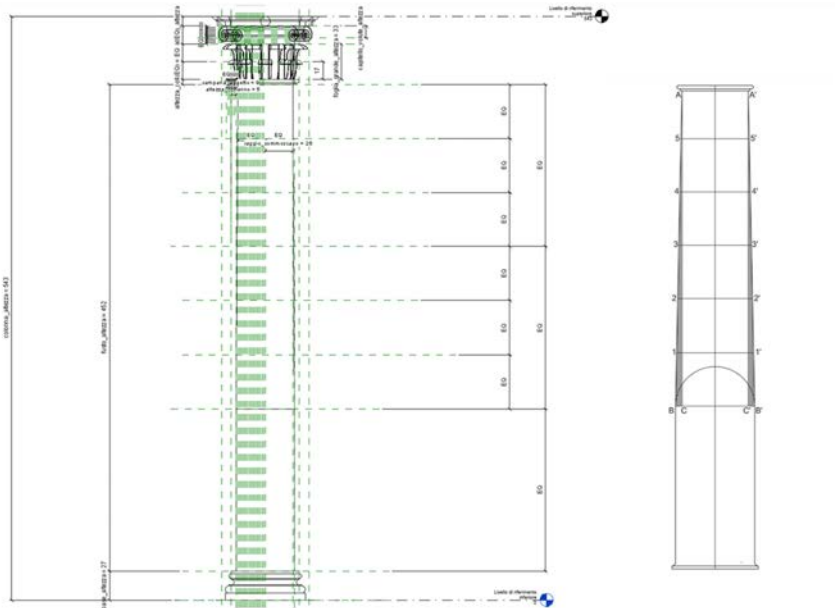
The shaft tapering or *entasis*

The shaft of the column in the architectural order generally undergoes a tapering, or a gradual narrowing starting from about $1/3$ of the height, up to measuring $5/6$ of the diameter at the top of the head; this tapering, from Greek term *ἐντασις* or 'tension', is defined *entasis*. It is an optical device that highlights the strength of the member by representing the state of tension of the column that reacts to the compression to which it is subjected. Many Renaissance treatise writers describe the geometric procedure for the geometric representation of the *entasis*, from the more intuitive one of Palladio, which has its roots in the practice of construction site [Migliari 1991, p. 56], to the geometric one of Vignola and Chitham. For the parametric modeling of the tapering of the composite columns of the portal, Palladio's method was applied, which is quite practical and well suited to parametric logic.

"I part the shaft of the column into three equal parts, and I leave the third part from the bottom straight to plumb, alongside the end of which I place a thin line somewhat long as the column or a little more, and I move that part that advances from the third, and I twist it until its head reaches the point of decrease above the column under the collar; and according to that curvature I sign, and so the column is somewhat swollen in the middle, and it tapers very gently" [Migliari R. 1991, p. 56].

In the same way, the shaft of the column was divided into three equal parts with the help of the reference planes and the usual annotations and an extrusion by revolution of the shaft was generated. In this case, the software asks us to determine the contour lines, or the profile to be extruded, and the centerline, or the axis of revolution. Knowing the diameter of the column at the base and at the top, a contour line anchored to the lower and upper reference planes of the shaft is defined, and a straight line for the first third of the profile of the column; a tangent arc is then constrained to this which allows the tapering to be represented. The profile thus formed is extruded by revolution along the long axis of symmetry of the column. Having constrained the lower and upper planes of the shaft, related to the parameters of the column radius at that point, by changing the height of the column, the *entasis* fits perfectly (fig. 7). This operation allows you to model the entasis of the shaft of the column through a perfect fitting operation with the point cloud. A further procedure may be to follow the geometric construction proposed by Vignola and Chitham. Specifically, the method provides that the height of the column, fixed the diameter; is divided into three equal parts, and that the *entasis* concerns $2/3$ of this, while the first third remains cylindrical. We describe a semi-circumference at the height of the first third of the shaft; we divide the upper $2/3$ of the shaft into a chosen number of equal parts, we establish the diameter at the top and project parallel axes from the extremes of the diameter until meeting the semicircle at the base of the *entasis*. An arch therefore comes off on the semicircle, which will be divided by the same number of equal parts with which $2/3$ of the stem are divided. From these parts, straight lines extend parallel to the axis which, when they meet the corresponding perpendiculars, identify the points through which the tapering curve passes (fig. 8). Note that, although Vignola and others propose a

Fig. 8. Modeling of the entasis of the column according to the procedure illustrated by Vignola and Chitham.



different taper construction for Corinthian or composite columns, in this case the tapering adopted for Tuscan or composite columns was found in the columns of the Baptistery, which provides for tapering only towards the *sommoscapo*. At this point there are two ways to achieve the tapering of 2/3 of the shaft: in the first case it is possible to join the points through which the curve passes with a spline, or to assimilate the curve described to an elliptical arc that can be modeled inside the BIM platform. In the first case it should be known that by using the spline, the control points allow to approximate well a curve passing through the six points; moreover, by leaving the ends of the curve free from constraints, it adapts perfectly to changes in the height of the column. In the second case, it is necessary to refer to the mathematical and geometric construction of the ellipse as described by Paul Aubin [Aubin 2019] [2]: to construct an ellipse in the Cartesian plane we need to refer to the canonical equation, that is $x^2 / b^2 + y^2 / a^2 = 1$.

In our case, we have three of the values required to solve the formula: the sum of the six equal parts is the height of the entasis which in the standard formula represents y ; the radius of the column at the *imoscapo* is equivalent to the minor axis of ellipse b ; the radius of the column at the top of the head is equal to x . Therefore, our equation becomes $a = \sqrt{y^2 / (1 - x^2 / b^2)}$, where a is the semi-major axis of the ellipse. By coding this formula in a language understandable to the software, we impose that the semi-major axis parameter must follow the formula: $\text{sqrt}((\text{entasis}^2) / (1 - (\text{sumpscapp radius}^2) / (\text{radius column}^2)))$ [3].

It is therefore possible to extrude the elliptical arc profile for 2/3 of the shaft and a cylinder for the first third. In this way the entasis of the column becomes parametric in all respects as it is linked to instance parameters already expressed in the family (fig. 9).

Conclusions

If we think of the Vitruvian procedure of representation of the architectural order by successive partitions, expertly illustrated by Migliari [Migliari R. 1991], it is divided into three main levels, intimately related to the Vitruvian triad of *firmitas*, *utilitas* and *venustas*; these levels are the Constructive Level, about the large masses and the first proportioning, the Functional Level, which instead includes the smaller parts, generated by division of the other elements, and finally the Decorative Level, in which each element is completely modeled by means of the juxtaposition and proportioning of the moldings. This is where each order is characterized (fig. 10). In fact, even for the parametric modeling of

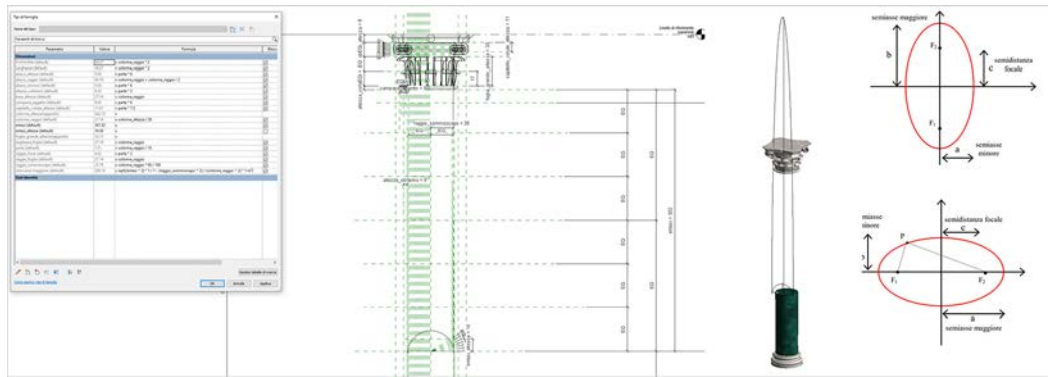


Fig. 9. Modeling of the column entasis according to the parametric elliptical arc procedure.

the elements, this three-level decomposition seems to be consistent [Potestà, Bianchini 2020]. In this case, as Migliari describes, there would be a low, constructive level, in which only the large masses, the structural and essential parts appear; a subsequent level in which all the functional parts of the architectural element are represented, a third and last level in which the decorations are also outlined, and the element assumes its complete appearance (fig. 11).

Summarizing the useful and necessary steps for modeling the architectural order in parametric form, we realize that the geometric proportional analysis of the architectural element analyzed is undoubtedly at the base. In setting the parameters there is immediately the awareness that

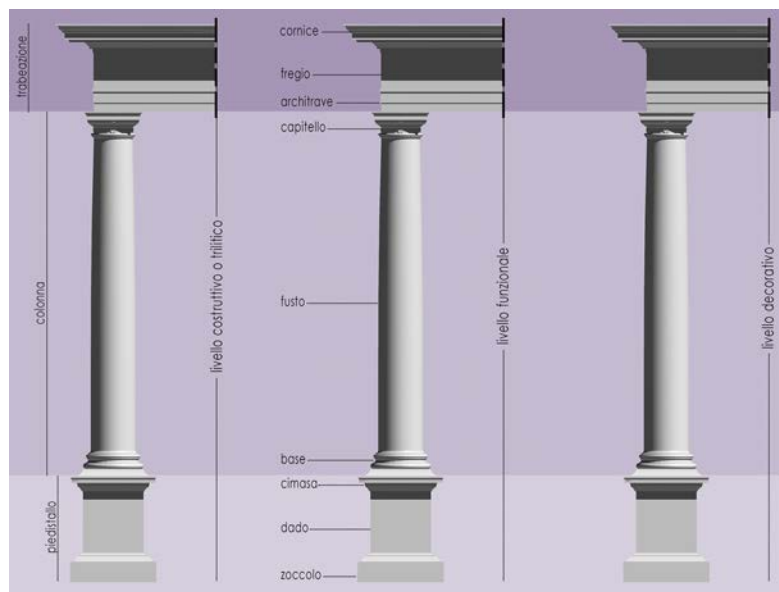


Fig. 10. The three levels of decomposition of the architectural order as conceived by Riccardo Migliari in the article *Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: Cinque Pezzi Facili* from 1991. Graphic reworking by the author.



Fig. 11. Decomposition of the architectural parts of a podium according to the Vitruvian classification interpreted by Migliari.

each element must be linked to the others by reciprocal relationships and constraints, that the modification made to an element immediately changes everything in proportional terms, and that everything is governed by close relationship between diameter (or width) and height. The concept of module, as already said, is closely linked to the modern concept of parameter; it is a question of identifying the rule underlying the whole.

The effort required of the operator who models the order, or more generally the historical architecture, is precisely that of reading the proportional ratios used in the architecture and identifying the logic and proportional hierarchies to be able to represent it in the correct way. The Renaissance treatise writers tried to make the same effort, convinced that they could represent the architectural order according to a 'rule'.

Notes

[1] *De Architectura libri decem* (The ten books of architecture) is the oldest architectural treatise, and the only one dated before the birth of Christ that has survived in its entirety. In addition to providing us with valuable information on the works and architectural principles of antiquity, it is also the reference text for all architectural theories starting from the Renaissance. Probably written in the second or third decade a. C., the treatise is dedicated to the emperor Augustus, and is the work of a military engineer of the Roman army known as Gentile Vitruvio. During the Middle Ages the text was handed down in numerous manuscripts, however losing its main role in the construction practice; it is only in the fifteenth century with Leon Battista Alberti that an exemplary model is recognized in it and becomes a reference text. Thus it becomes one of the most important treatises of the modern era and between the fifteenth and sixteenth centuries numerous illustrated editions are made, edited by great personalities such as Serlio, Palladio, Vignola, which make Vitruvius' theory popular and applicable.

[2] This procedure was adopted by Paul Aubin in modeling the shaft of the column and described in the volume **Renaissance Revit** using the method described by Chitham.

[3] If the software detects the "non-homogeneous unit of measurement" error; it is necessary to multiply or divide by 1.

References

AA.VV. (2011). *Teoria dell'architettura: 89 trattati dal Rinascimento ad oggi*. Voll. II. Köln: Taschen Biblioteca Universalis.

Apollonio F. I., Gaiani M., Sun Z. (2013). 3D modeling and data enrichment in digital reconstruction of architectural heritage. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XXIV International CIPA Symposium*. Strasbourg 2-6 September 2013, volume XL-5/W2, pp. 43-48.

Aubin F.P. (2013). *Renaissance Revit. Creating classical architecture with modern software*. Oak Lawn: G3B Press.

Bossalino F. (2002). *De Architettura libri X*. Bologna: Kappa Edizioni.

Cassa di Risparmio di Vignola (Ed.) (1974). *Regola delli cinque ordini d'architettura di M. Iacomo Barozzio da Vignola*. Bologna: Arti Grafiche Tamari.

Migliari R. (1991). Il disegno degli ordini e il rilievo dell'architettura classica: Cinque Pezzi Facili. In *Disegnare Idee Immagini*, anno II, vol. 2, pp. 49-66. Roma: Gangemi Editore.

Murphy M., MC Govern E., Pavia S. (2013). Historic Building Information Modelling - Adding intelligence to laser and image-based surveys of European classical architecture. In *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 76, pp. 89-102.

Novello G., Lo Turco M. (2016). La tridimensionalità dell'Architettura e la sua Rappresentazione: un ponte sospeso tra le interpretazioni dei trattatisti italiani del XVI secolo e le metodologie di elaborazione della contemporaneità. In *Ega el arquitecto, de la tradición al siglo XXI*, Tomo I, pp. 1241-1250.

Paolucci A. (1994). *Il battistero di San Giovanni a Firenze*. Modena: Cosimo Panini Editore.

Potestà G., Bianchini C. (2020). BIM for built cultural heritage: semantic segmentation, architectural stratification and LOD of the Baptistery of San Giovanni in Florence. In Bolognesi C., Villa D. (Ed.). *From Building Information Modelling to Mixed Reality, Springer Tracts in Civil Engineering*, pp. 1-15. Cham: Springer.

Author

Giorgia Potestà, Sapienza Università di Roma, giorgia.potesta@uniroma1.it

To cite this chapter: Potestà Giorgia (2021). Modellazione BIM parametrica e Trattati: analogie nella rappresentazione dell'ordine architettonico/ Parametric BIM Modeling and Treatises: Analogies in the Representation of the Architectural Order. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2587-2606.



Desarrollo de un Web-GIS para el patrimonio arquitectónico Mudéjar

Marta Quintilla

Resumen

En este estudio se presenta el desarrollo de un Web-GIS para representar el patrimonio mudéjar en Aragón, un listado de 227 edificios que necesitan ser inventariados para su correcta documentación. Algunos de los bienes son especialmente representativos con elementos arquitectónicos singulares y forman parte del patrimonio mundial. Esta situación precisa un Sistema de Información del Patrimonio Arquitectónico, una base de datos que pueda incorporar información relativa a la identificación y localización, datos históricos, tipo de protección, características geométricas, constructivas, estado de conservación y tipos de intervención; un soporte común que permita contener todos los materiales disponibles de un elemento patrimonial. El diseño y desarrollo de este Web-GIS, se ha enfocado en la protección del patrimonio mudéjar de Aragón y su relación con el entorno y la normativa urbanística y de protección. La información gráfica de esta información y su relación con el patrimonio y su geolocalización, facilitan un soporte para el análisis espacial, para su conservación y divulgación. Supone un instrumento adicional para la toma de decisiones, facilitando la elaboración de inventarios encaminados a la protección y conservación, y contribuye a dotar de una visión del edificio a escala urbana y territorial, no solo como un ente aislado.

Palabras clave

patrimonio arquitectónico, Web-GIS, estandarización, semántica, planeamiento urbano.



Iglesia de San Félix, Torralba de Ribota (Zaragoza).

Introducción

La difusión del patrimonio cultural en las últimas décadas ha ido ligado al desarrollo de las herramientas informáticas utilizadas por los investigadores para la visualización y gestión de la información. A su vez, ha afectado a la forma de trabajar de los investigadores, ya que permite generar mayor documentación con gran precisión y debe ser almacenada y gestionada de un modo rápido, accesible y sencillo.

Desde la Convención de la UNESCO de 1972 [UNESCO 1972], en la que se promovían las necesidades de conservación y protección del Patrimonio, así como “adoptar las medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas y financieras adecuadas, para identificar, proteger, conservar, revalorizar y rehabilitar ese patrimonio”, todas las disciplinas han trabajado conjuntamente para llevar a cabo esta labor:

Los avances en la metodología de trabajo y en el modo de documentación en el ámbito de la visualización digital del Patrimonio, se han regido principalmente, por la Carta de Londres [Denard 2009], sobre la visualización del patrimonio y los Principios de Sevilla [International Forum of Virtual Archaeology 2011], centrados en la arqueología virtual. En ellas se insta a la transparencia en la representación, diferenciando claramente lo original de lo reconstruido, además de recomendar la adaptación de la visualización a los objetivos de investigación, preservación y divulgación [Statham 2019].

Actualmente, la elaboración de documentación para la conservación, difusión y protección del patrimonio, supone un gran reto para los profesionales. La heterogeneidad de datos, leyes, estándares, tecnologías y audiencias, dificulta la adecuada organización de la información. La elección del Sistema de Gestión por parte de las instituciones, provoca problemas de transferencia, comunicación y dificultad de distribución del conocimiento entre los distintos actores que trabajan en torno al patrimonio, así como con otros inventarios. En general, los problemas son comunes en la mayoría de los países: bajo grado de uso tecnológico, escasa actualización y estandarización. Por ello, asegurar la correcta información a lo largo del tiempo, es una prioridad. La tendencia para el mantenimiento e interoperabilidad entre bases de datos, es establecer un marco normativo común internacional, mediante la utilización de estándares. A nivel de la Unión Europea se está trabajando en numerosos proyectos para la tutela y protección de los bienes culturales como Parthenos, Ariadne, Carare o 3D-Icons entre otros, dictando unos mínimos comunes para la conservación y documentación del patrimonio en todos los países de la Unión. Se están promoviendo iniciativas para homogeneizar y unificar a través de la normalización de la información, mediante la elaboración de guías que recogen las recomendaciones y estándares internacionales para el inventariado y documentación del patrimonio, así como estándares para el intercambio de documentación, metadatos e información geográfica.

Estandarización e interoperabilidad

Para permitir la máxima interoperabilidad y accesibilidad, la utilización de software y lenguaje de código abierto, garantiza el intercambio correcto de información y asegura su permanencia y mantenimiento a lo largo del tiempo a pesar de los continuos avances tecnológicos, favoreciendo que las instituciones puedan mantener sus sistemas de gestión del patrimonio. El desarrollo de estándares para intercambio de información lo está llevando a cabo el W3C (World Wide Web Consortium), mediante la creación de estándares como XML (*eXtensible Markup Language*) que provee herramientas para el intercambio de información y metadatos entre aplicaciones. El lenguaje XML también se utiliza para la estructura semántica de la información, pero no considera la dimensión espacial de ellos. Para ello, el OGC (*Open Geospatial Consortium*) ha puesto sus esfuerzos en definir estándares que permitan la interoperabilidad de este tipo de datos a través de la web, desarrollando entre otros, el estándar GML (*Geographic Markup Language*), muy similar al XML, pero enfocado a mostrar objetos geográficos [Cerutti et al. 2015]. Este lenguaje es usado por directivas internacionales como INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) para promover el desarro-

llo de infraestructuras de datos espaciales y el intercambio estandarizado de información. En el caso de la visualización de datos 3D a través de la web, el uso del estándar WebGL ha supuesto un gran avance, puesto que proporciona una especificación sobre cómo renderizar datos 3D que los navegadores web deben implementar [Di Benedetto et al. 2014].

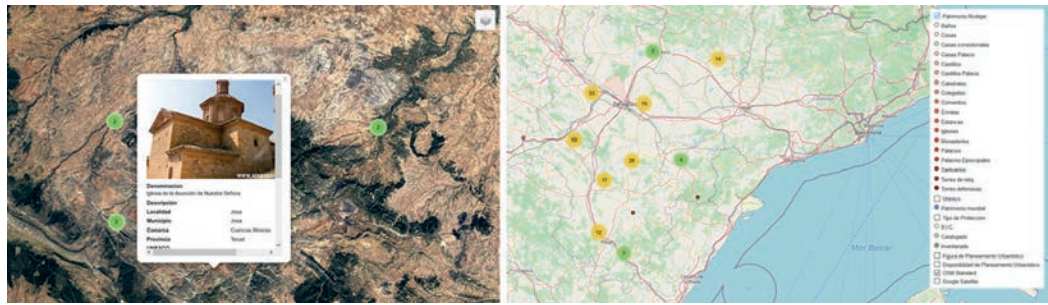
Otro campo esencial a tener en cuenta en las plataformas web enfocadas a la difusión del patrimonio, es la utilización de modelos semánticos, *Open Semantic Web technologies*, para hacer un uso más efectivo de los recursos y mayor velocidad de visualización, resolviendo problemas de interoperabilidad entre modelos 3D y el software asociado [Apollonio et al. 2011]. La principal ontología utilizada para la gestión de la documentación del patrimonio cultural es CIDOC-CRM *CIDOC Conceptual Reference Model*, que es compatible con otros vocabularios como el tesoro de Arte y Arquitectura (AAT) elaborado por el Getty Institute, y se usa para proveer la infraestructura semántica, proporcionando una ontología para el intercambio de información del patrimonio cultural y la integración de fuentes heterogéneas. Específicamente destinado a cubrir la información contextual, como los antecedentes históricos, geográficos y teóricos, se compone de términos para ser usados en la descripción, acceso e intercambio de información de objetos relacionados con el arte y la arquitectura. Se plantea una nueva aproximación a la catalogación del patrimonio arquitectónico gracias a la evolución de las tecnologías y los sistemas de representación, que permiten el almacenamiento de la información y su accesibilidad a través de una plataforma web de un modo sencillo e intuitivo, que responde a la mayoría de las necesidades ya mencionados de actualización permanente, flexibilidad, distribución selectiva, capacidad de introducir cualquier soporte, abaratamiento de costes e interacción con el usuario [Myers 2016]. Los nuevos desarrollos se centran en implementar sistemas de información a través de plataformas web, capaces de gestionar y almacenar información en tiempo real, entre distintas bases de datos, favoreciendo la interacción a los usuarios no expertos y la visualización del modelo (fig. 1).

Desde hace décadas, se ha podido comprobar como el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), son una herramienta adecuada para el almacenaje de información y su posterior análisis. Esta tecnología soluciona muchos de los problemas de visualización y anotación sobre los modelos geométricos, no solo sobre modelos de terrenos o excavaciones arqueológicas, sino también sobre objetos y en especial sobre edificios [Soler et al. 2017]. Permite administrar y almacenar grandes cantidades de información de distintos formatos: información alfanumérica de datos técnicos y científicos, formatos ráster y vectorial de planos, mapas, imágenes, dibujos, etc. Se caracterizan por servirse de una estructura semántica que facilita gestionar la información almacenada en una base de datos, razón por la cual, aporta las funcionalidades necesarias para la documentación completa del patrimonio y su uso para la realización de inventarios detallados y útiles para todo tipo de usuarios.

Caso de estudio: Patrimonio Arquitectónico Mudéjar en Aragón

El área de estudio es la Comunidad Autónoma de Aragón, donde se concentra un numeroso listado de bienes, ejemplo del patrimonio mudéjar; exclusivo de la península ibérica, cuya época comprende del siglo XII hasta el siglo XVII. Mientras en el Occidente cristiano predomina el gótico, en Aragón se desarrolla el arte mudéjar, reflejo de la pervivencia de la cultura musulmana en la península y con unas particularidades propias en el territorio aragonés. Son especialmente significativas de este periodo, las tipologías de iglesia de nave única, con ábside poligonal de cinco o siete lados y con bóvedas de crucería sencilla, así como las iglesias-fortaleza. Destaca también la estructura de las torres, asimilables a los alminares de las mezquitas musulmanas, con dos torres, una envolviendo a la otra y entre medio las escaleras, y sobre este cuerpo se sitúa el campanario, normalmente poligonal. Los materiales tradicionales empleados en la construcción de esta tipología son el ladrillo, yeso, estuco, cerámica y madera. Destacando la cerámica y el yeso para realizar una ornamentación singular, con la utilización de formas geométricas y temas vegetales.

Fig. 1. Vista general del Web-GIS del Patrimonio Mudéjar en Aragón.



Gracias a la mezcla de estilos tan característica, la arquitectura mudéjar de Teruel fue declarada Patrimonio de la humanidad por la UNESCO el 28 de diciembre de 1986. Posteriormente, el 14 de diciembre de 2001 se amplió la protección a toda la arquitectura mudéjar de Aragón. En este estudio se presenta el desarrollo de un Web-GIS para representar el patrimonio mudéjar en Aragón, un listado de 227 edificios que necesitan ser inventariados para su correcta documentación (fig. 2). Algunos de los bienes son especialmente representativos con elementos arquitectónicos singulares y forman parte del Patrimonio mundial. Esta situación precisa un Sistema de Información del Patrimonio Arquitectónico, una base de datos que pueda incorporar información relativa a la identificación y localización, datos históricos, tipo de protección, características geométricas, constructivas, estado de conservación y tipos de intervención; un soporte común que permita contener todos los materiales disponibles de un elemento patrimonial.

Plataforma Web-GIS

El diseño y desarrollo de este Web-GIS, se ha enfocado en la protección del patrimonio mudéjar de Aragón y su relación con el entorno y la normativa urbanística y de protección. La información gráfica de esta información y su relación con el patrimonio y su geolocalización, facilitan un soporte para el análisis espacial, para su conservación y divulgación. En esta primera fase de trabajo del desarrollo del Web-GIS, se ha trabajado con información espacial en dos dimensiones y tablas temáticas de atributos que aportan la información complementaria necesaria, sobre un sistema de información geográfica. En una segunda fase del trabajo se incorporará información 3D en el propio sistema de información, y sobre el modelo de nube de puntos se incorporarán capas temáticas de información [Dell'Unto et al. 2016].

Fig. 2. Visión de la Información descriptiva del edificio.

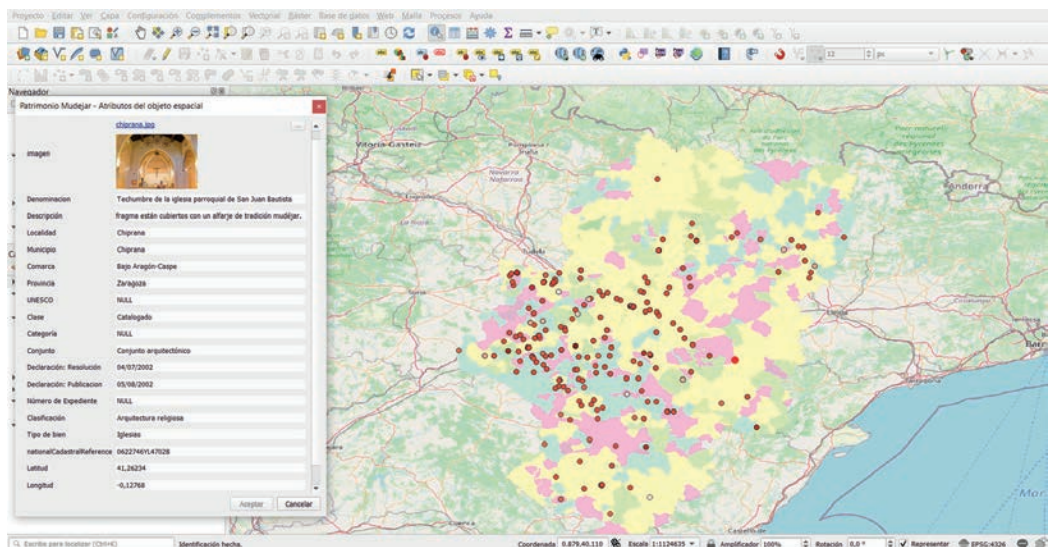




Fig. 3. Ejemplo de los distintos niveles de detalle para la representación del patrimonio.

Para la representación de los objetos espaciales, se ha trabajado con diferentes niveles de detalle (LoD), que proporcionan un acceso fluido y eficiente a los datos, reduciendo el tiempo de latencia y la compresión [Scopigno et al. 2017]. La información se ha estructurado en distintos niveles de detalle, desde lo más genérico hasta el detalle: el nivel LoD 0 corresponde a la escala de territorio, en este caso reducido al ámbito de Aragón; LoD 1 muestra la escala urbana a nivel de ciudad, LoD 2 representa el modelo del edificio en 3D y para finalizar el LoD 3 alcanza el mayor nivel de detalle de los elementos constructivos del modelo del edificio (fig. 3). El desarrollo del web-GIS comenzó con la obtención de documentación para alcanzar el LoD 0. La escala del territorio está representada mediante información gráfica provista mediante un servicio WMS del IGN (Instituto Geográfico Nacional) y corresponde con información cartográfica, ortofotos o Lidar entre otros, que se incorporó a QGIS. El siguiente paso se centró en obtener la información para conseguir un nivel de detalle a escala urbana, LoD 1. El proceso consistió en obtener la base catastral de España en formato INSPIRE, que contiene la representación e información de las parcelas y manzanas urbanas de todo el territorio. A su vez, para complementar la información urbana, se incorporó una capa temática que contiene información respecto a las figuras de planeamiento urbanístico, las clases de suelo y la normativa urbanística (fig. 4).

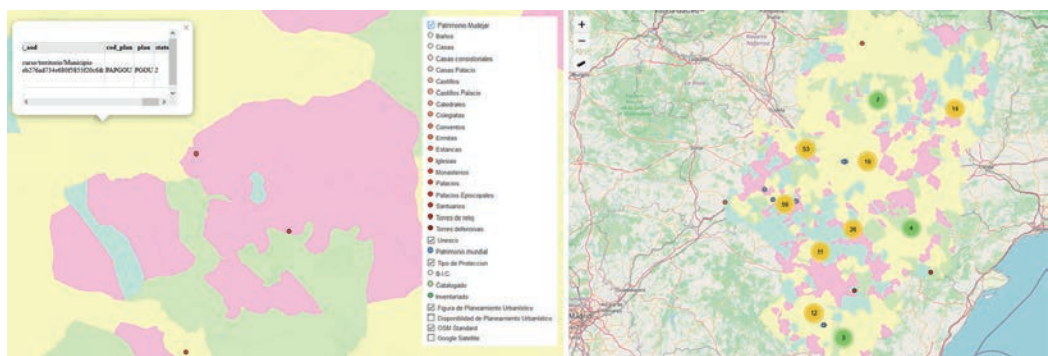


Fig. 4. Capa temática con información relativa al planeamiento urbanístico.

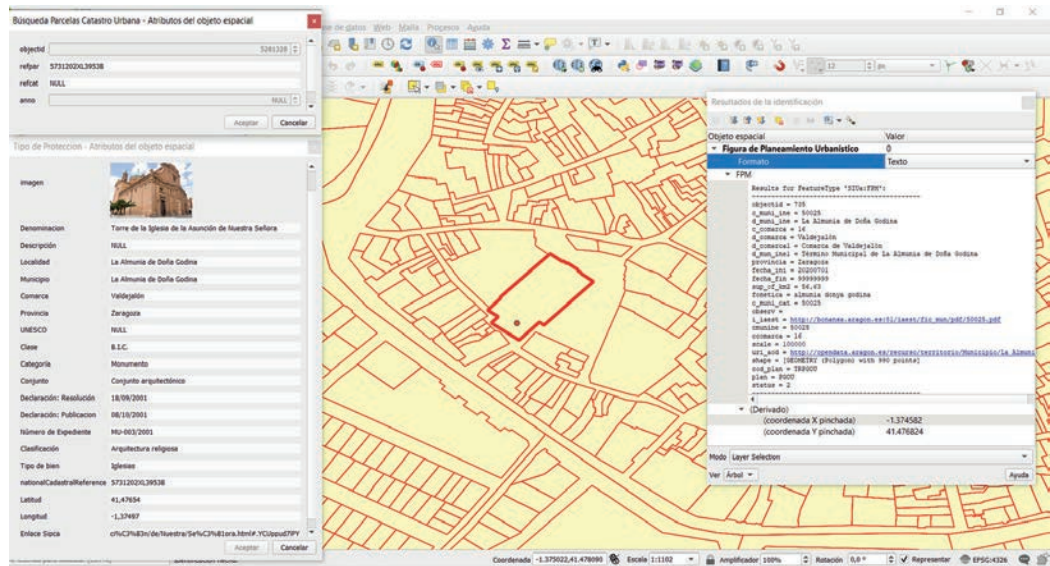


Fig. 6. Representación conjunta de distintas capas de temáticas que aportan información variada del edificio para la toma de decisiones.

Referencias

- Apollonio F. I. et al. (2011). Construction, Management and Visualization of 3D Models of Large Archeological and Architectural Sites for E-Heritage GIS Systems. En *XXIIIrd International CIPA Symposium*. Prague, Czech Republic, 12-16, September 2011.
- Cerutti E., Noardo F., Spanò A. (2015). Architectural heritage semantic data managing and sharing in GIS. En *GISTAM 2015 - 1st International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management, Proceedings*. Barcelona, 28-30 April 2015, pp. 121-128. Barcelona: SciTePress.
- Dell'Unto N. et al. (2016). Experiencing Ancient Buildings from a 3D GIS Perspective: A Case Drawn from the Swedish Pompeii Project. En *Journal of Archaeological Method and Theory*, vol. 23, n. 1, pp. 73-94.
- Denard H. (2009). *The London Charter for the Computer-Based Visualization of Cultural Heritage*. London, UK: King's College London.
- Di Benedetto M. et al. (2014). Web and Mobile Visualization for Cultural Heritage. En M. Ioannides, E. Quak (Eds.), *3D Research Challenges in Cultural Heritage. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 8355, pp. 18-35. Berlin: Springer.
- Myers D., Dalgity A. (2016). The Arches heritage inventory and management system: a platform for the heritage field. En *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, vol. 6, n. 2, pp. 213-224.
- Principios de Sevilla (2011). *International Principles of Virtual Archaeology*. Sevilla: INNOVA/SEAV.
- Scopigno R. et al. (2017). Delivering and using 3D models on the web: are we ready?. En *Virtual Archaeology Review*, vol. 8, n. 17, pp. 1-9.
- Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés <<http://www.sipca.es/>> (consultado el 15 de febrero de 2021).
- Soler F., Melero F.J., Luzón M.V. (2017). A complete 3D information system for cultural heritage documentation. En *Journal of Cultural Heritage*, vol. 23, pp. 49-57.
- Statham N. (2019). Scientific Rigour of Online Platforms for 3D Visualization of Heritage. En *Virtual Archaeology Review*, vol. 10, n. 20, pp. 1-16.
- UNESCO (1972). *Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural*. World Heritage Comitee.

Autor

Marta Quintilla, Universidad de Zaragoza, mquintilla@unizares

Para citar este artículo: Quintilla Marta (2021). Desarrollo de un Web-GIS para el patrimonio arquitectónico Mudéjar/Development of a Web-GIS for the Mudéjar Architectural Heritage. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2607-2620.



Development of a Web-GIS for the Mudejar Architectural Heritage

Marta Quintilla

Abstract

This study presents the development of a Web-GIS to represent the Mudejar heritage in Aragon, a list of 227 buildings that need to be inventoried for their correct documentation. Some of the buildings are particularly representative with unique architectural elements and are part of the World Heritage. This situation requires an Information System of the Architectural Heritage, a database that can incorporate information related to the identification, location, historical data, type of protection, geometric and constructive characteristics, state of conservation and types of intervention; a common support that allows to contain all the available materials of a patrimonial element. The design and development of this Web-GIS has focused on the protection of the Mudejar heritage of Aragon and its relationship with the environment and the urban and protection regulations. The graphic information of this information and its relationship with heritage and its geolocation, provide a support for spatial analysis, for its conservation and dissemination. It is an additional instrument for decision-making, facilitating the preparation of inventories aimed at protection and conservation, and contributes to providing a vision of the building on an urban and territorial scale, not only as an isolated entity.

Keywords

architectural heritage, Web-GIS, standards, semantics, urban planning.



Iglesia de San Félix,
Torralba de Ribota
(Zaragoza).

Introduction

The dissemination of Cultural Heritage in recent decades has been linked to the development of computer tools used by researchers for the visualization and management of information. In turn, it has affected the way researchers work, since it allows the generation of more documentation with great precision and must be stored and managed in a fast, accessible and simple way.

Since the 1972 UNESCO Convention [UNESCO 1972], in which the needs of conservation and protection of the Heritage were promoted, as well as “adopting the appropriate legal, scientific, technical, administrative and financial measures to identify, protect, conserve, revalue and rehabilitate that heritage”, all disciplines have worked jointly to carry out this work.

Advances in the working methodology and in the way of documentation in the field of the digital visualization of Heritage have been governed mainly by the London Charter [Denard 2009], on heritage visualization and the Seville Principles [International Forum of Virtual Archaeology 2011], focused on virtual archeology. In them, transparency in the representation is urged, clearly differentiating the original from the reconstructed, in addition to recommending the adaptation of the visualization to the objectives of research, preservation and dissemination [Statham 2019].

Currently, the preparation of documentation for the conservation, dissemination and protection of heritage, represents a great challenge for professionals. The heterogeneity of data, laws, standards, technologies and audiences, makes it difficult to properly organize information. The choice of the Management System by the institutions causes problems of transfer, communication and difficulty of knowledge distribution among the different actors that work around heritage, as well as with other inventories. In general, the problems are common in most countries: low degree of technological use, little updating and standardization. Therefore, ensuring correct information over time is a priority.

The trend for the maintenance and interoperability between databases is to establish a common international regulatory framework, through the use of standards. At the European Union level, work is being done on numerous projects for the guardianship and protection of cultural property such as Parthenos, Ariadne, Carare or 3D-Icons, among others, dictating common minimums for the conservation and documentation of heritage in all the countries of the Union. Initiatives are being promoted to homogenize and unify through the standardization of information, through the development of guides that include international recommendations and standards for the inventory and documentation of heritage, as well as standards for the exchange of documentation, metadata and geographic information.

Interoperability and standard issues

To allow maximum interoperability and accessibility, the use of open source software and language guarantees the correct exchange of information and ensures its permanence and maintenance over time despite continuous technological advances, favoring institutions to maintain their wealth management systems.

The development of standards for information exchange is being carried out by the W3C (World Wide Web Consortium), through the creation of standards such as XML (eXtensible Markup Language) that provide tools for the exchange of information and metadata between applications. The XML language is also used for the semantic structure of information, but it does not consider the spatial dimension of them. To this end, the OGC (Open Geospatial Consortium) has put its efforts into defining standards that allow the interoperability of this type of data through the web, developing, among others, the GML (Geographic Markup Language) standard, very similar to XML, but focused on showing geographic objects [Cerutti et al. 2015]. This language is used by international directives such as INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) to promote the development of spatial

data infrastructures and the standardized exchange of information. In the case of 3D data visualization via the web, the use of the WebGL standard has been a breakthrough, since it provides a specification on how to render 3D data that web browsers must implement [Di Benedetto et al. 2014].

Another essential field to take into account in web platforms focused on the dissemination of heritage, is the use of semantic models, Open Semantic Web technologies, to make a more effective use of resources and greater visualization speed, solving interoperability problems between 3D models and associated software [Apollonio et al. 2011]. The main ontology used for the management of cultural heritage documentation is CIDOC-CRM *CIDOC Conceptual Reference Model*, which is compatible with other vocabularies such as the Art and Architecture Thesaurus (AAT) prepared by the Getty Institute, and is used to provide the semantic infrastructure, providing an ontology for the exchange of cultural heritage information and the integration of heterogeneous sources. Specifically intended to cover contextual information, such as historical, geographical and theoretical backgrounds, it is composed of terms to be used in the description, access and information exchange of objects related to art and architecture.

A new approach to the cataloging of architectural heritage is proposed thanks to the evolution of technologies and representation systems, which allow the storage of information and its accessibility through a web platform in a simple and intuitive way, which responds to most of the aforementioned needs for permanent updating, flexibility, selective distribution, the ability to introduce any support, lower costs and user interaction [Myers 2016]. The new developments focus on implementing information systems through web platforms, capable of managing and storing information in real time, between different databases, favoring the interaction of non-expert users and the visualization of the model (fig. 1).

For decades, it has been possible to verify how the use of Geographic Information Systems (GIS) are an adequate tool for storing information and its subsequent analysis. This technology solves many of the visualization and annotation problems on geometric models, not only on terrain models or archaeological excavations, but also on objects and especially on buildings [Soler et al. 2017]. It allows managing and storing large amounts of information in different formats: alphanumeric information of technical and scientific data, raster and vector formats of plans, maps, images, drawings, etc. They are characterized by using a semantic structure that facilitates managing the information stored in a database, which is why it provides the necessary functionalities for the complete documentation of the heritage and its use to carry out detailed and useful inventories for all types of users.

Case study: Mudejar architectural heritage in Aragon

The study area is the Autonomous Community of Aragon, where a large list of assets is concentrated, an example of the Mudejar heritage, exclusive to the Iberian Peninsula, whose period ranges from the 12th to the 17th century. While in the Christian West the Gothic predominates, in Aragon Mudejar art develops, a reflection of the survival of Muslim culture in the peninsula and with its own particularities in the Aragonese territory.

Especially significant from this period are the types of church with a single nave, with a polygonal apse of five or seven sides and with simple ribbed vaults, as well as fortress churches. Also noteworthy is the structure of the towers, similar to the minarets of Muslim mosques, with two towers, one wrapping the other and between the stairs, and on this body is the bell tower, usually polygonal. The traditional materials used in the construction of this typology are brick, plaster, stucco, ceramic and wood. Highlighting ceramics and plaster to make a unique ornamentation, with the use of geometric shapes and plant themes.

Thanks to the mixture of styles so characteristic, the Mudejar architecture of Teruel was declared a World Heritage Site by UNESCO on December 28, 1986. Later, on December 14, 2001, the protection was extended to all the Mudejar architecture of Aragon.

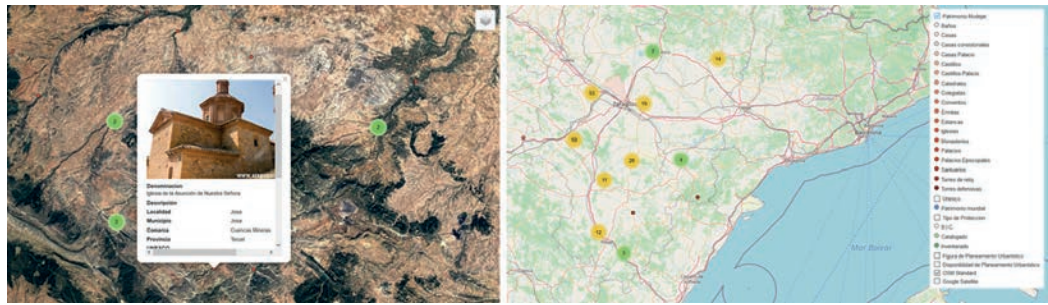


Fig. 1. General view of the Web-GIS of the Mudejar Heritage in Aragon.

This study presents the development of a Web-GIS to represent the Mudejar heritage in Aragon, a list of 227 buildings that need to be inventoried for their correct documentation (fig. 2). Some of the buildings are especially representative with unique architectural elements and are part of the World Heritage. This situation requires an Information System of the Architectural Heritage, a database that can incorporate information related to the identification and location, historical data, type of protection, geometric and constructive characteristics, state of conservation and types of intervention; a common support that allows to contain all the available materials of a patrimonial element.

Web-GIS platform

The design and development of this Web-GIS has focused on the protection of the Mudejar heritage of Aragon and its relationship with the environment and urban and protection regulations. The graphic information of this information and its relationship with heritage and its geolocation, provide a support for spatial analysis, for its conservation and dissemination. In this first phase of the Web-GIS development work, we have worked with spatial information in two dimensions and thematic tables of attributes that provide the necessary complementary information about a geographic information system. In a second phase of the work, 3D information will be incorporated into the information system itself, and thematic layers of information will be incorporated on the point cloud model [Dell'Unto et al. 2016].

For the representation of spatial objects, we have worked with different levels of detail (LoD), which provide fluid and efficient access to data, reducing latency and compression

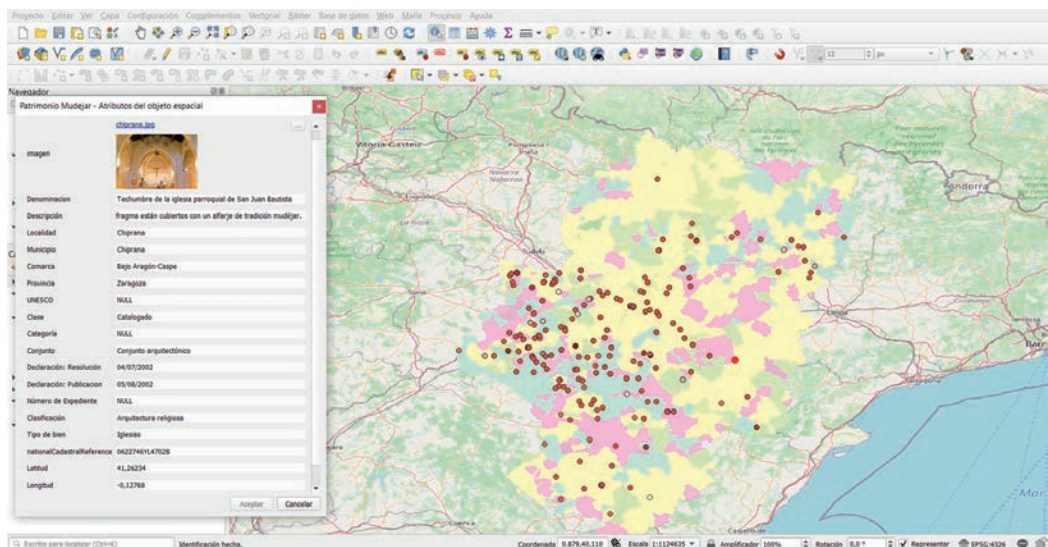


Fig. 2. Vision of the descriptive information of the building.



Spazi digitali e modelli immersivi: applicazioni di prospettiva cubica

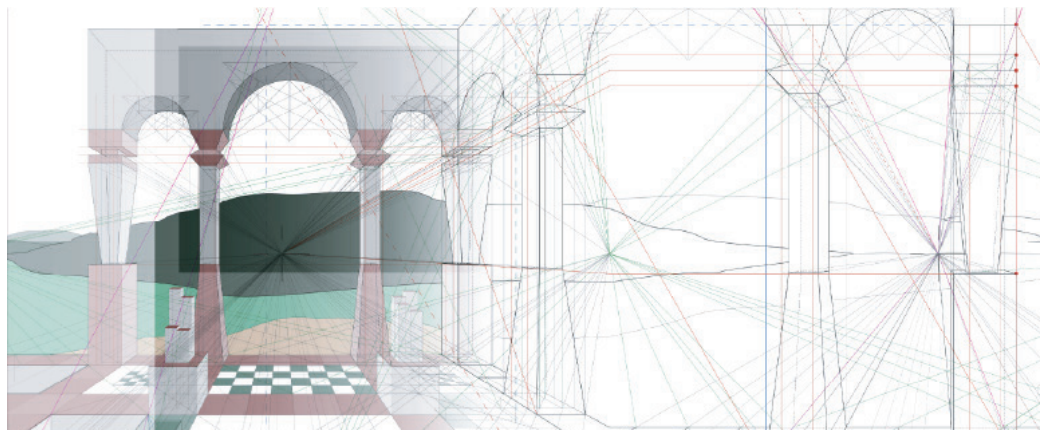
Adriana Rossi
Lucas Fabian Olivero
António Bandeira Araújo

Abstract

Applicazioni di difficoltà crescente mirano a valutare l'acquisizione delle regole di prospettiva cubica precedentemente elaborate. Gli ambienti costruiti con questo metodo sono stati resi immersivi con l'ausilio di software dedicati. L'operatore è virtualmente proiettato al centro di uno spazio ideale e quindi libero di visualizzare l'interno per analizzare gli aspetti rappresentati. L'esperienza permette allo studioso di auto-correggere gli errori di discontinuità commessi nell'esecuzione piana resi evidenti nella simulazione virtuale. Il sistema consente, inoltre, di verificare la qualità dei ritmi di composizione architettonica estratti/astratti, nonché di modificare induttivamente i rapporti e le proporzioni degli elementi abbozzati. Tra gli obiettivi raggiunti, un significativo passo in avanti nell'utilizzo integrato dei metodi analogici/digitali ai fini conoscitivi e dunque, conformativi e comunicativi. Tra gli obiettivi prefigurati, la promozione di nuovi metodi e categorie per esplorare in modo concreto le potenzialità future della rappresentazione architettonica.

Parole chiave

strategie di rappresentazione numeriche/analogiche, studio e divulgazione digitale, prospettiva cubica, immersione, modelli interattivi.



Dettaglio di una
prospettiva cubica.
Elaborazione grafica di
Lucas Fabian Olivero.

Introduzione

Le procedure entro le quali il pensiero si formalizza non sono prive di impatto sui risultati finali. Lo ricordava Plinio il Vecchio nel lontano I secolo d.C. [Gaio Plinio Secondo 77-78, p. 151], lo confermano oggi le applicazioni informatiche in grado di integrare funzioni di calcolo e archiviazione. Le tecnologie digitali interpongono, tra mano e mente, una procedura automatizzata che, se da un lato limita la libertà del disegnatore, dall'altro guida le analisi orientando le scelte [Rossi 2014]. La pianificazione delle fasi pone dei limiti alle capacità sensoriali/cognitive dell'operatore ma, allo stesso tempo, genera un nuovo modello operativo che indirizza a risultati innovativi [Rossi 2015]. Ciò è confermato anche dalle classi di categorie di possibilità utilizzate per tradurre i codici grafici in codici digitali. La maggiore astrazione consente di rimuovere vincoli, raggruppare attività e isolare insiemi di classificazioni. Queste operazioni potrebbero portare a un nuovo apprezzamento del valore della rappresentazione manuale. Il presente lavoro vuole essere un passo in quella direzione che difende un originale approccio di interesse alla ricerca nel settore scientifico e culturale della disciplina.

Lo stato dell'arte

Tra le prospettive immersive scegliamo la cubica per i suoi vantaggi grafici. Lo sviluppo piano consente l'utilizzo di strumenti e metodi familiari al lavoro dell'architetto, giacché, la deformazione prospettica in ogni faccia implica una distorsione lineare, diversamente da quanto accade nelle prospettive sferiche curvilinee come dimostrano le immagini equirettangolari o le azimuthali equidistanti [Araújo et al. 2020; 2019]. Alla data, le prospettive cubiche trovano largo impiego nella computer grafica. Non mancano applicazioni artistiche e solo raramente sono utilizzate nell'architettura [Olivero et al. 2019; Olivero, Sucurado 2019].

La tecnica CGI (da *Computer Generated Imagery*, meglio nota come 'mappatura cubica' è utilizzata per la creazione degli scenari impiegati nei videogiochi [Donnelly 2007]. Traendo origine dalla mappatura di ambienti effettuata da Ned Greene nel 1986, le scene (meglio conosciute come 'mondi') hanno rivoluzionato il settore, aumentando le prestazioni di *rendering* grazie alle caratteristiche geometriche del cubo. Da allora, sono stati proposti numerosi miglioramenti e variazioni di illuminazione come, ad esempio, QSC (*Quadrilateralized Spherical Cube*), regolazione continua e tangente, UniCube e altri [Dimitrijević et al. 2016]. Ai fini artistici illustrativi sono impiegati effetti web e soluzioni semiautomatiche [cfr. Oniride 360 Art Plugin]. In architettura, invece, le applicazioni di mappatura cubica sono limitate a piccoli interventi estetici in post-produzione, come ad esempio l'oscuramento nelle immagini del treppiede che sostiene la testa ruotante per ritrarre i panorami sferici o, in alternativa, per la colorazione della nuvola di punti [Rossi 2017].

Appare a tal punto evidente come le applicazioni correnti mostrino di sottovalutare le potenzialità del metodo che ci proponiamo di mostrare come sistema adatto all'analisi del già fatto (il costruito) oppure alla verifica del da farsi (progettato). A tal fine occorre innanzitutto padroneggiare i fondamenti matematici del modello cubico per oltrepassare l'incertezza dell'approccio 'how-to veloce e amichevole'.

Il principale problema da risolvere in quest'ottica è la rappresentazione di una linea che sviluppata sull'atlante cubico risulta spezzata [Araújo 2020, p. 36; 2019, pp. 33, 34]. A tal fine, gli autori hanno sviluppato due metodi. Nel primo metodo, si è affrontato il problema della frammentazione considerando l'unione disgiunta di sei prospettive lineari [Olivero 2019]. Nel secondo, si tratta la prospettiva cubica come un caso particolare di prospettiva sferica [Araújo 2020]. Per le applicazioni presentate nel documento si è scelto di seguire il secondo metodo, poiché:

- risolve tutte le possibilità di rappresentazione (non solo su linee parallele alle facce del cubo);
- propone una soluzione compatta, che implica avere tutti i punti di fuga e le loro costruzioni ausiliarie entro i confini del foglio;
- integra il nostro lavoro all'interno della teoria generale sviluppata per altre prospettive sferiche, sia *fish-eye* [Araújo, 2018a] che 'equirettangolare' [Araújo 2018b].

Fig. 1. Esercizi E I-IV: I) Stanza. II) Stanza con profili nascosti. III) Stanza con elementi proiettati nelle facce superiore ed inferiore. IV) Elementi prismatici ripetuti e disposti simmetricamente. Elaborazione grafica di Lucas Fabian Olivero.

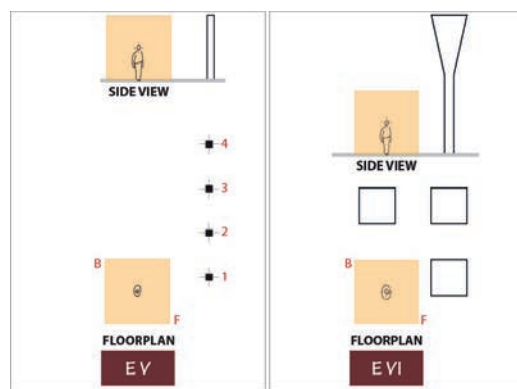
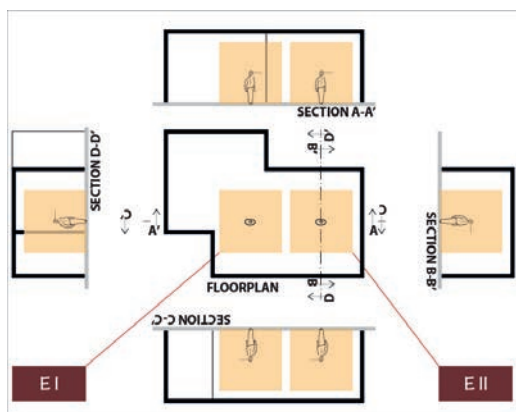
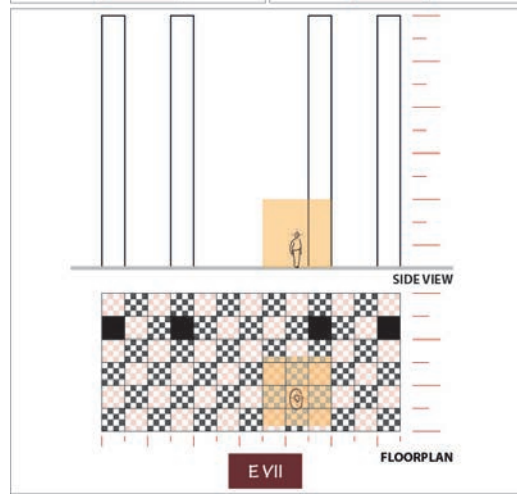
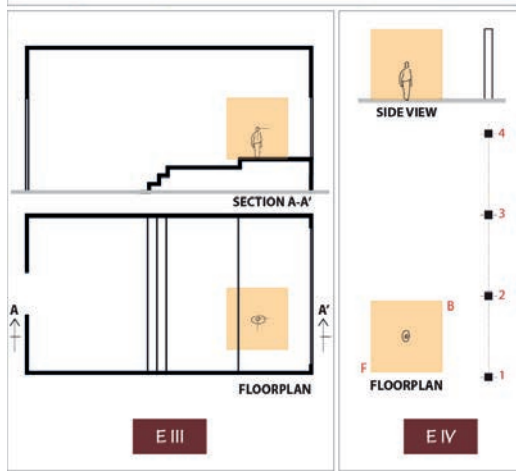


Fig. 2. Esercizi E V-VII: V) Elementi prismatici ripetuti e disposti asimmetricamente. VI) Elementi di base variabile ripetuti e disposti asimmetricamente. VII) Composizione regolata da uno stesso modulo/unità. Elaborazione grafica di Lucas Fabian Olivero.



Metodo

Si introduce la teoria della prospettiva cubica presentando applicazioni di crescente difficoltà. I primi sette esercizi (E I - E VII) portano a risolvere problemi di base applicati ad elementari spazi di architettura (figg. 1, 2). Le procedure sono state testate anche sul piano didattico (corso di Tecniche Avanzate della Rappresentazione a.a. 2019-2020 A. Rossi Unicumpania). I disegnatori, nel nostro caso gli studenti, visualizzano l'anamorfose costruita nello sviluppo della prospettiva cubica (figg. 3-7) ricorrendo ad una soluzione semiautomatizzata (*Plugin 360 Art per Photoshop 2015.5*), scegliendo di seguire un work flow con un software free source (e.g. *Hugin*) oppure in alternativa ricorrendo a soluzioni online (e.g. *360Toolkit*) [Olivero 2020; Rossi 2020].

I successivi esercizi di sintesi soffermano l'attenzione sul disegno di uno spazio ideale o sull'analisi di uno spazio esistente, per convergere (partendo da due poli opposti) sul medesimo obiettivo conoscitivo-conformativo.

La prima applicazione di sintesi (E VIII) prende dunque le mosse da una struttura geometrica ipotizzata in pianta e in alzato (cultura del progetto): l'operatore applica la casistica acquisita con lo sviluppo degli esercizi (E I-VII) per ricercare poi nell'impalcatura geometrica (ovvero nella struttura della prospettiva cubica) le ragioni dei rapporti e delle proporzioni che definiscono forme architettoniche e, viceversa, controllare le relazioni tra gli elementi ipotizzati e rappresentati (fig. 8).

In ogni momento, l'anamorfose cubica può essere verificata digitalmente nella forma 3D offrendo la possibilità di una visione vincolata che rende lo spazio virtuale chiaramente identificabile. In questo modo, l'utente osserva a tutto campo il proprio prodotto dall'interno dello spazio. Dall'alternanza dei punti di vista (interno/esterno), lo studioso può visualizzare gli aspetti essenziali delle sue analisi/ipotesi prima di ricorrere alla una dettagliata modellazione 3D.

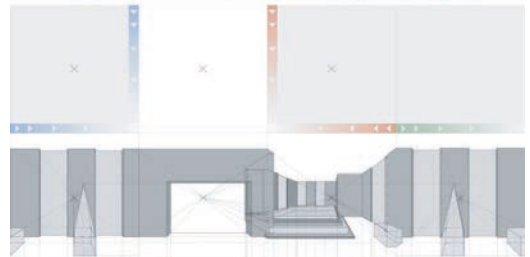
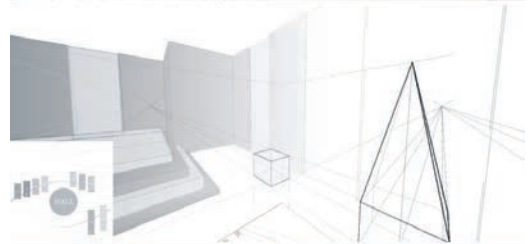
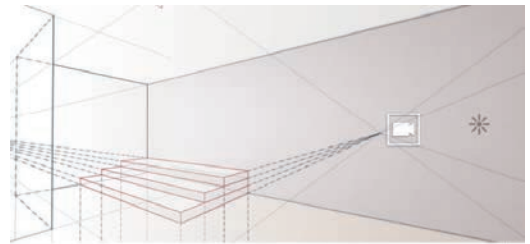
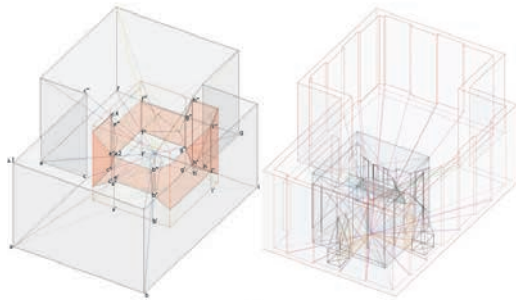


Fig. 3. Interpretazione spaziale degli esercizi I e II (sopra). Sviluppo del cubo (sotto). Elaborazione grafica di Teresa di Palma. TAR a.a. 2019/20. Dipartimento di Ingegneria Unicampania (prof. A. Rossi).

Fig. 4. Composizione libera in base alla stanza dell'esercizio II. Visualizzazione immersiva struttura geometrica/ render (sopra). Composizione cubica (sotto). Elaborazione grafica di Teresa di Palma e Assia d'Alesio. TAR a.a. 2019/20. Dipartimento di Ingegneria Unicampania (prof. A. Rossi).

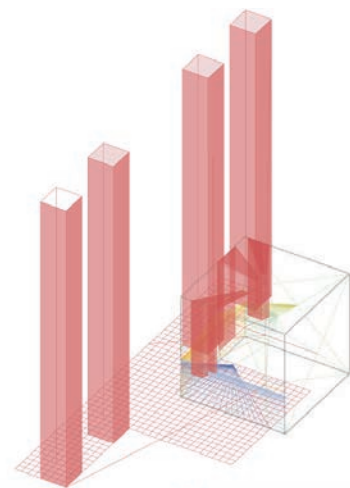
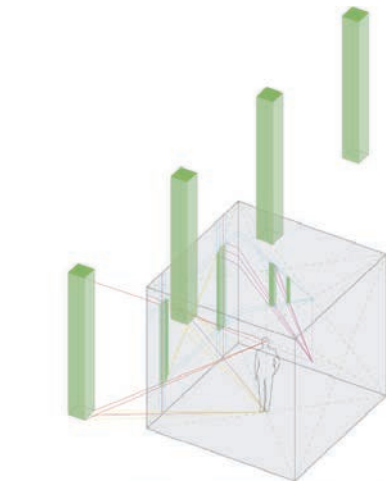
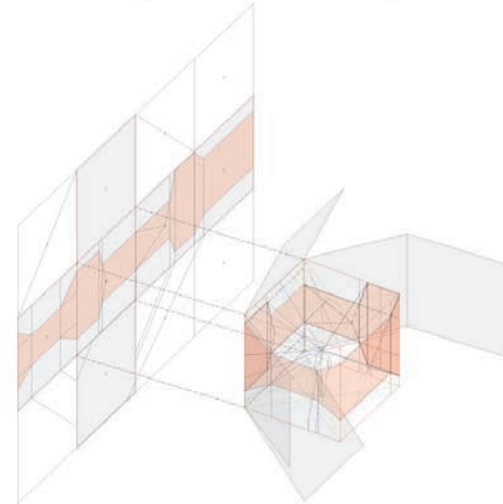
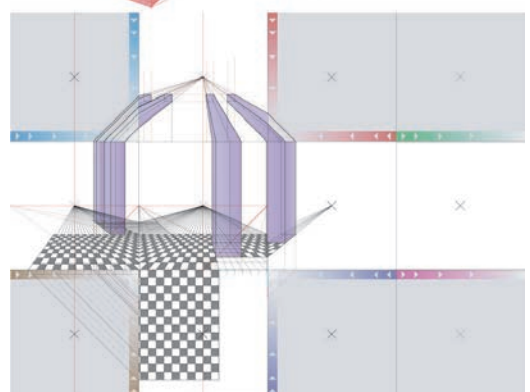
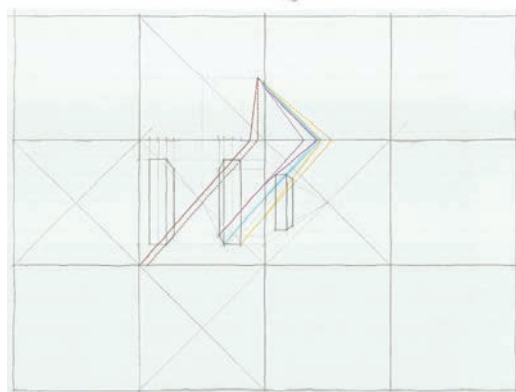


Fig. 5. Interpretazione spaziale dell'esercizio IV (sopra). Abbozzo cubico realizzato con mezzi tradizionali (sotto). Elaborazione grafica di Teresa di Palma. TAR a.a. 2019/20. Dipartimento di Ingegneria Unicampania (prof. A. Rossi).

Fig. 6. Interpretazione spaziale (sopra) e composizione cubica (sotto) dell'esercizio VII. Elaborazione grafica di Teresa di Palma e Mariateresa Petrosino. TAR a.a. 2019/20. Dipartimento di Ingegneria Unicampania (prof. A. Rossi).



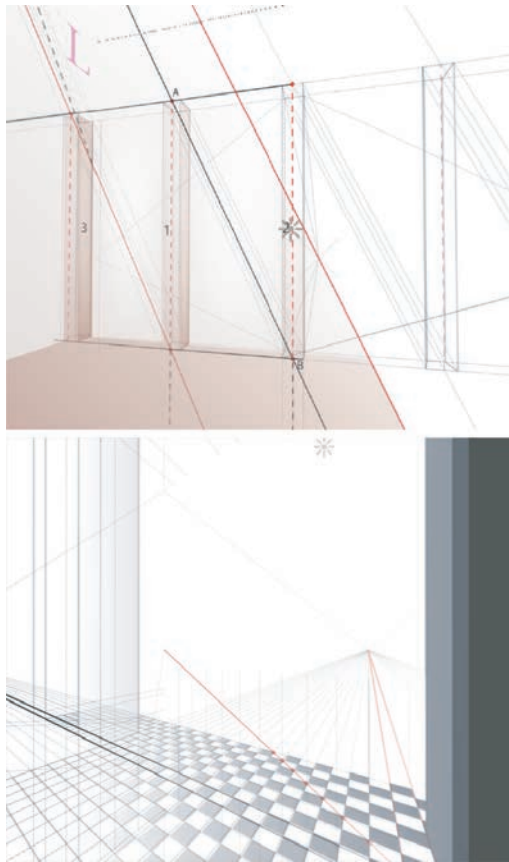


Fig. 7. Visualizzazione immersiva struttura geometrica/render degli esercizi V (sopra) e VII (sotto). Elaborazione grafica di Assia d'Alesio. TAR a.a. 2019/20. Dipartimento di Ingegneria Unicompania (prof. A. Rossi).

La seconda applicazione di sintesi (E IX) prende l'avvio dallo stato di fatto (cultura del rilievo). Emblematico per il tipo di analisi l'interno della fabbrica Solimene (Vietri sul Mare, 1950-1955), un edificio scelto a campione sia per la suggestiva articolazione dello spazio interno, sia perché rilevato dagli autori con ogni sorta di strumento e dunque ricostruito in digitale con tecniche di modellazione informativa [Rossi 2017; 2018; 2019; 2020]. L'analisi effettuata sui panorami consente verifiche scientifiche e culturali sul metodo adottato originale e innovativo per la sua fondatezza matematica.

Ipotesi di lavoro due giga-panorami fotografici (uno esterno e uno interno) acquisiti coprendo ognuno un campo visivo di 360° sull'asse verticale e di 180° sull'orizzontale. I molteplici scatti fotografici catturati con l'ausilio di una testa panoramica motorizzata (*Gigapan Epic Pro*) sono stati sovrapposti e ricuciti digitalmente utilizzando un software dedicato (*Color Autopano Giga*), per generare in uscita il panorama in proiezione 'equiaretrale' (fig. 9). Come è noto, è possibile proiettare l'occhio dell'osservatore nel primo centro nodale della fotocamera, così da consentirgli di ispezionare in modo immersivo l'interno di una sfera ideale il cui raggio misura la distanza tra il centro nodale e la superficie spalmata del mosaico fotografico.

Un'analoga esperienza può farsi sostituendo la superficie sferica con una superficie cubica (fig. 9) per condividere lo stesso panorama e quindi le informazioni grafiche (matematicamente, un omeomorfismo). Il rapporto cubo/sfera, ormai sviluppato a livello informatico grazie all'*Environmental Mapping*, il panorama fotografico è stato convertito in proiezione cubica e quindi trascritto in vettoriale.

Nel leggere le relazioni fra elementi architettonici, l'operatore verifica ipotesi interpretative (fig. 10) ma anche la correttezza matematica delle interpretazioni (fig. 11) come, ad esempio, la costruzione più complessa inerente alle geodetiche [Araújo 2020, pp. 39-42].

Entrambi gli esercizi di sintesi focalizzano l'attenzione sulla possibilità di recuperare la continuità virtuale dello spazio-tempo, per esperire fisicamente quanto rappresentato. Dalla

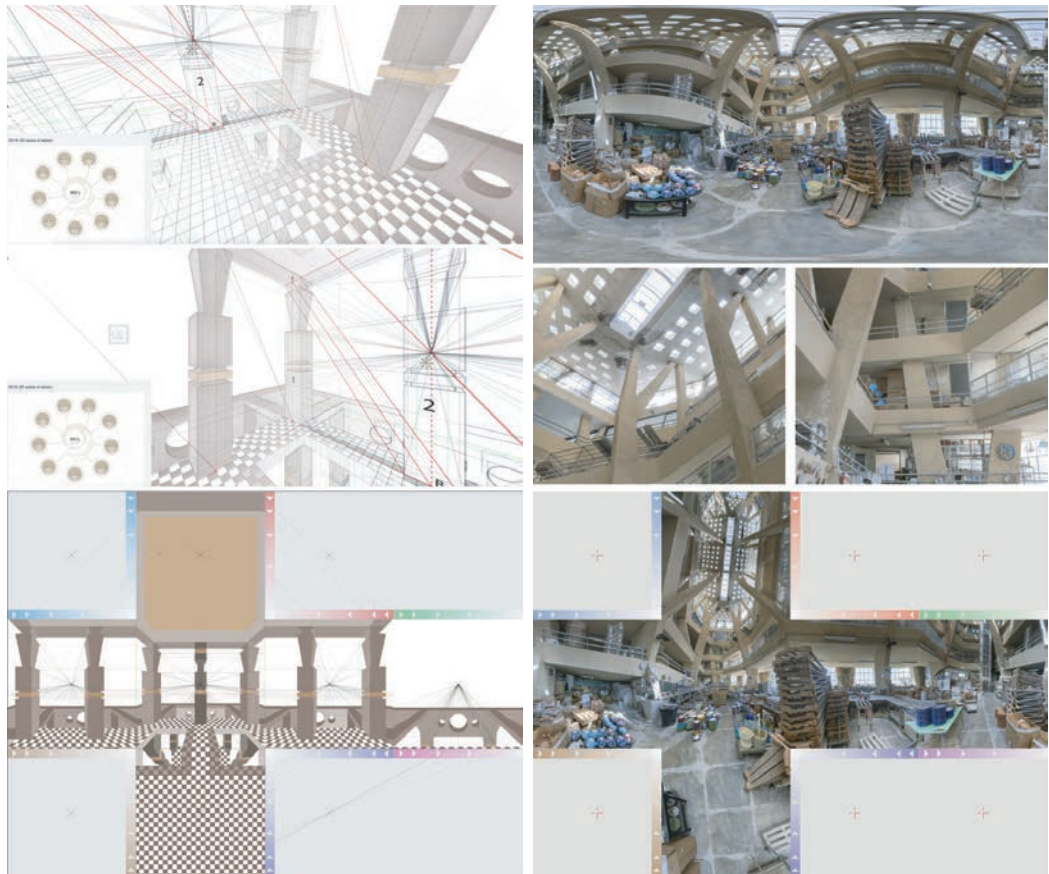


Fig. 8. Composizione finale cubica dell'esercizio VIII (sotto) e visualizzazione immersiva (sopra). Elaborazione grafica di Assia d'Alesio, TAR a.a. 2019/20, Dipartimento di Ingegneria Unicompania (prof. A. Rossi).

Fig. 9. Acquisizione panoramica a tutto campo della fabbrica di ceramiche Solimene. Formato equirettangolare (sopra) cubico (sotto) e visualizzazione immersiva (centro). Elaborazione grafica di Lucas Fabian Olivero.

conoscenza acquisita mediante il contatto diretto con un determinato aspetto della realtà, deriva un processo di ridefinizione delle conoscenze e dei concetti. I modelli ibridi offrono pertanto un'opportunità alternativa all'analisi dell'esistente o viceversa alla verifica del progetto. La modalità immersiva offre l'opportunità di toccare il limite tra ciò che esiste o potrebbe esistere, tra ciò che "si può e non si può fare" [Purini 1996, p. 15].

Deduzioni

Le applicazioni discusse nell'articolo ci hanno dato la possibilità di verificare a livello di critica operativa le basi teoriche della prospettiva cubica. I casi di studio analizzati hanno permesso di introdurre uno degli aspetti più interessanti della nostra attuale ricerca nel campo della rappresentazione architettonica. La fruizione immersiva di ambienti costruiti in prospettiva cubica o di ambienti resi attraverso le sue regole, sono stati utilizzati come sistema per esplorare, verificare e comunicare esercizi indirizzati a condurre un'analisi conoscitiva nel secondo caso e un'esplorazione ideativa nel primo.

Al passo con i nostri tempi e in linea con gli strumenti e le modalità disciplinari abbiamo analizzato le potenzialità innovative del modello ibrido che coniuga l'originalità degli schemi compositivi con la loro navigazione digitale. La procedura confrontabile e verificabile, in virtù della sua natura scientifica, traccia un ulteriore passo avanti nell'integrazione di metodi e linguaggi di comunicazione visiva e multimediale. Gli siti mostrano allo studioso una duplice opportunità: da un lato la possibilità di sfruttare la rapidità e l'immediatezza del pensiero cognitivo intuitivo reso oggettivo dai segni grafici, e, dall'altro, la possibilità di cogliere vantaggio, dal punto di vista speculativo, dell'efficacia di fruizione di tecniche immersive che consentono all'operatore di vivere scenari digitali.

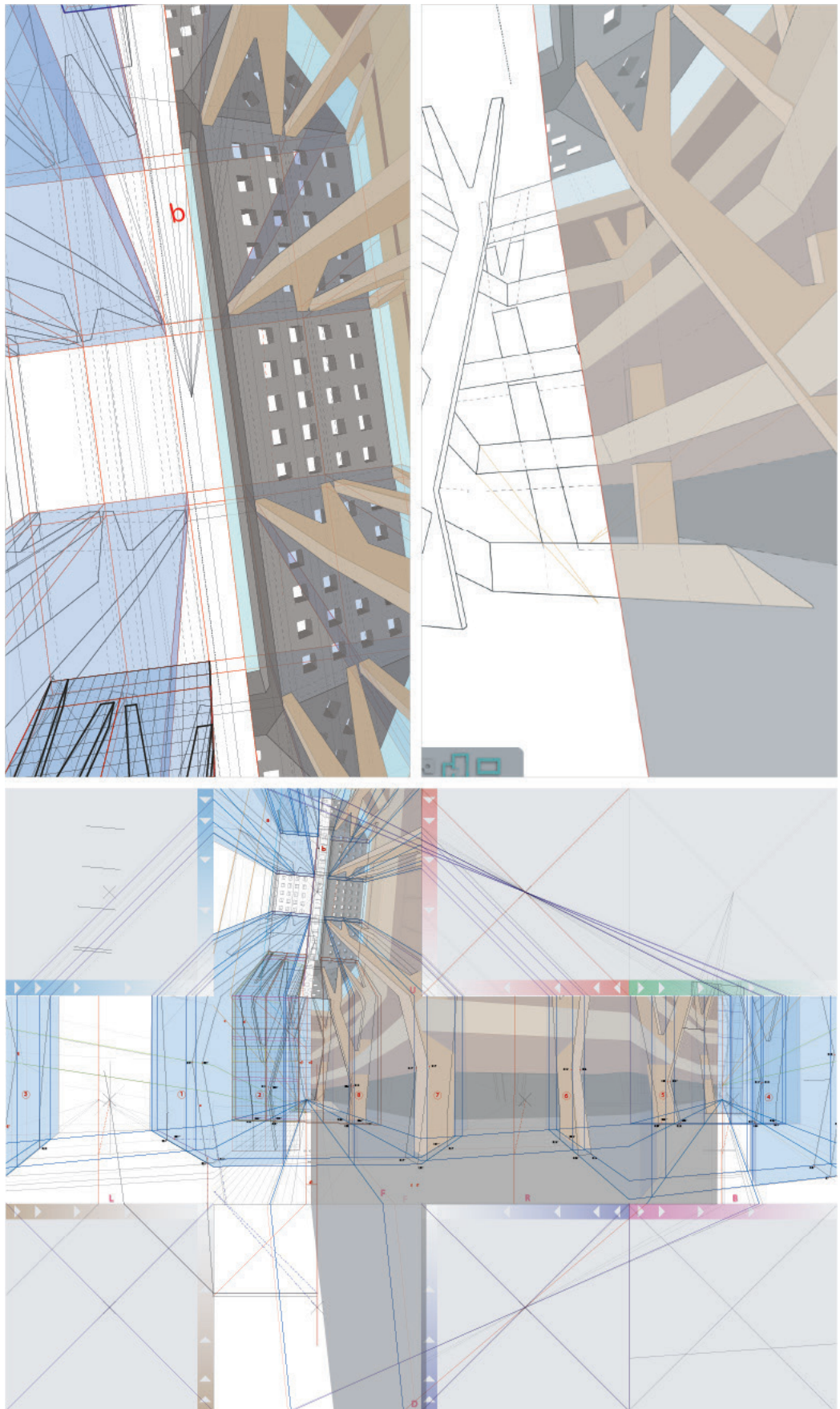


Fig. 10. Esercizio di sintesi EIX (cultura del rilievo). Analisi degli elementi compositivi, punti di fuga e linee geodetiche utilizzate (sotto). Visualizzazione immersiva (sopra). Elaborazione grafica di Assia D'Alessio, Teresa Di Palma, Caterina Crispino, Marta Campanile, Maria Petrillo e Lorenzo Villani.

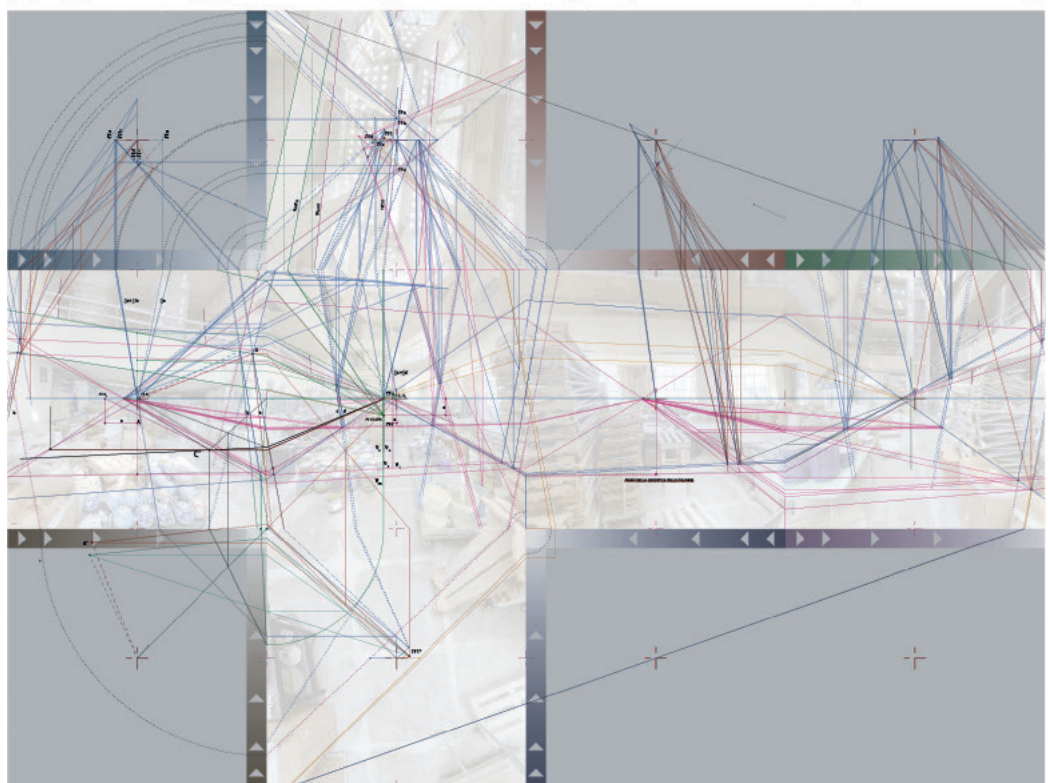
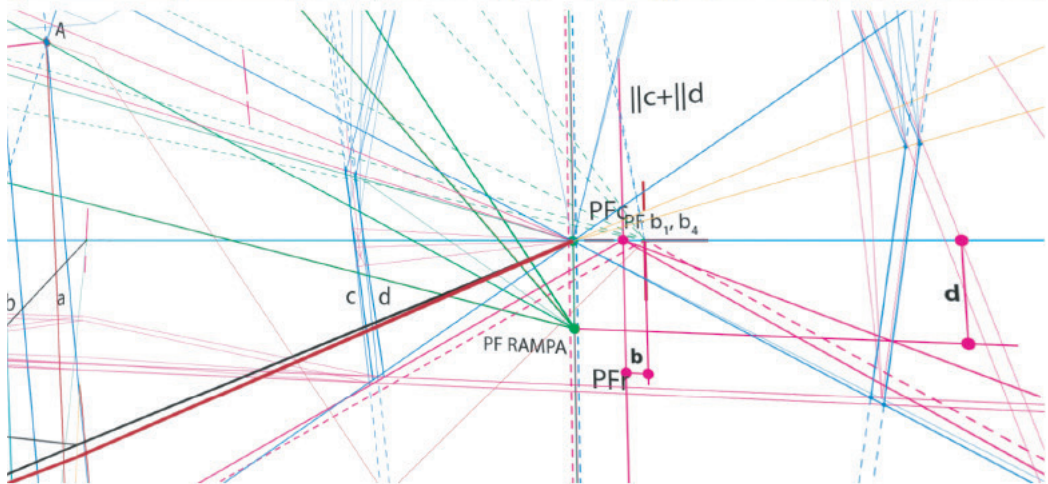
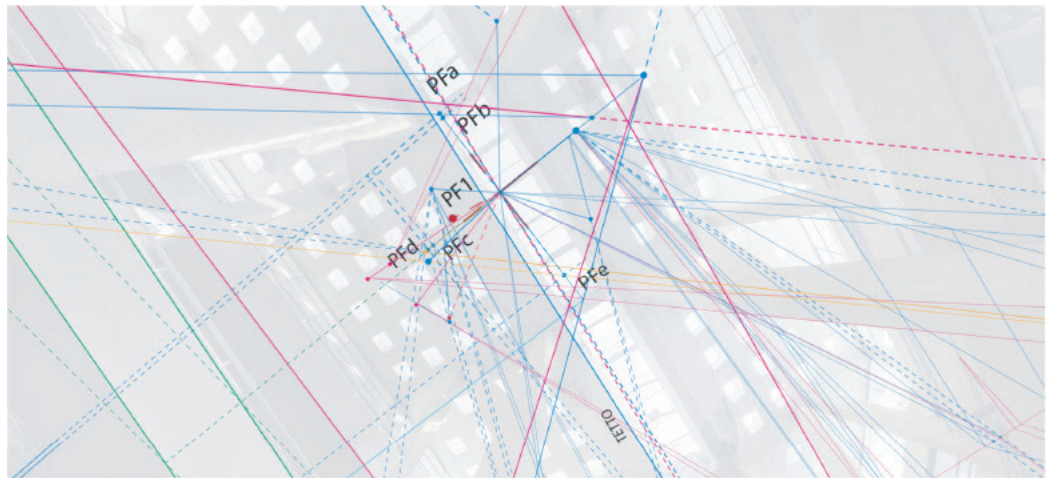


Fig. 11. Esercizio di sintesi E IX (cultura del rilievo). Composizione cubica con delle linee geodetiche a partire dei valori medi (sopra). Dettaglio dei criteri matematici adottati. Elaborazione grafica di Lucas Fabian Olivero.

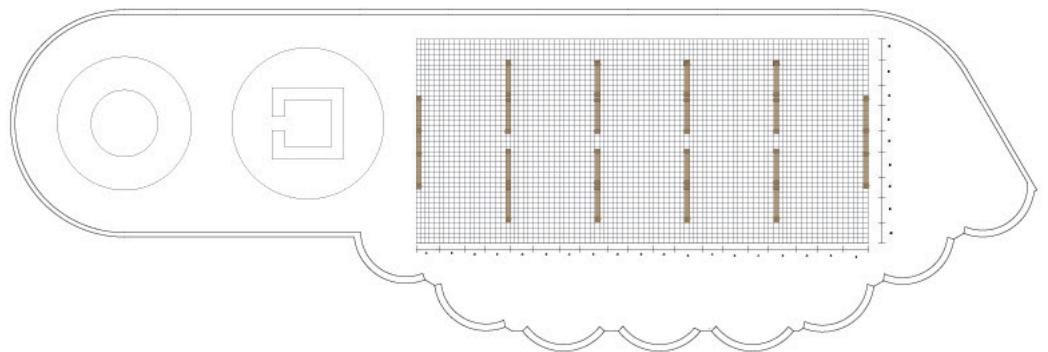
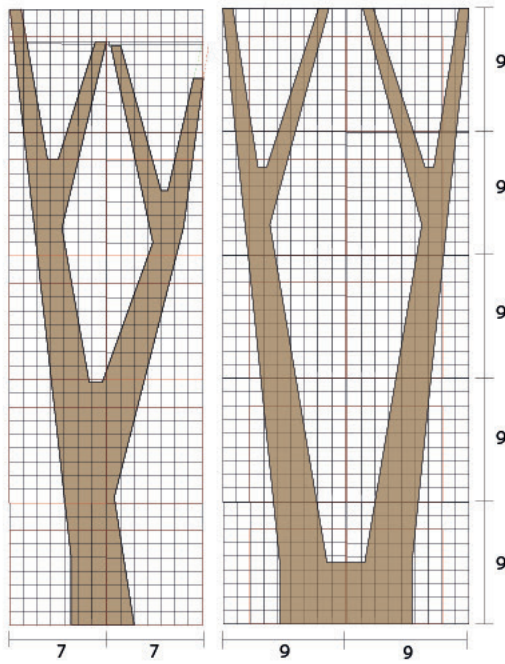
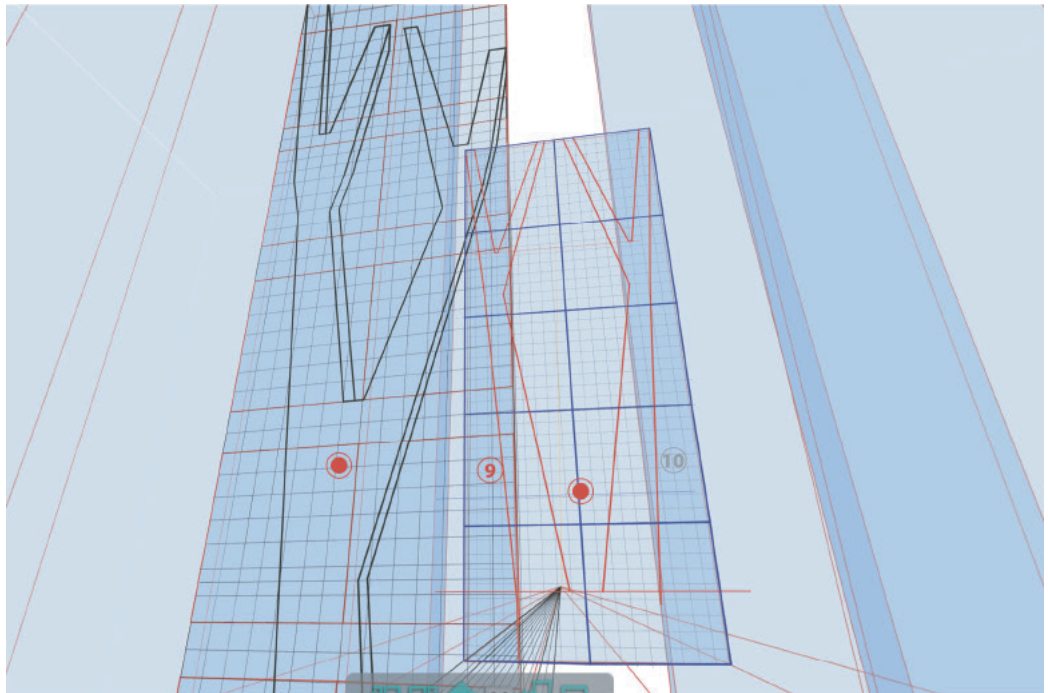


Fig. 12. Esercizio di sintesi E IX. Lettura immersiva dei rapporti geometrici (sopra). Restituzione dei moduli in pianta e sezioni associate (sotto). Elaborazione grafica di Assia D'Alessio, Teresa Di Palma, Caterina Crispino, Marta Campanile, Maria Petrillo e Lorenzo Villani.

Risultati raggiunti e attesi

Il lavoro presentato in questo contributo sollecita un processo rappresentativo prima che illustrativo. Focalizzandosi sulla capacità squisitamente umana di estrarre/astrarre elementi architettonici dalla complessità del contesto foto-realistico distingue gli elementi portati dai portanti. Il dato permette di manipolare, con maggiore consapevolezza, le interpretazioni (cultura del rilievo) o, inversamente, verificare la qualità di ritmi composizioni (cultura del progetto). La procedura, basandosi sul dominio dei fondamenti scientifici della geometria descrittiva, integra l'intuizione dello schizzo con la virtualità digitale. Lo spazio di collaborazione (AR-VR), inizialmente ricavato adattando, con l'ausilio di applicazioni informatiche, composizioni di prospettive piane [Rossi, Olivero 2018], si articola, attualmente, sul dominio di una serie di soluzioni scientifiche, talvolta abbreviate, utili a dominare matematicamente il potenziale dei segni grafici per governarne il passaggio dall'interpretazione al controllo progettuale.

Per i cultori del disegno di architettura, infatti, la principale questione aperta e dibattuta attiene l'uso delle tecniche e la loro potenzialità di diventare 'leve intellettive' nel processo di studio e conformazione dello spazio progettuale. Le modalità esecutive proposte a questo fine sono vantaggiose giacché il modello è sviluppabile nel piano e gli strumenti sono quelli tradizionali: con righe e compassi s'interpolano i punti necessari a costruire l'ossatura portante dello schema navigabile digitalmente. L'esito offre una cornice di riferimento entro la quale l'osservatore, divenuto fruitore, è guidato, secondo precisi criteri, a ripercorre le relazioni stabilite [Rossi et al. 2020]. Mutando il tipo di vista, muta il tipo di percezione. All'interno del template concettuale e applicativo, il sistema orienta verso la formazione di quelle che Martin Heidegger (il tedesco, considerato il maggior esponente dell'esistenzialismo ontologico) ha chiamato "nuove immagini del mondo" [Heidegger 1954]. Passeggiare in uno spazio ripresentato, quando non si esaurisce tautologicamente in un'autistica virtualità, rende l'esperienza fluida e immediata, aiuta a familiarizzare con il problema da analizzare e risolvere, modifica in tempo reale il rapporto tra osservatore e oggetto. Nei modelli navigabili la sensazione visiva si correla alla percezione visiva così che il connubio avvia un processo intellettuale che partecipa attivamente alla razionalizzazione del pensiero e quindi alla sua rifondazione. Va da sé che quanto più il sistema è adattabile alla navigazione immersiva, tanto più i contenuti si plasmano in funzione della cultura dell'utente, dei suoi desideri e aspettative, registrabili con estrema precisione e rapidità con i sistemi tecnologici posti a disposizione.

Nonostante la posizione fissa assunta dal fruitore di fatto inchiodato nel centro dello spazio cubico, lo sguardo è libero di spaziare a tutto campo per validare fattori che possono contribuire a definire la qualità di quanto appreso e classificato. Questa è la procedura che, affiancando le precedenti impiegate per lo studio della fabbrica Solimene, ci permette di approfondire aspetti interessanti della nostra attuale ricerca nel campo della rappresentazione architettonica. Tra i vantaggi resi confrontabili si riscontra la possibilità di: "rimediare" il valore degli schizzi a mano; razionalizzare le configurazioni degli elementi architettonici; sviluppare in automatico con i medesimi dati 2D (poche primitive visuali o grafiche) uno spazio 3D semplificato rispetto alla consueta modellazione di volumi assai più elaborata poiché indirizzata ad altri scopi; validare i *work-flow* richiesti dalle procedure automatizzate dedicate al montaggio di panorami e, non da ultimo, incentivare l'indagine olistica sullo spazio configurato.

Crediti

L.F. Olivero è neo-Dottore di Ricerca in *Ambiente, Design e Innovazione*, è stato finanziato dall'Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Italia. Titolo della tesi: *Hybrid Immersive Models from cubical perspective drawings* (Modelli ibridi Immersivi da disegni in prospettiva cubica). Il tutor della tesi è stata PhD A. Rossi, professore ordinario presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università della Campania, Italia. Il tutor internazionale è stato PhD A.B. Araújo, professore assistente presso l'Universidade Aberta, Portogallo. Da marzo 2021, L.F. Olivero è alla data finanziato dalla FCT (Portogallo) per il conseguimento di un secondo dottorato di ricerca in Media e Arte Digitale, presso l'Universidade Aberta e Universidade do Algarve, Portogallo.

Riferimenti bibliografici

- Araújo A.B. (2018a). Ruler, compass, and nail: Constructing a total spherical perspective. In *Journal of Mathematics and the Arts*, n. 12 (2-3), pp.144-169.
- Araújo A.B. (2018b). Drawing Equirectangular VR Panoramas with Ruler, Compass, and Protractor. In *Journal of Science and Technology of the Arts*, n. 10 (1), pp.15-27.
- Araújo A.B., Olivero L.F., Rossi A. (2019). Boxing the Visual Sphere: Towards a systematic solution of the cubical perspective. In Belardi P. (a cura di). *REFLECTIONS the Art of Drawing | the Drawing of Art*, pp. 33-40.
- Araújo A.B., Olivero L.F., Rossi A. (2020). A Descriptive Geometry Construction of VR panoramas in Cubical Spherical Perspective. In *Disegno*, n. 6, pp. 35-46.
- Carbone E. (2017). An ancient space-time revisited. Computer models for documentation and optimization of the Environmental Heritage. In Rossi A. (a cura di). *Immersive high resolution photographs for cultural heritage. Drawing/Disegno*. vol. 2, pp. 103-115. Padova: libreriauniversitaria edizioni.it.
- Dimitrijević A.M., Lambers M., Rančić D. (2016). Comparison of spherical cube map projections used in planet-sized terrain rendering. In *Facta Universitatis, Series: Mathematics and Informatics*, n. 31 (2), pp. 259-297.
- Donnelly P. (2007). *Video game play using panoramically-composited depth-mapped cube mapping* (United States Patent No. US7256779B2).
- Gaio Plinio Secondo (77-78). *Storia naturale, V. Mineralogia e storia dell'arte. Libri 33-37*. Tr. it. Corso A., Mugellesi R., Rosati G. Torino: Einaudi 1988.
- Heidegger M. (1954). *Che cosa significa pensare?* Milano: SugarCo Edizioni 1996.
- Olivero L.F., Araújo A.B., Rossi A. (2020). Applications of Cubical Perspective in Architecture, Engineering and Product Design. In Fátima Silva M. et al. (a cura di), *4.º Seminário Internacional de Arquitectura e Matemática*, Universidade Lusíada, vol. 1, pp. 63-86. Lusíada: Universidade Lusíada.
- Olivero L.F., Rossi A., Barba S. (2019). A codification of cubical projection for the generation of immersive models. In *Disegno*, n. 4, pp. 53-63.
- Olivero L.F., Sucurado B. (2019). Analogical immersion: Discovering spherical sketches between subjectivity and objectivity. In *ESTOA. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, n. 8(16), pp. 47-59.
- Purini F. (1996). *Una lezione sul disegno* (First Edition edition). Roma: Gangemi.
- Rossi A. (2014). *Introduzione al disegno informatico per l'architettura e l'ingegneria edile*. Torre del Greco (NA): Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- Rossi A. (2015). Il Vero si prolunga nel Verosimile. In Bartoli M.T., Lusoli M. (a cura di). *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700: Dall'acquisizione alla lettura del dato*. Firenze: University Press, pp. 335-346.
- Rossi A. (2017). The Façade of Paolo Soleri's Solimene Factory. In *Nexus Network Journal*, n.19(2), pp. 503-520.
- Rossi A. (2018). El análisis de la forma en el diseño arquitectónico: Desde el proyecto a la ejecución/The analysis of the form in the architectural design: from the project to the execution Between survey and design: the work in progress variations. In *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica*, n. 22(32).
- Rossi A. (2019). *BIM - OGGI - ITALIA. Drawing/Disegno*. vol. 3. Padova: libreriauniversitaria edizioni.it.
- Rossi A., Olivero L.F. (2018). Immersive models from analogical sketches applied to Solimene's Factory. In *EGRAFIA*. Argentina: UniRio Editora.
- Rossi A., Olivero L.F., Araújo A.B. (2020). For Representation, a New Reality: Hybrid Immersive Models. In Magnaghi-Delfino P. (a cura di). *Faces of Geometry 2020*. Cham: Springer International Publishing.
- Rossi A., Palmieri U. (2020). Modelling Based on a Certified Level of Accuracy: The Case of the Solimene Façade. In *Nexus Network Journal*, n. 22(3), pp. 615-630.

Autori

Adriana Rossi, Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli", adriana.rossi@unicampania.it
Lucas Fabian Olivero, Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli", lucasfabian.olivero@unicampania.it
António Bandeira Araújo, Universidade Aberta, antonio.araujo@uab.pt

Per citare questo capitolo: Rossi Adriana, Olivero Lucas Fabian, Bandeira Araújo António (2021). Spazi digitali e modelli immersivi: applicazioni di prospettiva cubica/Digital Environments and Immersive Models: Applications of Cubical Perspective. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2621-2642.



Digital Environments and Immersive Models: Applications of Cubical Perspective

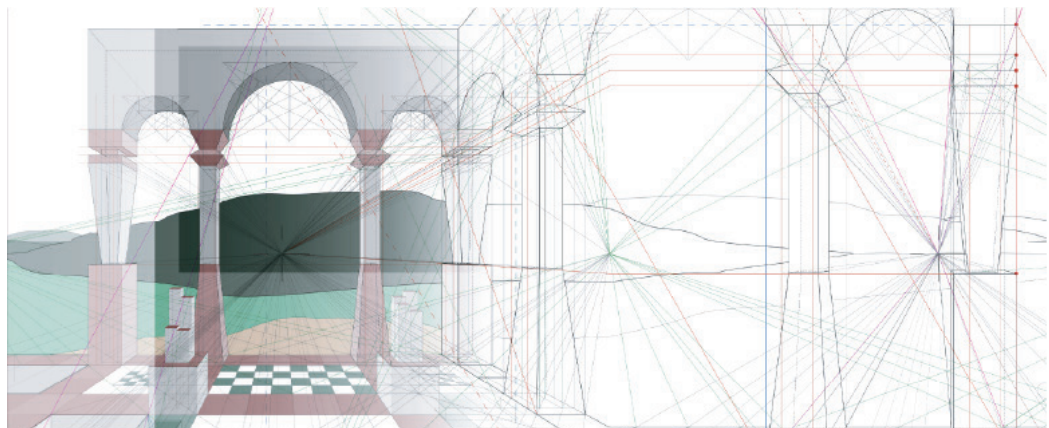
Adriana Rossi
Lucas Fabian Olivero
António Bandeira Araújo

Abstract

Composition exercises of increasing difficulty are aimed at assessing the acquisition of the rules of cubical perspectives previously elaborated. The built environments were made immersive thanks to dedicated software. The operator is thus virtually projected into the centre of the cubical space and is, therefore, free to visualize the entire space to analyse each aspect considered. The experience allows to self-correct the discontinuity errors made in the execution of cubical perspectives which become evident in the virtual space. It also enables to verify the quality of the extracted/abstracted composition rhythms, as well as inductively adjust the ratios and proportions of the sketched elements. Amongst the achieved objectives, the main result is a significant step forward in the use of analogue/digital methods for an architectural drawing for cognitive, conformational and communicative purposes.

Keywords

numerical/analogue representation strategies, digital study and dissemination, cubical perspective, immersion, interactive models.



Detail of a cubical perspective. Graphic elaboration by Lucas Fabian Olivero.

Introduction

The procedures through which thought is formalized are not without impact on such formalizations or outcomes. Pliny the Elder had already expressed this view in the 1st century B.C. [Gaius Plinius Secondo 77-78, p. 151]. Today, this is also confirmed by digital technology applications that can integrate computation and archiving functions. This happens, for example when an automatized procedure, governed by software instructions, is introduced between conception and execution [Rossi 2014]. The planning of the phases undoubtedly sets limits to the sensory/cognitive capabilities of the operator but at the same time, it generates a new operational model that very often brings about innovative results [Rossi 2015]. This is also confirmed by the classes of possibility categories used to translate graphical codes into digital codes. The greater abstraction allows to remove constraints, group tasks and isolate more consistent classification sets. These operations might lead to a novel appreciation of the value of manual representation. The present work is intended as a step in that direction that defends an original approach of interest to the research in the scientific and cultural sector of the discipline.

The state of the art

Among the various immersive perspectives, we choose the cubical perspective because of its advantages to our purposes. Cubical perspective methods are associated with linear drawings methods, which recalls a familiarity among architects and designers. On the other hand, perspective deformation in every face of the cube is an intuitive, convenient distortion, which does not always apply to the considerably curved warping of other spherical perspectives. For a more in-depth comparison between cubical perspective and other immersive perspectives check [Araújo 2020; 2019]. The current repertoire of cubical applications is mainly filled by technical applications in the CGI (Computer Generated Imagery) field. There are also some intuitive procedures from the artistic field and just a few examples of applications in the architectural field [Olivero 2019; Olivero, Sucurado 2019].

The first group, better known as 'cubical mapping', uses the geometry of a cube for scenes creation with ludic purposes, e.g. in videogames [Donnelly 2007]. Started with the Environmental Mapping of Ned Greene in 1986, these scenes (better known as 'worlds') revolutionized CGI increasing rendering and lighting performance thanks to the use of the cube. Since then, several improvements and variations were proposed in a large number of methods: standard cube map, QSC (Quadrilateralized Spherical Cube), continuous, tangent adjustment, UniCube and others [Dimitrijević 2016]. The second group of artistic applications re-uses cubical mapping for illustration-artistic purposes. Here we can find both several web tutorials and semi-automatic solutions, such as Oniride 360 Art Plugin. In architecture, we find cubical mapping applications for minor editing (e.g., deleting the tripod or for point cloud colouration) of 360-degree photography during architectural surveys [Rossi 2017]. In this case, a software tool converts and switches back between the equirectangular and the cubical map format. Other cases get a cubical mapping creating first a 3D model and then using an automated plugin. In both cases, the designer depends on software availability and the programmers' decisions about its implementation. As we can see, this peripheral approach is lukewarmly useful. We see that current applications call on cubical mapping just as a secondary resource (e.g., a last aesthetic intervention in post-production) undervaluing its full potential. Therefore, we aim to consider cubical mapping as a complete instrument for both architecture survey and design. Hence, the trial-and-error knowledge of the current panorama does not give more than a 'quick and friendly how-to' without going into the essence of the representation: the study and properties of the projections on the cube's surface, both with existing and non-existing scenes. To get at this essence it is necessary to master the mathematical fundamentals of the cubical model. One main problem of cubical perspective is how to efficiently solve the fragmentation of a line representation [Araújo 2020, p. 36; 2019, pp. 33-34]. Going beyond the existing approaches' limitations, the authors developed two methods. In the first method, we face the fragmentation problem considering the disjoint union of six linear perspectives [Olivero et al., 2019]. In the

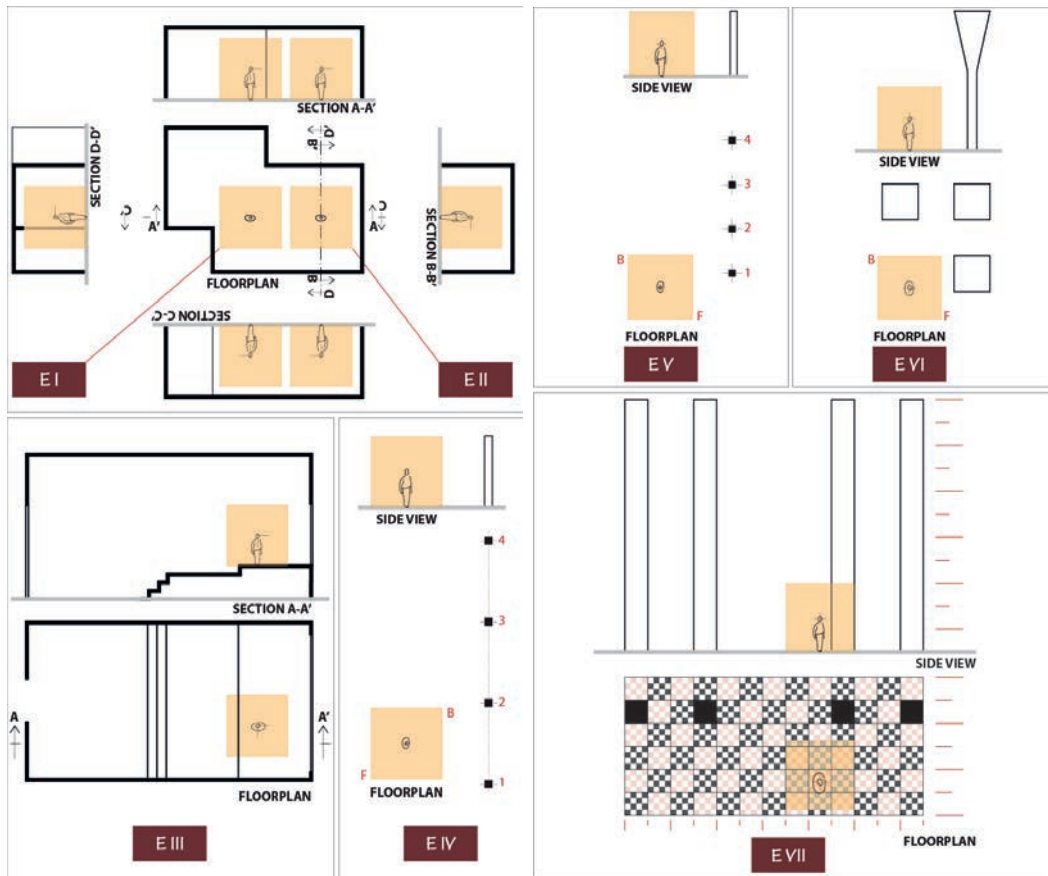


Fig. 1. Geometrical definitions for exercises E-I–E-IV. E-I Single room using panoramic faces. E-II Representing hidden walls. E-III Using superior and inferior faces. E-IV Repetition of elements symmetrically organised. Graphic elaboration by Lucas Fabian Olivero.

Fig. 2. Exercises E-V, E-VI, E-VII: V) Repeated prismatic elements arranged asymmetrically. VI) Variable basic elements repeated and arranged asymmetrically. VII) Composition following the same module/unit. Graphic elaboration by Lucas Fabian Olivero.

second one, we treat the cubical perspective as a particular case of spherical perspective [Araújo 2020]. For the following applications we have chosen to follow the second method since:

- it solves all the possibilities of representation (the first method solved just lines parallel to the cube's faces);
- it proposes a compact solution, which implies having all the vanishing points and their auxiliary constructions within the confines of the paper;
- it integrates our work within the general theory developed for other spherical perspectives, both fisheye [Araújo 2018a] and 'equirectangular' [Araújo 2018b].

Method

We introduced the cubical perspective theory through exercises of increasing complexity. The first seven (E-I–E-VII) aim to solve basic problems applied to elementary architectural spaces (figs. 1, 2). They were carried out and tested within didactic activities of the curricular course TAR (Advanced Techniques of Representation) a.a. 2019-2020, prof. A. Rossi, Unicampania. The draughtsmen, in our case the students, visualise the anamorphosis constructed in the plane development of the cubical perspective (figs. 3-7) using a semi-automatised solution (Plugin 360 Art for Photoshop 2015.5), by following a workflow with a free-source software (e.g., Hugin) or through online solutions (e.g., 360Toolkit) [Olivero 2020; Rossi 2020]. The subsequent exercises of synthesis focus both on the design of ideal space and the analysis of an existing space, to converge (starting from two opposite poles) on the same cognitive-conformative objective.

The first application of synthesis (E VIII) starts from a geometric structure hypothesised in plan and elevation (project culture): the operator applies the knowledge acquired with the previous exercises (E I-VII). Then it searches in the geometric scaffolding (that is, within the cu-

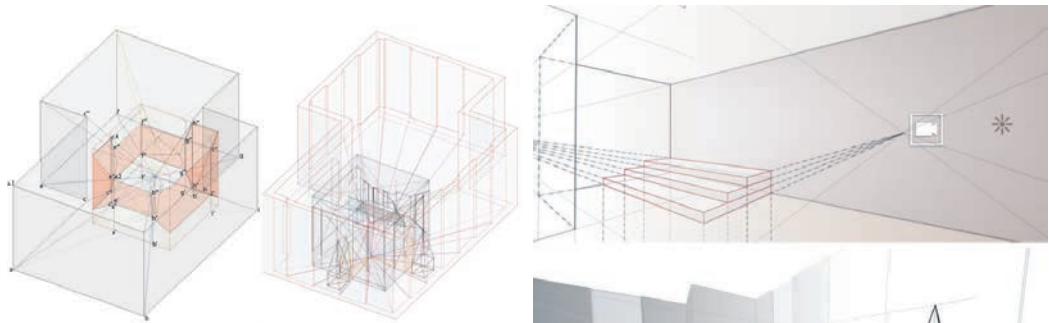


Fig. 3. Spatial interpretation of exercises I and II (above). Development of the cube (below). Graphic elaboration by Teresa di Palma. TAR a.a. 2019/20. Unicampania Department of Engineering (prof. A. Rossi).

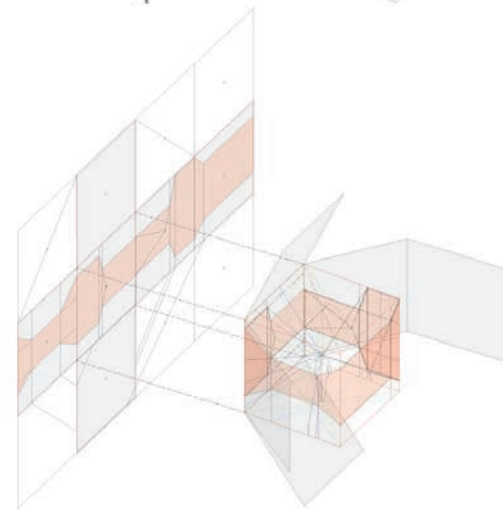


Fig. 4. Free composition based on the room from exercise II. Immersive geometric structure/ render visualization (above). Cubic composition (below). Graphic elaboration by Teresa di Palma and Assia d'Alesio. TAR a.a. 2019/20. Unicampania Department of Engineering (Prof. A. Rossi).

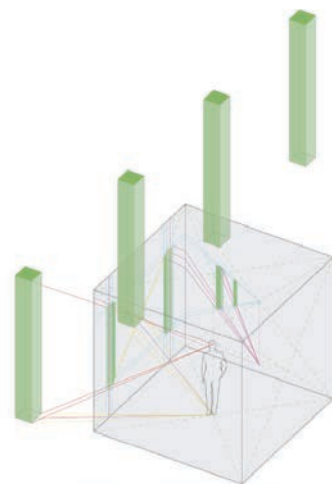
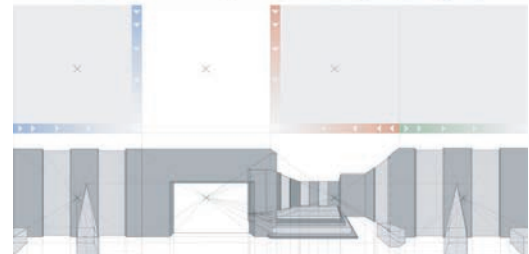
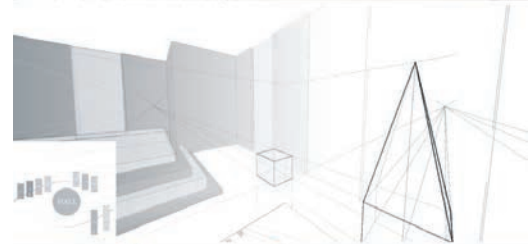
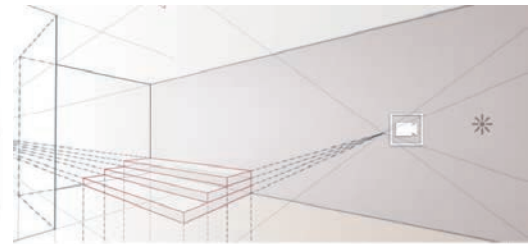


Fig. 5. Spatial interpretation of exercise IV (above). Cubical sketch realised with traditional means (below). Graphic elaboration by Teresa di Palma. TAR a.a. 2019/20. Unicampania Department of Engineering (prof. A. Rossi).

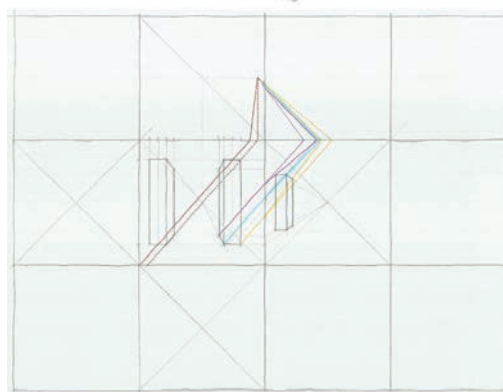
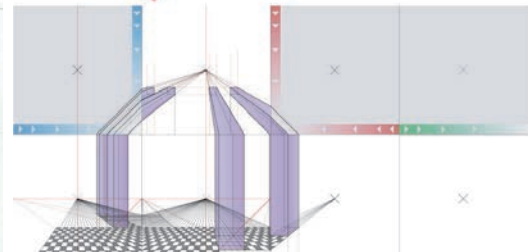
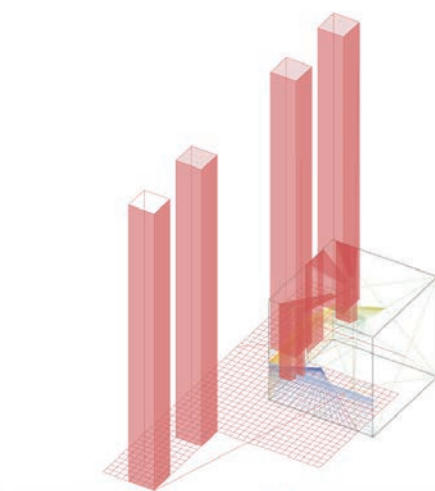


Fig. 6. Spatial interpretation (above) and cubical composition (below) of exercise VII. Graphic elaboration by Teresa di Palma and Mariateresa Petrosino. TAR a.a. 2019/20. Unicampania Department of Engineering (Prof. A. Rossi).



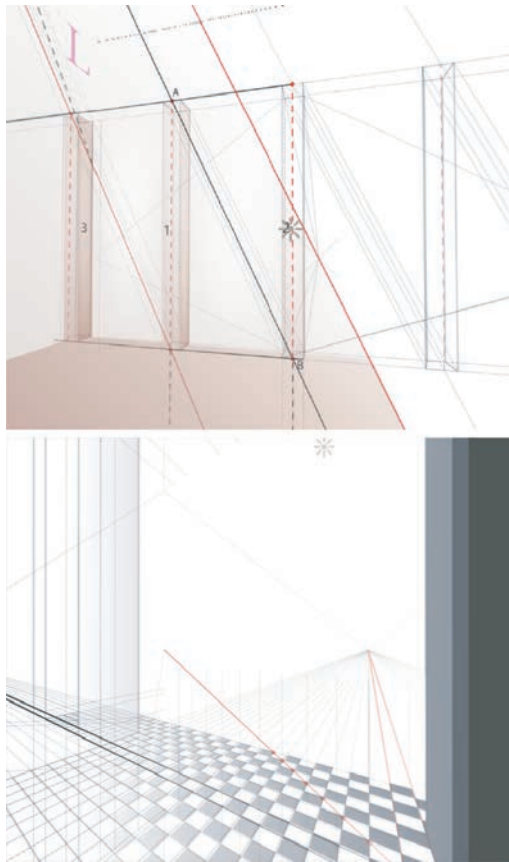


Fig. 7. Immersive visualization: geometric structure/render of exercises V (above) and VII (below). Graphic elaboration by Assia d'Alesio. TAR a.a. 2019/20. Unicampania Department of Engineering (prof. A. Rossi).

bical perspective) reasons, relationships and proportions that define the architectural shapes and, vice versa, the relationships between the hypothesised and represented elements (fig. 8). At any time, the cubical anamorphosis can be digitally verified in the 3D space by offering the possibility of a constrained view that makes the virtual space identifiable. In this way, the user has a full view of their product from within the space. From alternating viewpoints (inside/outside), the researcher can visualise the essential aspects of his analysis/hypothesis before resorting to detailed 3D modelling.

The second synthesis application (E IX) starts from the state of affairs (survey culture). Emblematic for the type of analysis is the interior of the Solimene factory (Vietri sul Mare, 1950-1955), a building chosen as a sample both for the evocative articulation of the interior space, and because it was surveyed by the authors with all sorts of instruments and then digitally reconstructed with information modelling techniques [Rossi 2017; 2018; 2019; 2020]. The analysis carried out on the panoramas allows scientific and cultural verifications on the adopted method which is original and innovative for its mathematical foundation.

Working hypothesis two photographic giga-panoramas (one external and one internal) captured covering each a field of view of 360° on the vertical axis and 180° on the horizontal. The multiple photographic shots captured with the aid of a motorized panoramic head (Gigapan Epic Pro) were superimposed and digitally stitched together using dedicated software (Color Autopano Giga), to generate the panorama in 'equirectangular' projection (fig. 9). As is well known, it is possible to project the observer's eye in the first nodal centre of the camera, allowing him to inspect in an immersive way the inside of an ideal sphere whose radius measures the distance between the nodal centre and the smeared surface of the photographic mosaic.

A similar experience can be had by replacing the spherical surface with a cubical surface (fig. 9) to share the same panorama and thus the graphic information (mathematically, a homeomorphism). The cube/sphere relationship, now developed at the computer level thanks to

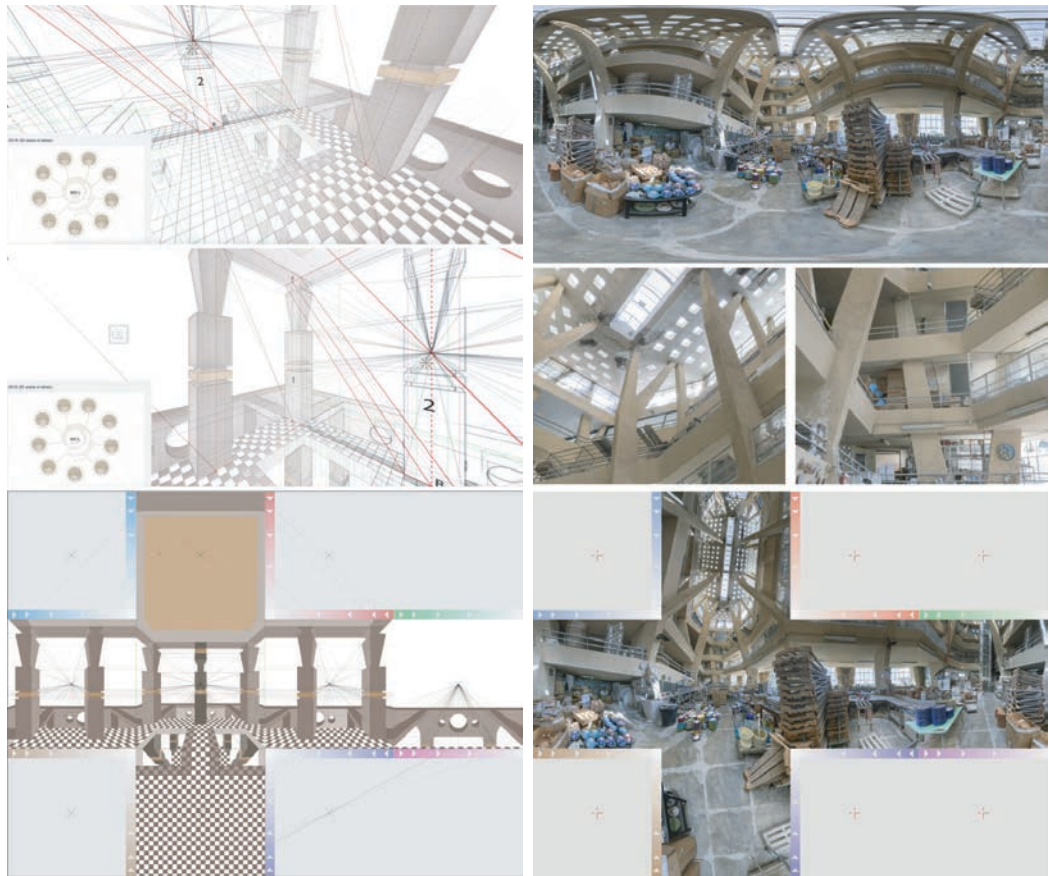


Fig. 8. Final cubical composition of exercise VIII (below) and immersive visualization (above). Graphic elaboration by Assia d'Alesio, TAR a.a. 2019/20, Unicampania Department of Engineering (prof. A. Rossi).

Fig. 9. Full-field panoramic acquisition of the Solimene ceramics factory. Equirectangular format (top) cubical (bottom) and immersive visualization (middle). Graphic elaboration by Lucas Fabian Olivero.

Environmental Mapping, the photographic panorama has been converted into a cubical projection and then transcribed into a vector:

In reading the relationships between architectural elements, the operator tests interpretative hypotheses (fig. 10) but also the mathematical correctness of the interpretations (fig. 11) such as, for example, the more complex construction inherent to geodesics [Araújo 2020, pp. 39-42]. Both synthesis exercises focus on the possibility of recovering the virtual continuity of space-time, to physically experience what is represented. From the knowledge gained through direct contact with a certain aspect of reality, a process of redefining knowledge and concepts ensues. Hybrid models, therefore, offer an alternative opportunity to the analysis of the existing or vice versa to the verification of the project. The immersive mode offers the opportunity to touch the limit between what exists or could exist, between what "can and cannot be done" [Purini 1996, p. 15].

Deductions

The applications discussed in the paper have given us the possibility to verify at the operative critique level the theoretical bases of the cubical perspective that we studied previously. The analysed case studies have allowed us to introduce one of the most interesting aspects of our current research in the field of architectural representation. Immersive fruition of environments constructed in cubical perspective or of environments rendered through its rules has been used as a system to explore, verify and communicate architectural composition exercises (design culture) and interpretation of the built environment exercises (survey culture). Up to date with our times and in alignment with the disciplinary tools and methods we analysed the innovative potential of the hybrid model which combines the originality of the composition schemes) or vice versa the survey drafts) with their digital navigation. Thanks to its scientific

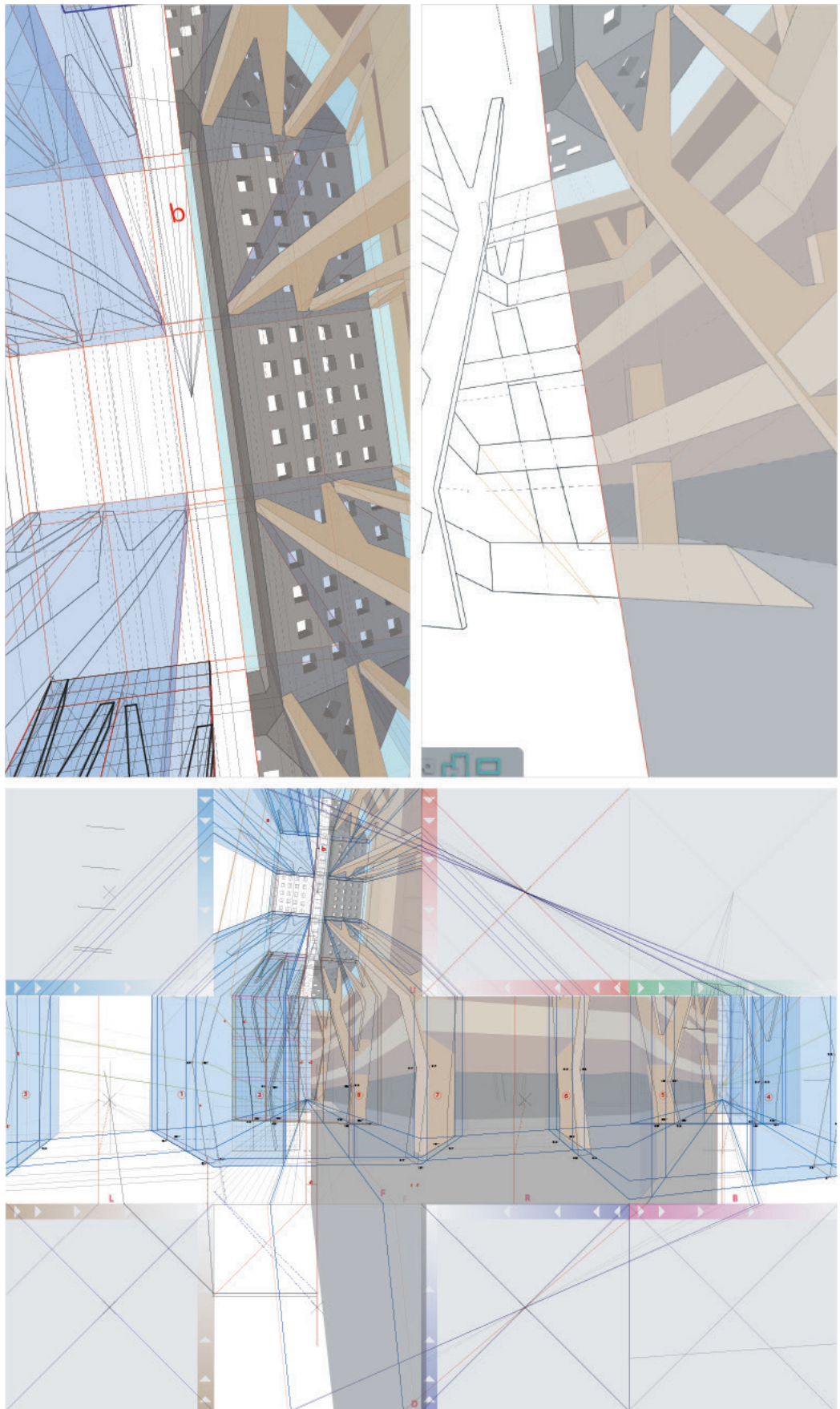


Fig. 10. Synthesis exercise E IX (survey culture). Analysis of compositional elements, vanishing points and geodesic lines used (below). Immersive visualization (above). Graphic elaboration by Assia D'Alessio, Teresa Di Palma, Caterina Crispino, Marta Campanile, Maria Petrillo and Lorenzo Villani.

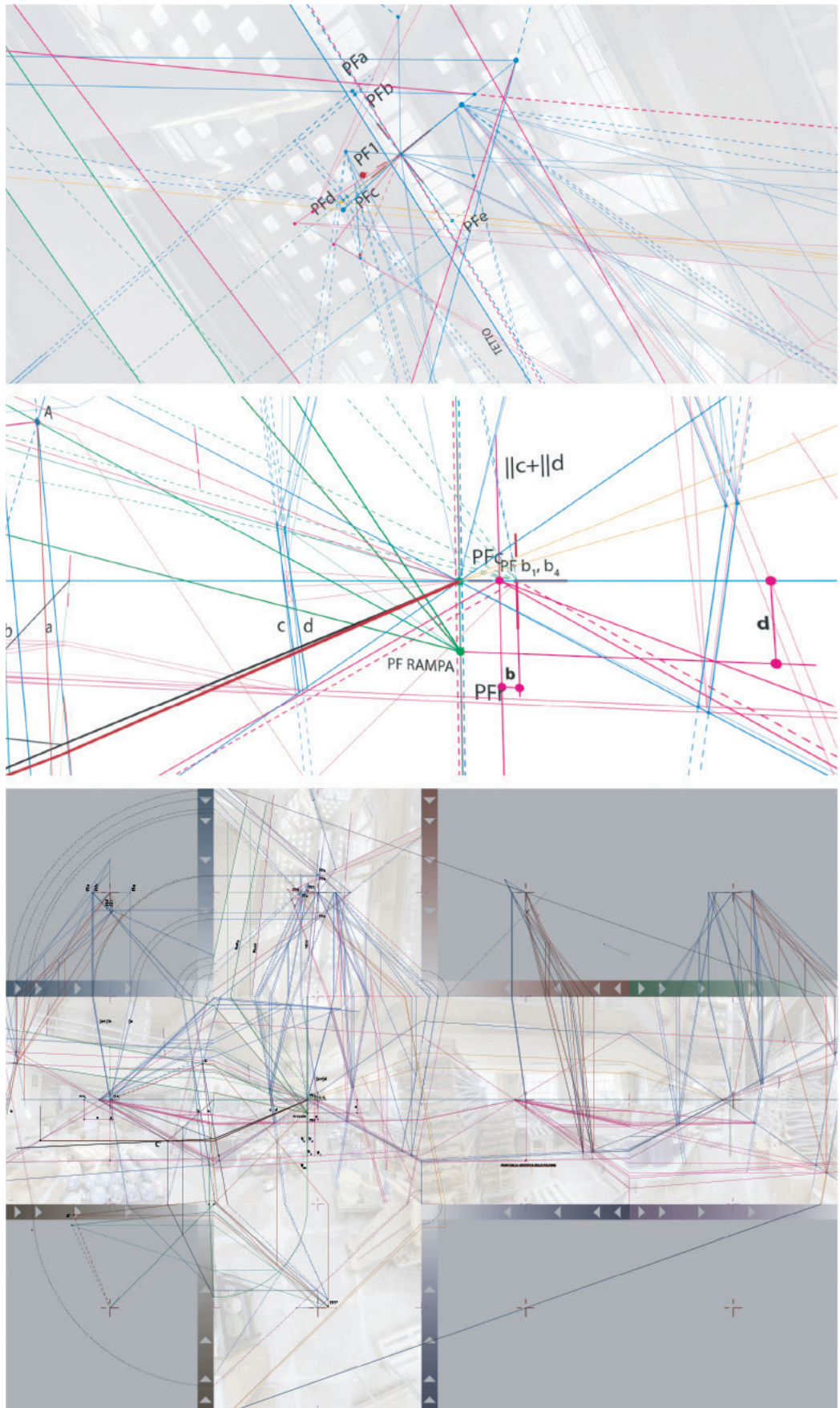


Fig. 11. Synthesis exercise E IX (survey culture). Cubical composition with geodesic lines starting from average values (above). Detail of the mathematical criteria adopted. Graphic elaboration by Lucas Fabian Olivero.

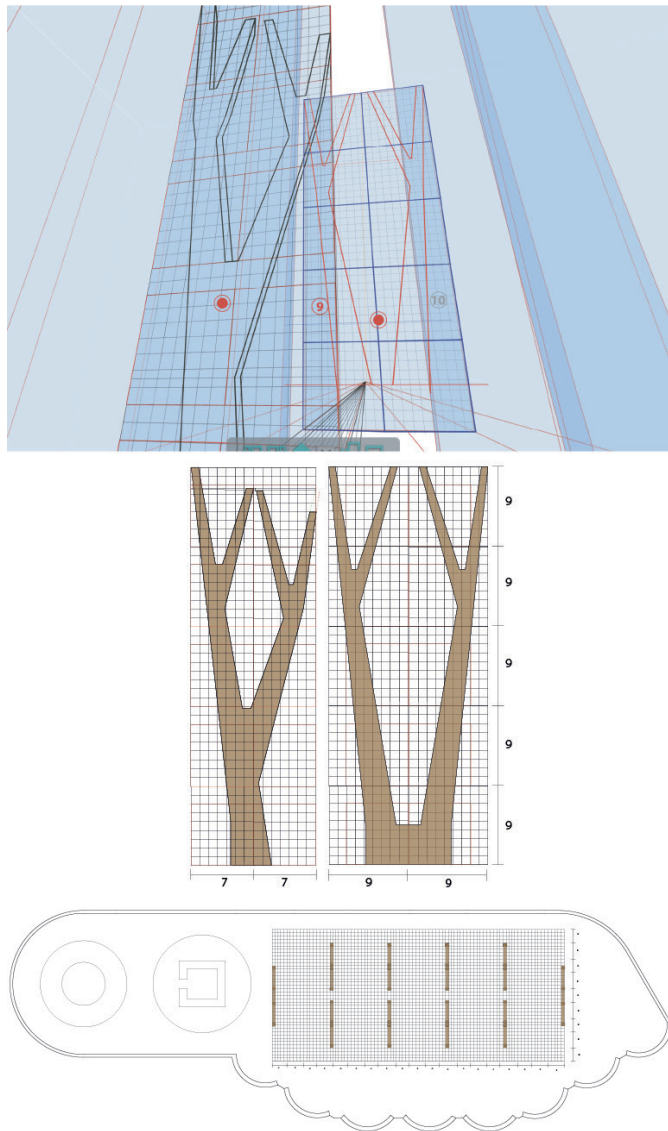


Fig. 12. Synthesis exercise E IX. Immersive reading of geometric relations (above). Restitution of modules in plan and associated sections (below). Graphic elaboration by Assia D'Alessio, Teresa Di Palma, Caterina Crispino, Marta Campanile, Maria Petrillo and Lorenzo Villani.

nature, the comparable and verifiable procedure traces a further step ahead in the integration of methods and languages of visual and multimedia communication. The procedure offers the scholar a twofold opportunity: on the one hand, the possibility to exploit the rapidity and immediacy of intuitive cognitive thought, which is made objective by the graphical signs, and, on the other hand, the possibility to take advantage, from the speculative point of view, of the fruition efficacy of immersive techniques that allow the operator to experience digital scenarios.

Results achieved and expected

The work presented in this paper stimulates firstly a process of representation more than of illustration. By focusing on the idea of representation it emphasizes the uniquely human ability to extract/abstract architectural elements to manipulate interpretations of the built environment with greater awareness (survey culture), or, by reversion, it allows verifying the rhythms of ideal compositions in virtual spaces (design culture).

The procedure which is based on the scientific fundamentals of descriptive geometry allows to integrate the immediacy and intuition of the analytical selection performed in the hand

drawn sketch with the advantages of illustration and representation deriving from the 3D fruition of the selection of the elements constructed in the plane.

The digital cooperation procedure VR-AR, initially approximately devised for the fruition of the interior of the Solimene factory [Rossi, Olivero 2018], is currently based on the domain of a series of scientific or technical solutions, sometimes abbreviated, that allow to mathematically dominate the potential of the graphical signs or plastic elements which shift from the interpretation level to the control of design level.

For the architecture drawing cognoscenti the main open and debated issue concerns the final objectives of the relationships between the use of techniques and their potential to become cognitive levers in the process of design space configuration.

The execution modalities are particularly suited to the purpose because the model can be developed in the plane using traditional tools such as compasses and rulers.

The geometric construct can be digitally navigated and provides a framework within which the observers/users are guided, according to precise criteria, to re-trace the relationships established between non load-bearing and load-bearing elements [Rossi et al. 2020].

Following good experimental practices, the case study explores the possibility of using analogical sketch derivations to probe the multiple variations underlying the framework of relationships between the architectural elements extracted and abstracted from the volumes presented in cubical perspective so that they can be navigated using devices.

By changing the type of sight, the type of perception changes. The graphical virtualizations of the 3D element are aimed at guiding, within the conceptual and application template, towards the formation of what Martin Heidegger (the German philosopher, considered the greatest exponent of ontological existentialism) has called "new images of the world" [Heidegger 1954]. Walking in a re-presented or re-founded space, when it does not exhaust itself tautologically in an autistic virtuality, makes the experience fluid and immediate, helps to become familiar with the problem to be analyzed and solved, guides us to reconfigure the relationship between observer and object.

In navigable models, visual sensation correlates with visual perception. The union initiates an intellectual process that actively participates in the rationalization of thought and therefore in its re-foundation. The more the system is adaptable to immersive navigation, the more the contents are shaped, oriented by the user's cultural background, by his desires and expectations and recorded with extreme precision and speed with the technological systems available.

Despite the fixed position of the users at the centre of the cubical space, they are free to observe the complete field to validate factors that can contribute to defining the quality of what was acquired and classified.

This is the procedure that, integrating and supporting the previous ones, that enables us to delve into the most interesting aspects of our current research in the field of architectural representation.

The advantages include the possibility to: contextualize the value of the hand-drawn sketches; rationalize in the plane of the cubical perspectives the configurations of the architectural elements; automatically develop, using the same 2D data (a few primitives, visual or graphical elements), a simplified 3D space not as elaborate as those usually used to model volumes and surfaces for other purposes; validate the workflows required by the automated processes used for monitoring spherical panoramas converted into cubical shape to correct errors deriving from the evident discontinuities of the 3D simulations and, last but not least, to stimulate the holistic study on the configured space.

Acknowledgements

L.F. Olivero gained his PhD in 'Environment, Design and Innovation', in March 2021. His three year course, 2017-2020 was fully funded by the University of Campania 'Luigi Vanvitelli', Italy. The title of the Thesis is "Hybrid Immersive Models from cubical perspective drawings". The supervisor of the thesis was PhD A. Rossi, full professor at the Department of Engineering, University of Campania 'Luigi Vanvitelli' (Italy). The international supervisor was PhD A.B. Araújo, assistant professor at the Universidade Aberta (Portugal). From March 2021 on, L.F. Olivero is being funded by FCT for a second PhD in Digital Media Art at the Universidade Aberta and Universidade do Algarve, Portugal.

References

- Araújo A.B. (2018a). Ruler, compass, and nail: Constructing a total spherical perspective. In *Journal of Mathematics and the Arts*, n. 12 (2-3), pp.144-169.
- Araújo A.B. (2018b). Drawing Equirectangular VR Panoramas with Ruler, Compass, and Protractor. In *Journal of Science and Technology of the Arts*, n. 10 (1), pp.15-27.
- Araújo A.B., Olivero L.F., Rossi A. (2019). Boxing the Visual Sphere: Towards a systematic solution of the cubical perspective. In Belardi P. (Ed.). *REFLECTIONS the Art of Drawing | the Drawing of Art*, pp. 33-40.
- Araújo A.B., Olivero L.F., Rossi A. (2020). A Descriptive Geometry Construction of VR panoramas in Cubical Spherical Perspective. In *Disegno*, n. 6, pp. 35-46.
- Carbone E. (2017). An ancient space-time revisited. Computer models for documentation and optimization of the Environmental Heritage. In Rossi A. (a cura di). *Immersive high resolution photographs for cultural heritage. Drawing/Disegno*. vol. 2, pp. 103-115. Padova: libreriauniversitaria edizioni.it.
- Dimitrijević A.M., Lambers M., Rančić D. (2016). Comparison of spherical cube map projections used in planet-sized terrain rendering. In *Facta Universitatis, Series: Mathematics and Informatics*, n. 31(2), pp. 259-297.
- Donnelly P. (2007). *Video game play using panoramically-composited depth-mapped cube mapping* (United States Patent No. US7256779B2).
- Gaio Plinio Secondo (77-78). *Storia naturale, V. Mineralogia e storia dell'arte. Libri 33-37*. Tr. it. Corso A., Mugellesi R., Rosati G. Torino: Einaudi 1988.
- Heidegger M. (1954). *Che cosa significa pensare?* Milano: SugarCo Edizioni 1996.
- Olivero L.F., Araújo A.B., Rossi A. (2020). Applications of Cubical Perspective in Architecture, Engineering and Product Design. In Fátima Silva M. et al. (Eds.), *4.º Seminário Internacional de Arquitectura e Matemática*, Universidade Lusíada, vol. 1, pp. 63-86. Lusíada: Universidade Lusíada.
- Olivero L.F., Rossi A., Barba S. (2019). A codification of cubical projection for the generation of immersive models. In *Disegno*, n. 4, pp. 53-63.
- Olivero L.F., Sucurado B. (2019). Analogical immersion: Discovering spherical sketches between subjectivity and objectivity. In *ESTOA. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, n. 8(16), pp. 47-59.
- Purini F. (1996). *Una lezione sul disegno* (First Edition edition). Roma: Gangemi.
- Rossi A. (2014). *Introduzione al disegno informatico per l'architettura e l'ingegneria edile*. Torre del Greco (NA): Edizioni Scientifiche e Artistiche.
- Rossi A. (2015). Il Vero si prolunga nel Verosimile. In Bartoli M.T., Lusoli M. (Eds.). *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700: Dall'acquisizione alla lettura del dato*. Firenze: University Press, pp. 335-346.
- Rossi A. (2017). The Façade of Paolo Soleri's Solimene Factory. In *Nexus Network Journal*, n.19(2), pp. 503-520.
- Rossi A. (2018). El análisis de la forma en el diseño arquitectónico: Desde el proyecto a la ejecución/The analysis of the form in the architectural design: from the project to the execution Between survey and design: the work in progress variations. In *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica*, n. 22(32).
- Rossi A. (2019). *BIM - OGGI - ITALIA. Drawing/Disegno*. vol. 3. Padova: libreriauniversitaria edizioni.it.
- Rossi A., Olivero L.F. (2018). Immersive models from analogical sketches applied to Solimene's Factory. In *EGRAFIA*. Argentina: UniRio Editora.
- Rossi A., Olivero L.F., Araújo A.B. (2020). For Representation, a New Reality: Hybrid Immersive Models. In Magnaghi-Delfino P. (Ed.). *Faces of Geometry 2020*. Cham: Springer International Publishing.
- Rossi A., Palmieri U. (2020). Modelling Based on a Certified Level of Accuracy: The Case of the Solimene Façade. In *Nexus Network Journal*, n. 22(3), pp. 615-630.

Authors

Adriana Rossi, Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli", adriana.rossi@unicampania.it
Lucas Fabian Olivero, Università degli studi della Campania "Luigi Vanvitelli", lucasfabian.olivero@unicampania.it
António Bandeira Araújo, Universidade Aberta, antonio.araujo@uab.pt

To cite this chapter: Rossi Adriana, Olivero Lucas Fabian, Bandeira Araújo António (2021). Spazi digitali e modelli immersivi: applicazioni di prospettiva cubica/Digital Environments and Immersive Models: Applications of Cubical Perspective. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42º Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2621-2642.



Relaciones entre la muralla y la forma urbana a través de la cartografía: el caso de Teruel

Miguel Sancho Mir
Beatriz Martín Domínguez
Angélica Fernández-Morales

Resumen

La muralla fue un elemento determinante en la estructura de las ciudades medievales y ha marcado la evolución de su forma urbana. Es esta intensa relación entre la trama y la muralla el objeto de la presente investigación, en este caso en Teruel, cuya fundación en el siglo XII, tuvo un finalidad estratégica y militar, como asentamiento de referencia en la conquista de Valencia.

El análisis se realiza con la cartografía como principal fuente y también como medio, ya que gracias a los Sistemas de Información Geográfica se ha podido estudiar esta de modo más riguroso y, además, se han podido crear cartografías historiográficas que permiten tener una visión evolutiva más clara y completa de esta interacción.

Se ha podido corroborar la importancia de la muralla sobre la forma de la fundación cristiana de Teruel, pero también su trascendencia a lo largo de la historia. El sistema defensivo de la ciudad evolucionó, se transformó con el tiempo, visto como un impedimento para el crecimiento y modernización de la ciudad, pero también fue reutilizado y modificado en los periodos bélicos, incluso hasta el siglo XIX. Un proceso que ha dejado su impronta, de mayor o menor modo, en la ciudad actual.

Palabras clave

muralla, forma urbana, cartografía, GIS, Teruel.



Evolución del espacio público urbano de Teruel hasta el S.XX con las plazas y los paseos urbanos. Elaboración propia.

Introducción

La trama del centro histórico de Teruel es heredera de su periodo medieval, del que conserva su esquema general, aunque ha sufrido cambios significativos que han ido modelando la realidad urbana que hoy conocemos. El sistema defensivo, y en especial la muralla, es un elemento determinante para la evolución de la trama, y no sólo en su periodo fundacional, pues la formación y transformación del sistema defensivo fue un proceso continuo que duró hasta el mismo siglo XIX, y su huella quedó impresa en el urbanismo turolense para siempre. El estudio de esta intensa relación entre la trama y la muralla es el objeto del presente trabajo. Un análisis que ha sido posible gracias al estudio de la cartografía histórica mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica. Para ello, tras la necesaria labor de archivo, se han utilizado las cartografías existentes previamente digitalizadas. Se ha realizado un proceso de coordinación cartográfica [Temes 2008, p. 68] de las mismas, tomando como base una planimetría actual que tiene la precisión topográfica necesaria, mediante su georrectificación o georreferenciación, según el caso, proceso en el que se le asigna valores métricos en un sistema de referencia [Balleti 2006, p. 34]. Lo que ha permitido conocer y corregir las deformaciones o inexactitudes de los documentos históricos, siempre cotejando con otras fuentes. Con esta información se han redibujado las cartografías historiográficas de los distintos periodos [Sancho, Agustín, Llopis 2017a]. A partir de 1811, que es la datación de la cartografía conocida más antigua de la ciudad, se han tenido que elaborar planimetrías basadas en la ley de persistencia del plano [Arizaga 2002, pp. 69, 70] y el resto de fuentes existentes, entre las que destacan los datos arqueológicos, bibliográficos y archivísticos. De tal modo que el dibujo y la tecnología, la de la época utilizada para crear la propia cartografía, y la actual, para analizarla y redibujarla, han sido los medios necesarios para obtener los resultados deseados.

Trama y muralla

En agosto de 1171, dos años después de su conquista, se decidió fortificar Teruel, debido a la gran inseguridad generada en las fronteras aragonesas tras la conquista almohade de Valencia, convirtiéndose en sede de una nueva tenencia y otorgándole el Fuero de la cercana Daroca. Es a partir de este momento cuando se podrían datar los inicios de la intervención urbanística cristiana en la ciudad, que sería ocupada en un principio por el teniente mandado por el monarca, acompañado por su hueste y, seguramente también, por un grupo de gentes que viviría de prestar los servicios básicos a los militares allí destinados. Desde este instante empezaría la afluencia de nuevos colonos, que en este primer periodo no sería de gran magnitud, pues la concesión por Alfonso II del fuero propio de Teruel, en 1177, denota la necesidad urgente de atraer a nuevos pobladores para afianzar una posición tan importante para los intereses de los aragoneses, que actuaría como punta de lanza hacia la conquista de las tierras musulmanas. Los fueros propios fueron concedidos con motivo de la fundación de la nueva villa de Teruel, el 1 de octubre de 1177 [Gargallo 1996, p. 96], independizándola de Daroca y concediéndole toda la parte meridional de su territorio para constituir su término municipal. A partir de este momento la villa experimentó un rápido crecimiento demográfico y urbano, con lo que Teruel se convirtió en la localidad más importante de la frontera sur de Aragón.

El asentamiento se emplazó en lo alto de una muela rodeada por escarpadas laderas. El trazado de la muralla se adaptó a su perímetro, aprovechando la topografía, y su irregular forma condicionó la morfología urbana, que debió adaptarse a un espacio de aproximadamente 17 hectáreas delimitado de antemano.

El trazado planteado en las planimetrías es consecuencia de los restos visibles de la muralla, los restos existentes en el interior de edificios, excavaciones arqueológicas, así como, del análisis de las cartografías históricas. Esto ha permitido que prácticamente todo el perímetro, menos el entorno de la puerta de Valencia, en la cornisa sur, quede claramente ubicado y definido, a falta de la disposición exacta de gran parte de los torreones con los que debía contar la misma.

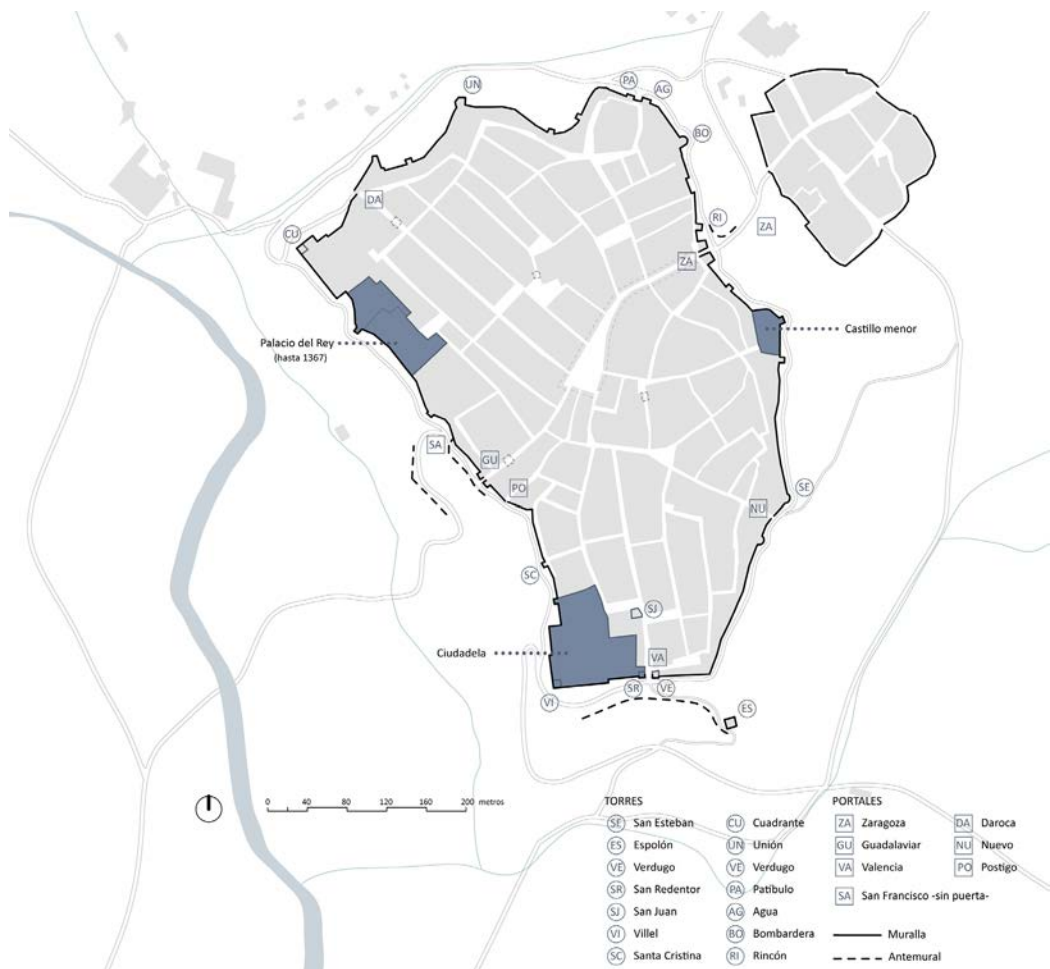


Fig. 1. Hipotético plano con los principales elementos del sistema defensivo de Teruel a mediados del siglo XIV. Elaboración propia.

En la zona que ocupaba la Ciudadela, la devastación producida en la Guerra Civil junto con otras operaciones urbanas, no han permitido corroborar el exacto trazado de la muralla, por lo que ha habido que realizar una hipótesis, utilizando la huella de la edificación existente antes de la Guerra, el Gobierno Civil, anteriormente convento de Santo Domingo. Hipótesis apoyada por el hecho de que no se encontraron restos de muralla en las excavaciones para la reciente construcción de un aparcamiento subterráneo bajo la Glorieta. En la zona sureste, se ha seguido el mismo criterio, pese a que algunos autores extendían la muralla hasta la conocida como torre del Espolón, se ha desechado esta hipótesis por la interpretación un texto del siglo XV que dice que existía una era entre la citada torre y la muralla [Muñoz 2007, p. 54]. La figura 1 muestra el hipotético plano con los principales elementos del sistema defensivo de Teruel a mediados del siglo XIV [1].

La estructura viaria se apoyó en un eje principal que une la puerta de Zaragoza con la de Guadalaviar, que divide el núcleo en dos áreas. En la zona noroeste de trazado regular; consecuencia del reparto del suelo para los nuevos pobladores. Mientras que en la zona sureste se pueden apreciar dos tramas urbanas claramente diferenciadas: al sur, una trama cuasi-regular, condicionada por la implantación de un gran número de edificios de carácter defensivo y religioso; y en la parte este se ubica una zona con un trazado de estructura radio-concéntrica, que se adapta a la orografía de la zona.

El irregular espacio intersticial entre la trama y el trazado de la muralla, ocupado por construcciones vinculadas con el sistema defensivo o por huertos y corrales, paulatinamente, fue absorbido por el propio caserío en el proceso de densificación y colmatación del espacio intramuros. La plaza Carlos Castel, emplazada en el centro, articula las diferentes tramas y dota de unidad al conjunto urbano. Desde este espacio parten también las arterias consideradas de segundo orden, que lo conectan con las puertas de Valencia y de Daroca (fig. 2).

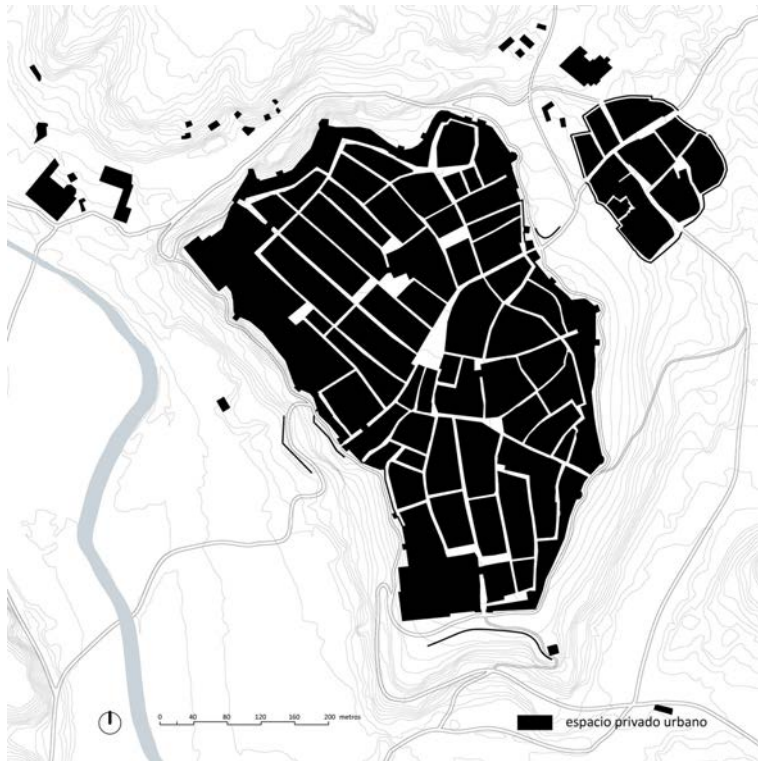


Fig. 2. Hipotético plano morfológico y topográfico de Teruel a mediados del siglo XIV. Elaboración propia.

El sistema defensivo sufrió cambios significativos en el siglo XVII, con la construcción de varias instituciones religiosas. Mas intensos fueron durante el siglo XVIII, mediante un proceso de derribo y ocultación. Durante la guerra de sucesión sufrió importantes desperfectos [Alcorán, S.XII al S.XVIII, fol. 107], pero las causas principales fueron el crecimiento demográfico, así como el desarrollo de la masa edilicia, por las propias necesidades de expansión y por el asentamiento de nuevas instituciones religiosas [Alcorán, S.XII al S.XVIII, fol. 107]. También se demolieron los torreones del portal de Guadalaviar, así como el propio portal para mejorar el acceso a la ciudad [Alcorán, S.XII al S.XVIII, fol. 180], aunque debió ser reconstruido posteriormente (fig. 3). Durante este periodo no varió el esquema general de la trama, sin embargo, se produjeron importantes cambios en cuanto a la sintaxis de su trazado, con la aparición de nuevas calles



Fig. 3. Fotomontaje en el que se resalta el Portal de Guadalaviar sobre grabado de Miranda publicado en 1866, cornisa oeste. Elaboración propia. (Pruneda 1866, p. 33).



Fig. 4. Red viaria en plano del Teruel de finales del S. XVIII. Elaboración propia.

en el núcleo consolidado y la formación de nuevas vías extramuros, y a la configuración espacial, con la creación de plazas tanto en el interior como en el exterior del recinto (fig. 4). En el inicio del siglo XVIII el espacio urbano sobrepasó los límites de la muralla [Alcorán, S.XII al S.XVIII, fol.107], en un proceso de modernización en el que existía una mayor preocupación por la creación y mejora de espacios de esparcimiento [Sancho, Agustín, Llopis 2017b]. Se generaron paseos y alamedas en torno al núcleo con unas condiciones higiénico-sanitarias óptimas en los que se plantaron árboles que los dotaban de calidad.

Así, a mediados del siglo XVIII, la ciudad ya contaba con un largo y espacioso paseo que, desde el noreste de la ciudad, rodeaba la ciudad por el sur hasta llegar al portal de Guadaluvar. Este paseo, condicionado por el primitivo trazado de la muralla, se situó extramuros y sobre la muela, donde previamente existía un estrecho camino, por lo que hubo que terraplenar la ladera para ganar el espacio necesario para su creación (fig. 5).

En los albores del siglo XIX la muralla se encontraba en proceso de abandono, vista como un impedimento para la expansión y modernización del espacio urbano, por lo que fue derribada en algunas partes y tapada en otras, aunque aún era visible en gran parte del perímetro [Miñano y Bedoya 1826-1828, t.VIII, p. 423].

Pero todo cambió en el siglo XIX debido a la ocupación francesa y, más tarde, a la defensa de la ciudad frente a los carlistas. La adaptación del recinto para su defensa requirió de un efímero complejo sistema de fortificación [Sancho, Agustín, Martín 2017], que supuso una transformación que tuvo un gran impacto sobre la ciudad, modificando la morfología y la función de los paseos que circunvalaban la muela. Se realizó una nueva muralla encerrando estos paseos, y se modificó y amplió la existente en algunos puntos como el tramo que une los torreones del Agua y la Bombardera. Se trataba de una tapia realizada con yeso, y de poca altura y espesor que transformó el espacio urbano en un sistema abaluartado, ya en decadencia en la época, [Clairac y Saézn 1884, III, 159], pero que permitió una mejor defensa del emplazamiento. A este nuevo trazado se le practicaron dos accesos en la cornisa oeste, uno en el paseo del Ovalo al que se llegaba desde el camino de Valencia, y otro en la parte superior de la calle San Francisco, y se completaron con dos de los medievales que aún permanecían, el de Zaragoza al este y el de Daroca al norte. Durante este siglo,

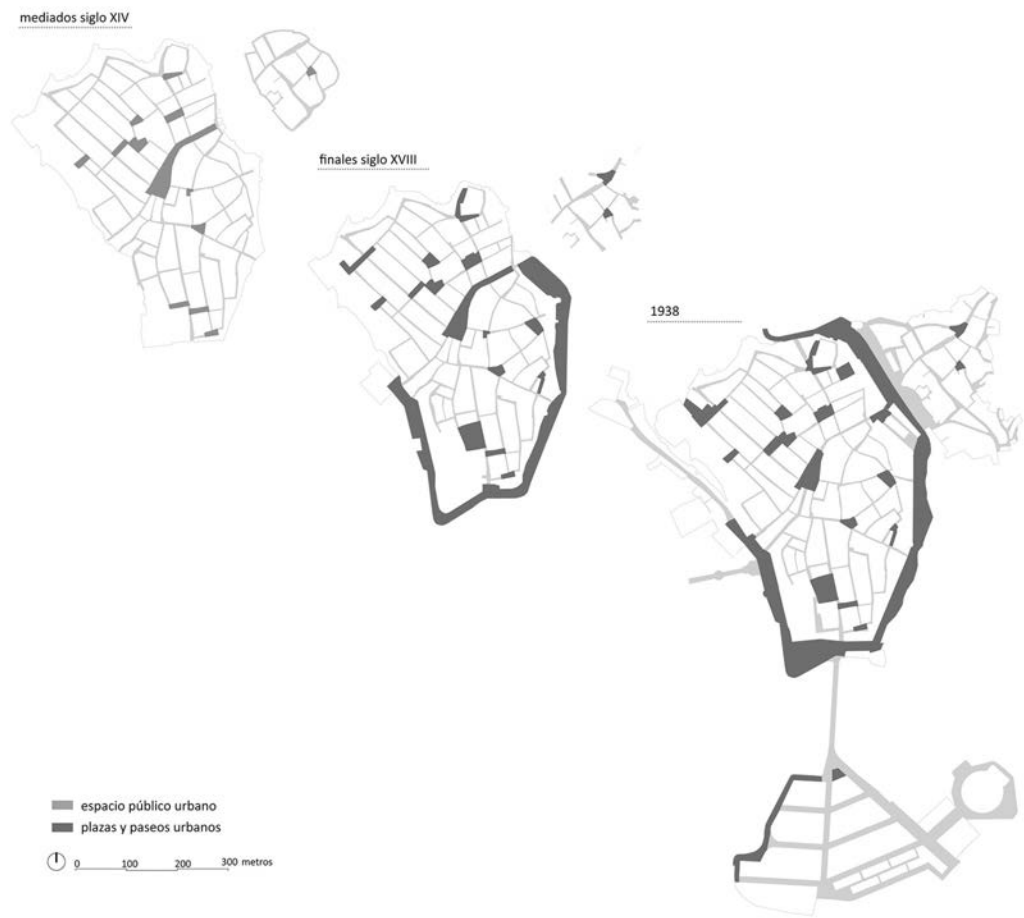


Fig. 5. Evolución del espacio público urbano de Teruel hasta el S.XX con las plazas y los paseos urbanos. Elaboración propia.



Fig. 6. Montaje en el que se destaca el espacio de paseos y alamedas entre murallas en la primera guerra carlista sobre detalle del plano de Teruel de 1835. Nota: rotado respecto al original, con el norte orientado hacia la derecha. Elaboración propia (CEME 1835 [plano]).

además, siguió el crecimiento de la masa edilicia, como ocurrió en la fachada noreste y este de la ciudad, donde la parte posterior de muchos de los nuevos edificios se apoyan en la traza de la muralla y formalizan la nueva fachada del paseo creó en el siglo XVIII, proceso que durante esa centuria ya se produjo en el actual paseo del Ovalo, de tal modo que en 1866 eran muy pocos los tramos visibles [Pruneda 1866, p. 33] (figs. 6, 7).

La construcción del Puente de la Reina al norte de la ciudad, cuyo proyecto data de 1835, transformó la función del paseo que circunvalaba la muela, cuya disposición derivaba del trazado de la muralla, de un espacio para el esparcimiento en una vía de comunicación para el tráfico rodado, la carretera de Teruel a Alcañiz. La imposición del automóvil, intensificó este cambio y desvirtuó su concepción original. De tal modo, que el trazado de esta infraestructura, de carácter regional, es consecuencia de la disposición de la primitiva muralla medieval. Además, conectando con esta ronda, en frente del antiguo portal de Valencia, se construyó en 1929 el Viaducto, que daría conexión a la carretera de Sagunto.

Las guerras carlistas fueron el último acontecimiento bélico donde la muralla tuvo un papel crucial, ya que, en la Guerra Civil de 1936 los avances armamentísticos supusieron un cambio radical en los enfrentamientos. Tras la devastación sufrida, el proyecto de reconstrucción de la ciudad se entendió como una oportunidad para renovar la trama urbana. Por suerte, las ideas más reformistas pensadas al servicio tráfico rodado, que hubieran borrado gran parte del trazado medieval, no triunfaron, mientras que la propuesta ejecutada, aunque supuso cambios importantes, guarda gran parte de la identidad, de la huella de la ciudad histórica.

Conclusiones

La muralla no es un elemento estático, sino que ha sufrido importantes procesos de cambio desde su construcción en el siglo XII; transformaciones formales y materiales, degradaciones derivadas de la colmatación del espacio edilicio y de su abandono o como consecuencia de los periodos bélicos, de tal modo que configuración original fue evolucionando y condicionando la forma de la ciudad.

El estudio de la cartografía histórica de Teruel, realizado de una forma más rigurosa y precisa gracias a las nuevas tecnologías, ha permitido verificar la influencia que ha tenido el trazado de



Fig. 7. Fotomontaje resaltando elementos de una fotografía del siglo XIX, cornisa suroeste. Elaboración propia. Archivo fotográfico de Antonio Pérez.

la muralla en la evolución de la morfología urbana, desde la configuración inicial de su trama y estructura, a la densificación del espacio urbano derivado de la limitación impuesta por su presencia, a la disposición de muchos de los edificios institucionales o los paseos como espacios públicos adosados al exterior de la misma, posteriormente convertidos en viales para la circulación del automóvil. Una huella, como se ha visto, que ha perdurado en la memoria de las trazas hasta nuestros días, a pesar de los ya bastante escasos restos conservados.

Agradecimientos

Investigadores del Grupo de investigación en Arquitectura de la Universidad de Zaragoza GIA, financiado por el Gobierno de Aragón [Referencia Grupo T37_17R] y cofinanciado con Feder 2014-2020 *Construyendo Europa desde Aragón*.

Notas

[1] En realidad, debieron existir más torreones de los representados, pero no se han incluido al no conocer su situación exacta o su forma.

Referencias

- Alcorán o Libro Verde. s. XII al S. XVIII. [Manuscrito]. Inédito. Archivo Histórico Provincial de Teruel (AHPTE), Concejo/36/03. 284 fol.
- Arizaga Bolumburu B. (2002). *La imagen de la ciudad medieval: la recuperación del paisaje urbano*. Santander: Editorial of the University of Cantabria.
- Balleti C. (2006). Georeference in the analysis of the geometric content of early maps. In *e-Perimtron* [electronic resource]. vol. 1, n. 1, pp. 32-42.
- Clairet y Saénz P. (1884) *Diccionario general de arquitectura e ingeniería.*, volume III. Madrid: Press of A. Pérez Durrull.
- Cuerpo del Estado Mayor del Ejército (España) (1835). Sketch of Teruel and its surroundings [map]. [ca. 1:6,800]. Unpublished. 560mm x 660mm. In *España*. Ministry of Defence. Institute of Military History and Culture. General Military Archive of Madrid. (IHCM_TE-3-4).
- Gargallo Moya A.J. (1996). *El concejo de Teruel en la Edad Media, 1177-1327*. Teruel: Department of Culture and Education of the Government of Aragón / Teruel City Council / Escucha City Council.
- Miñano y Bedoya S. (1826-1828). *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal.*, volume VIII. Madrid: Press of Pierart-Peralta.
- Muñoz Garrido V. (2007). *Teruel: de sus orígenes Medievales a la pérdida del fuero en 1598*. Zaragoza: Ino Press.
- Pruneda P. (1866). Chronicle of the province of Teruel written by Pedro Pruneda. In *Crónica general de España*. Madrid: Ronchi and Co.
- Sancho Mir M., Agustín Hernández L., Llopis Verdú J. (2017a) Análisis y generación de cartografías historiográficas en el estudio de la evolución de la forma urbana: el caso de la ciudad de Teruel. In *EGA Revista de expresión gráfica arquitectónica*, vol. 30, pp. 180-189.
- Sancho Mir M., Agustín Hernández L., Llopis Verdú J. (2017b). Hacia una nueva concepción del espacio público en el Teruel de la Edad Moderna: desde el S.XVI hasta el inicio del S.XIX. In *ACE Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno*, n. 12 (35), pp. 191-212.
- Sancho Mir M., Agustín Hernández L., Martín Domínguez B. (2017). La fortificación de Teruel durante el siglo XIX: un paisaje efímero. In *Arqueología de la Arquitectura*, n. 14.
- Temes Cordovez R.R. (2008). Las fuentes catastrales y la identificación de las transformaciones en los tejidos inversos. In *CT: Catastro*, n. 64, pp. 55-78 <http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct64/n64_3.pdf> (consultado el 23 February 2021).

Autores

Miguel Sancho Mir, Universidad de Zaragoza, misanmi@unizar.es
Beatriz Martín Domínguez, Universidad de Zaragoza, beamardo@unizar.es
Angélica Fernández-Morales, Universidad de Zaragoza, af@unizar.es

Para citar este artículo: Sancho Mir Miguel, Martín Domínguez Beatriz, Fernández-Morales Angélica (2021). Relaciones entre la muralla y la forma urbana a través de la cartografía: el caso de Teruel/Relations between the Wall and Urban form through Cartography: the Case of Teruel. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2643-2658.



Relations between the Wall and Urban Form through Cartography: the Case of Teruel

Miguel Sancho Mir
Beatriz Martín Domínguez
Angélica Fernández-Morales

Abstract

The wall was a key element in the structure of medieval cities and has marked the evolution of their urban form. It is this intense relationship between the urban pattern and the wall that is the subject of this research, in this case relating to Teruel, whose foundation in the 12th century had a strategic and military purpose, as an important settlement for the conquest of Valencia.

The analysis is performed using cartography as the main source and also as a medium, since thanks to Geographic Information Systems it was possible to study the question more rigorously and, also, to create historiographic cartographies that allow us to have a clearer and more complete vision of how the relationship evolved.

We were able to corroborate the importance of the wall on the form of Teruel's foundation as a Christian city, and also its relevance throughout history. The defensive system of the town evolved, and changed through time. It was at times seen as an impediment to the growth and modernisation of the town, but was then reused and modified in times of war, even up to the 19th century. A process that has left its imprint, to a greater or lesser extent, on the current city.

Keywords

wall, urban form, cartography, GIS, Teruel.



Evolution of Teruel's urban public space until the 20th century with plazas and town promenades. Own drawing.

Introduction

The urban pattern of the historic centre of Teruel is a legacy of the medieval period, whose general layout has been retained, although significant changes have been made to refashion the town's streets as we know them today. The defensive system, and especially the wall, is a key element in the evolution of the urban fabric, and not only in its founding period, as the formation and transformation of the defensive system was a continuous process that lasted until the 19th century, leaving its mark on Teruel's urban plan forever. This intense relationship between the urban pattern and the wall is the subject of this study.

An analysis was possible thanks to a study of historical cartography through the use of Geographical Information Systems. To this end, after the necessary archive work, previously digitised existing cartographies were used. A process of cartographic coordination [Temes 2008, p.68] has been carried out on them, taking as a basis a current planimetry that has the necessary topographic precision, through its georectification or georeferencing, depending on the case, a process in which metric values are assigned in a reference system [Balleti 2006, p.34]. This made it possible to identify and correct any deformations or inaccuracies in historical documents, simply by cross-checking with other sources. With this information, the historical cartographies of the different periods have been redrawn [Sancho, Agustín, Llopis 2017a]. From 1811 onwards, the date of the oldest known map of the city, planimetries have had to be drawn up based on the law of persistence of the plan [Arizaga 2002, pp. 69-70] and other existing sources, among which archaeological, bibliographical and archival data are prominent. This means that the drawing techniques and the technology used to create the cartography of the time, and those used today to analyse and redraw it, have both been needed to obtain the desired results.

Urban pattern and Wall

In August 1171, two years after its conquest, it was decided to fortify Teruel, due to the great insecurity generated on the Aragonese borders after the Almohad conquest of Valencia, at the same time making it the seat of a new administration and conferring it the Charter of nearby Daroca. Dated from this time, are the beginnings of Christian urban development in the town, which would be occupied at first by the lieutenant of the garrison appointed by the monarch, accompanied by his host and, probably also, by a group of people who lived nearby providing basic services to the soldiers stationed there. From this date, also, the influx of new settlers would begin, which initially was not particularly significant, as the granting by Alfonso II of Teruel's own charter in 1177 indicates the urgent need to attract new settlers to consolidate such an important position for Aragonese interests, which would act as a spearhead for the eventual conquest of the Muslim lands. Its own privileges were granted on the occasion of the foundation of the new town of Teruel, on 1 October 1177 [Gargallo 1996, p. 96], making it independent from Daroca and granting it the entire southern part of its territory to constitute its municipal district. From this moment on, the town experienced rapid demographic and urban growth, making Teruel the most important town on the southern border of Aragon.

The settlement was located on top of a hill surrounded by steep slopes. The layout of the wall was adapted to its perimeter, taking advantage of the topography, and its irregular shape conditioned the urban morphology, which had to be adapted to a space restricted to approximately 17 hectares.

The layouts proposed in the planimetries is a consequence of the visible remains of the wall, the existing remains within buildings, archaeological excavations and an analysis of historical cartography. This has allowed practically the entire perimeter, except for the area around the Valencia gate, on the southern cornice, to be clearly located and defined, in the absence of the exact arrangement of most of the turrets that the wall should have had.

In the area occupied by the Ciudadela, the devastation caused by the Civil War as well as other town planning activity, has prevented us from establishing the exact layout of the wall, and therefore

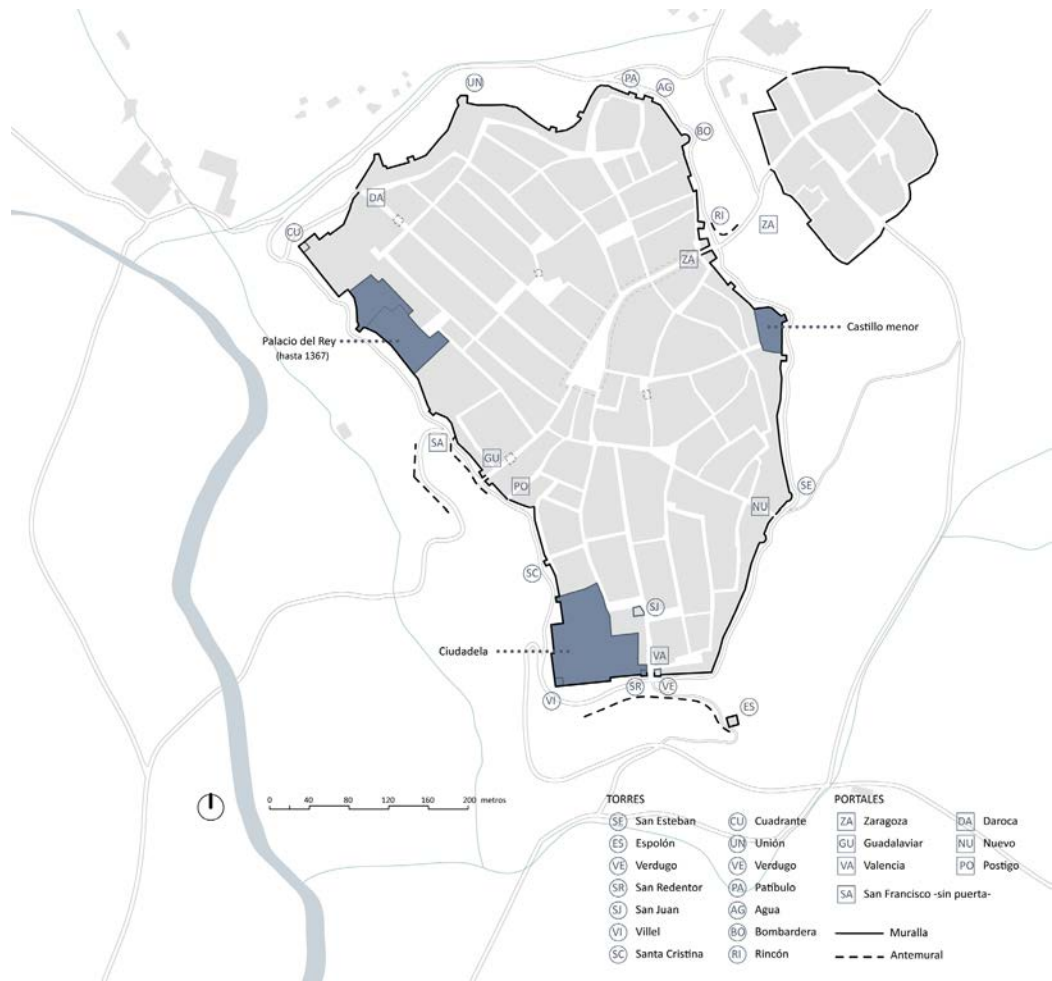


Fig. 1. Hypothetical plan with the main features of Teruel's defensive system mid-14th century. Own drawing.

a hypothesis had to be made, using the building footprint that existed before the Civil War; the seat of Civil Government, previously the convent of Santo Domingo. The hypothesis is supported by the fact that no wall remains were found in excavations for the recent construction of an underground carpark beneath the Glorieta. In the southeast area, the same criterion has been followed, despite the fact that some authors extended the wall to what is known as the Espolón tower; a theory which has been discarded due to the interpretation of a 15th century text which states that there was a threshing floor between the aforementioned tower and the wall [Muñoz 2007, p. 54]. Figure 1 shows the hypothetical plan with the main elements of Teruel's defensive system in the mid-fourteenth century [1].

The street plan is based on a main axis that links the Zaragoza and Guadalaviar gates, dividing the centre into two areas. In the north-west, a regular layout results from the distribution of land to the new settlers. While in the southeast two clearly differentiated urban plots can be seen: to the south, a quasi-regular plot, conditioned by the construction of a large number of buildings of a defensive and religious nature; and in the eastern part there is an area with a radio-concentric layout, which adapts to the orography of the area.

The irregular interstitial space between the pattern and the layout of the wall, occupied by constructions linked to the defensive system or by vegetable gardens and corrals, was gradually absorbed by the houses themselves in the process of densifying and filling the space inside the walls. The plaza Carlos Castel, lying in the centre, articulates the different grids and gives unity to the whole plan. Streets considered as secondary radiate out from the plaza towards the Valencia and Daroca gates (fig. 2).

The defensive system underwent significant changes in the 17th century, with the construction of several religious institutions. The pace of change intensified during the 18th century, with a

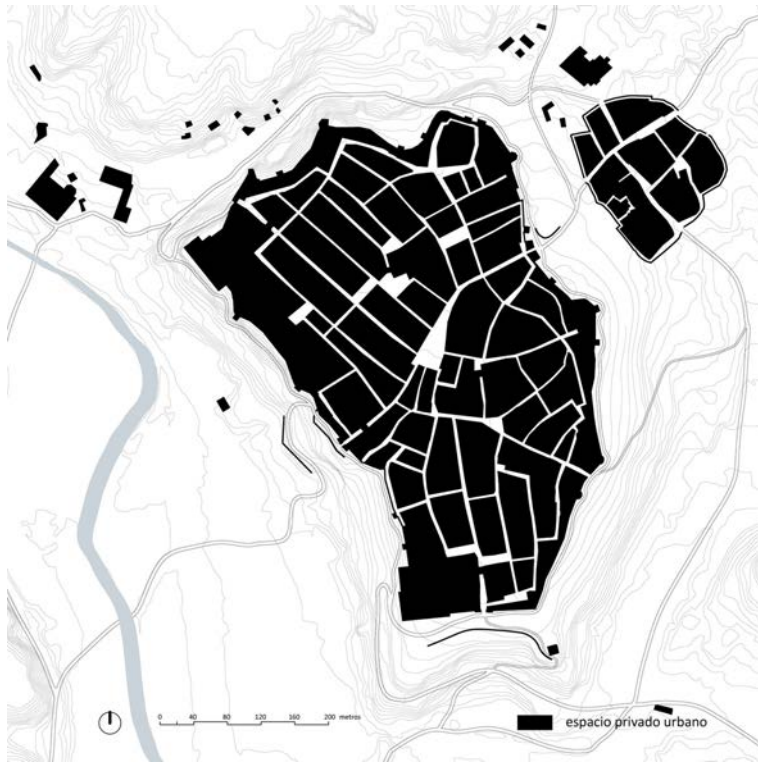


Fig. 2. Hypothetical morphology and topography of Teruel mid-14th century. Own drawing.

process of demolition and concealment. During the War of Succession, it suffered significant damage [Alcorán, 12th to 18th century, fol. 107], but the main causes were demographic growth, as well as the greater density of construction, due to the needs of expansion and the settlement of new religious institutions [Alcorán, 12th to 18th century, fol. 107]. The towers of the Guadalaviar gate were also demolished, as well as the gateway itself to improve access to the city [Alcorán, 12th -18th c., fol. 180], although it must have been rebuilt later (fig. 3). During this period the general grid scheme did not change, however, important changes took place in the layout structure, with the appearance of new streets in the consolidated city centre and the creation of new extramural roads, and in the spatial configuration, with the creation of plazas inside and outside the walls (fig. 4).



Fig. 3. Photomontage highlighting the Guadalaviar gate on engraving of Miranda published in 1866, west cornice. Own drawing. [Pruneda 1866, p. 33].



Fig. 4. Teruel street plan end 18th century. Own drawing.

At the beginning of the 18th century, the urban space spread beyond the limits of the wall [Alcorán, 12th to 18th century, fol. 107], in a process of modernisation that evidenced greater concern for the creation and improvement of recreational spaces [Sancho, Agustín, Llopis 2017]. Promenades and avenues were created around the town centre to improve health and sanitation with the planting of trees to enhance the quality of the environment.

By the mid-18th century, the town had a long and spacious promenade that from the north-east of the city circled round by the south until it reached the Guadalaviar gate. This promenade, conditioned by the primitive layout of the wall, was located outside the walls and on the hill, where there was previously a narrow path, so the hillside had to be terraced to allow the necessary space for its creation (fig. 5).

At the dawn of the 19th century, the wall was in the process of abandonment, seen as an impediment to the expansion and modernisation of the urban space. Some parts of it were demolished and others were covered over, although it was still visible in long stretches of the perimeter [Miñano 1826-1828, t.VIII, p. 423].

However, everything changed in the 19th century as a result of the French occupation, and later, the defence of the town against the Carlists. The adaptation of the walled enclosure for its defence required a temporary complex fortification system [Sancho, Agustín, Martín 2017], involving a transformation that had a great impact on the town, modifying the morphology and function of the promenades that encircled the hill. A new wall was built enclosing these walkways, and the existing wall was modified and extended at some points, such as the section that joins the Agua and Bombardera turrets. The wall was made of plaster, of modest height and thickness that transformed the urban space into a bastioned system, already in decline at the time [Clairac 1884, III, p. 159], but which allowed for a better defence of the site. Two accesses were fashioned to this new layout at the western cornice, one on the Paseo del Ovalo, which was reached from the Valencia road, and the other at the upper section of calle San Francisco, along with two of the medieval entrances that still remained, the Zaragoza gate to the east and the Daroca gate to the north. During this century, moreover, the building mass continued to grow, as occurred on the north-eastern and eastern façade of the town, where the back of many of the new buildings rested on the line of the wall forming the new façade of the promenade created in the 18th cen-



Fig. 5. Evolution of Teruel's urban public space until the 20th century with plazas and town promenades. Own drawing.



Fig. 6. Montage highlighting the spaces of promenades and avenues between walls in the first Carlist war on a detailed plan of Teruel in 1835. Note: Original rotated, with north oriented to the right. Own drawing (CEME 1835 [plan]).

tury, a process that had already occurred during that century on the current Paseo del Ovalo, so that by 1866 very few sections were visible [Pruneda 1866, p. 33] (figs. 6, 7).

The construction of the Puente de la Reina to the north of the town, a project dated from 1835, transformed the function of the promenade that circled the wall, an arrangement that derived from the wall's layout, from a recreational space into a communication route for traffic, forming the road from Teruel to Alcañiz. The advent of the motor car consolidated this change and further undermined the original concept. Thus, the layout of this regional infrastructure, is a consequence of the arrangement of the primitive medieval wall. Furthermore, connecting with this ring road, in front of the old Valencia gateway, the Viaduct was built in 1929, which would provide a connection to the Sagunto road.

The Carlist wars were the last hostilities in which the wall played an important role, since, by the Civil War advances in weaponry had led to radical changes in the way conflicts were fought. After the devastation suffered, the project to rebuild the city was seen as an opportunity to renew the urban layout. Fortunately, the more reformist ideas designed to serve road traffic, which would have erased a large part of the medieval layout, did not proceed, while the proposal that was implemented, although it involved major changes, preserved a large part of the identity, the imprint of the historic city.

Conclusions

The wall is not a static element, but has undergone important processes of change since its construction in the 12th century; formal and material transformations, degradation caused by the filling up of building space and its abandonment or as a consequence of periods of war, in such a way that the original configuration evolved and determined the shape of the city.

The study of Teruel's historic cartography, which with new technologies was carried out with greater rigour and precision, has allowed us to verify the influence that the wall's layout had on the evolution of the urban morphology, from the initial construction of the urban fabric and structure, to the densifying of urban space caused by the limits imposed by the wall's presence, to the arrangements of many of the institutional buildings or the promenades as public spaces backed on to the wall's exterior; and later converted into circulation routes for the motor car. An imprint, as we have seen, that has endured in its trace memory until today, despite the lack of conserved remains.



Fig. 7. Photomontage highlighting elements of a 19th century photograph, southeast cornice. Own drawing. Photographic archive of Antonio Pérez.

Acknowledgment

Work by researchers from the Grupo de Investigación en Arquitectura (Architecture Research Group), GIA, of the University of Zaragoza, funded by the Government of Aragón (Reference Group T37_17R) and co-financed with Feder 2014-2020 "Building Europe from Aragón".

Notes

[1] In reality, there must have been more turrets than those depicted, but they have not been included because their exact location or form is not known.

References

- Alcorán or Green Book. S. XII to S. XVIII [Manuscript]. Unpublished. Provincial Historical Archive of Teruel (AHPTE), Council / 36/03. 284 fol.
- Arizaga Bolumburu B. (2002). *La imagen de la ciudad medieval: la recuperación del paisaje urbano*. Santander: Editorial of the University of Cantabria.
- Balleti C. (2006). Georeference in the analysis of the geometric content of early maps. In *e-Perimtron* [electronic resource]. vol. 1, n. 1, pp. 32-42.
- Clairac y Saénz P. (1884) *Diccionario general de arquitectura e ingeniería.*, volume III. Madrid: Press of A. Pérez Durrull.
- Cuerpo del Estado Mayor del Ejército (España) (1835). Sketch of Teruel and its surroundings [map]. [ca. 1:6,800]. Unpublished. 560mm x 660mm. In *España*. Ministry of Defence. Institute of Military History and Culture. General Military Archive of Madrid. (IHCM_TE-3-4).
- Gargallo Moya A.J. (1996). *El concejo de Teruel en la Edad Media, 1177-1327*. Teruel: Department of Culture and Education of the Government of Aragón / Teruel City Council / Escucha City Council.
- Miñano y Bedoya S. (1826-1828). *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal.*, volume VIII. Madrid: Press of Pierart-Peralta.
- Muñoz Garrido V. (2007). *Teruel: de sus orígenes Medievales a la pérdida del fuero en 1598*. Zaragoza: Ino Press.
- Pruneda P. (1866). Chronicle of the province of Teruel written by Pedro Pruneda. In *Crónica general de España*. Madrid: Ronchi and Co.
- Sancho Mir M., Agustín Hernández L., Llopis Verdú J. (2017a) Análisis y generación de cartografías historiográficas en el estudio de la evolución de la forma urbana: el caso de la ciudad de Teruel. In *EGA Revista de expresión gráfica arquitectónica*, vol. 30, pp. 180-189.
- Sancho Mir M., Agustín Hernández L., Llopis Verdú J. (2017b). Hacia una nueva concepción del espacio público en el Teruel de la Edad Moderna: desde el S.XVI hasta el inicio del S.XIX. In *ACE Architecture, City and Environment = Arquitectura , Ciudad y Entorno*, n. 12 (35), pp. 191-212.
- Sancho Mir M., Agustín Hernández L., Martín Domínguez B. (2017). La fortificación de Teruel durante el siglo XIX: un paisaje efímero. In *Arqueología de la Arquitectura*, n.14.
- Temes Cordovez R.R. (2008). Las fuentes catastrales y la identificación de las transformaciones en los tejidos inversos. In *CT: Catastro*, n. 64, pp. 55-78 <http://www.catastro.meh.es/documentos/publicaciones/ct/ct64/n64_3.pdf> (accessed 2021, 23 February).

Autohors

Miguel Sancho Mir, Universidad de Zaragoza, misanmi@unizar.es
Beatriz Martín Domínguez, Universidad de Zaragoza, beamardo@unizar.es
Angélica Fernández-Morales, Universidad de Zaragoza, af@unizar.es

To cite this chapter: Sancho Mir Miguel, Martín Domínguez Beatriz, Fernández-Morales Angélica (2021). Relaciones entre la muralla y la forma urbana a través de la cartografía: el caso de Teruel/Relations between the Wall and Urban form through Cartography: the Case of Teruel. In Arena A., Arena M., Mediati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2643-2658.



AR e VR per la comunicazione e fruizione del patrimonio al Museo d'Arte Orientale di Torino

Roberta Spallone
Fabrizio Lamberti
Marco Guglielminotti Trivel
Francesca Ronco
Serena Tamantini

Abstract

Il presente lavoro nasce nell'ambito della convenzione fra il Politecnico di Torino e il Museo d'Arte Orientale e sviluppa una proposta di applicazione di tecnologie di realtà aumentata e virtuale per la comunicazione e fruizione delle opere esposte. L'attività ha impegnato una compagine multidisciplinare che contempla i saperi della rappresentazione, dei sistemi di elaborazione delle informazioni, della storia dell'arte, dell'archeologia, della museografia. Il progetto di seguito esposto prevede l'individuazione di una serie di opere che possano essere oggetto di esperienze di AR e VR e costituire, anche nella loro sequenza, nuove narrazioni del patrimonio. Il caso studio sviluppato, relativo a due statue giapponesi (Ni-Tennō, guardiani del tempio), ha condotto alla contestualizzazione dei manufatti nel modello digitale di un tempio coevo, verificandone la coerenza, e alla modellazione delle armi che in origine i guardiani avrebbero potuto impugnare. Informazioni testuali e vocali completano il prototipo di app sviluppato che, utilizzando tecnologie di AR, arricchisce la fruizione in situ attraverso dispositivo mobile e ancoraggio *markerless*. L'esperienza è pensata per essere effettuata e replicata anche in modalità VR, con la possibilità di navigare negli spazi digitalmente creati, fruendo di *cardboard*.

Parole chiave

rilievo digitale, modellazione, realtà aumentata, realtà virtuale, Museo d'Arte Orientale.



Workflow della ricerca.
Elaborazione grafica di
F. Ronco.

Un progetto multidisciplinare fra ricerca e didattica

Il dibattito tema del continuum fra reale e virtuale [Maldonado 2007] e il recente concetto di *digital twin* [El Saddik 2018] stanno attingendo nuova linfa dai rapidi e continui sviluppi di tecnologie sempre più accessibili e dispositivi sempre più diffusi e a basso costo.

L'esperienza di cui si presentano gli esiti si sviluppa nella cornice della convenzione fra il Politecnico di Torino e il Museo d'Arte Orientale di Torino (MAO). In questo ambito, nel 2019 sono stati realizzati rilievi digitali del percorso cerimoniale all'interno di Palazzo Mazzonis, sede del Museo, e attualmente si sta esplorando la possibilità di realizzare repliche tattili degli spazi espositivi e di alcune opere finalizzate alla fruizione inclusiva. Nell'attuale occasione, sono riuniti i saperi della rappresentazione e dei sistemi di elaborazione delle informazioni con le competenze storico artistiche, archeologiche e museografiche per sperimentare nuove modalità di comunicazione e fruizione del patrimonio. L'accoglienza offerta dal MAO alle iniziative di ricerca e didattica [1] si concretizza oggi nella costruzione di un percorso fra le opere esposte che si avvale dell'integrazione delle tecniche fotogrammetriche con la modellazione digitale, la realtà aumentata (AR) e la realtà virtuale (VR). Nell'attuale periodo di emergenza pandemica, riportare l'attenzione sulla visita reale, proponendone espansioni digitali, significa anche pensare di rendere utilizzabili su dispositivi personali i contenuti proposti attraverso un'app con un'interfaccia semplice e intuitiva che consenta, inoltre, di collegare le opere osservate con altre, presenti nel sito del MAO e con informazioni selezionate in archivi digitali dedicati al patrimonio culturale, contribuendo alla costruzione di nuovi nessi di conoscenza. Esperienze di AR e VR che integrino manufatti artistici con modelli digitali ricostruttivi attraverso la metodologia *markerless*, come nel presente caso, sono finora relativamente ridotte. Fra queste possiamo ricordare le ricostruzioni filologiche del teatro di Byblos [Younes 2017], la riproduzione digitale degli interni della chiesa di Moissac fruibile attraverso l'installazione museale del portale [Cannella 2018], e la sovrapposizione dei modelli geometrici ai sistemi voltati barocchi torinesi condotta dagli autori [Spallone 2019].

Computer Graphics per il patrimonio culturale

La computer grafica (CG) ha da sempre giocato un ruolo chiave in particolare per ciò che riguarda i processi di restauro, conservazione, presentazione e comunicazione del patrimonio artistico e culturale globale. Al tempo stesso, questo particolare dominio applicativo ha stimolato continue innovazioni nel mondo della CG, creando un importante circuito virtuoso.

In questo contesto si inseriscono, ad esempio, le attività connesse alla ricostruzione digitale del mondo reale attraverso tecniche di scansione 2D/3D e fotogrammetria su scale diverse, da piccoli manufatti a strutture e siti dalle dimensioni decisamente più estese [Callieri 2004]. Uno degli usi più comuni dei modelli digitali ottenuti con queste tecniche consiste nella realizzazione di nuove soluzioni per la fruizione dei contenuti. Alla iniziale creazione di siti web come copie digitali di esposizioni reali è seguita la diffusione di dispositivi per la VR e l'AR che hanno permesso di definire nuove modalità di visita un tempo impensabili, con livelli di coinvolgimento sempre maggiori. Oggi, prodotti come Google Arts & Culture (<<https://artsandculture.google.com>>) permettono di visitare liberamente oltre 2000 musei e più di 10000 luoghi di interesse artistico e culturale non solo con un comune browser web, ma anche immergendosi direttamente in un mondo completamente virtuale attraverso un visore composto, nella sua configurazione più economica, da uno smartphone e da un *cardboard* VR.

Attraverso le tecnologie VR, il visitatore può non solo vivere un'esperienza molto simile a quella che potrebbe sperimentare nel corrispondente luogo fisico, ma anche ricevere contenuti aggiuntivi in grado, ad esempio, di posizionare una particolare opera nello specifico contesto spaziale e temporale di riferimento, viverne le fasi di realizzazione, oppure ancora interagire, con la propria voce, con una rappresentazione digitale dell'artista [Walczac 2006]. Le tecnologie di AR possono invece cambiare il modo di intendere la visita in loco [Barry 2012]. In questo caso, attraverso lo schermo di uno smartphone o le lenti di un visore olografico è possibile aggiungere contenuti digitali a quelli reali. L'utente può visionare, nel contesto fisico dell'esposizione o del sito visitato, contenuti aggiuntivi, affiancati o sovrappo-

sti all'opera di interesse, ad esempio per osservare quest'ultima nelle sue condizioni originali oppure approfondirne aspetti non facilmente visualizzabili.

Il presente lavoro mira a dimostrare alcuni esempi concreti di impiego delle suddette tecnologie e metodologie.

Il MAO e la comunicazione del patrimonio

Il MAO è una delle realtà più importanti e più dinamiche nel panorama italiano nell'ambito della presentazione, valorizzazione e diffusione delle arti e delle culture asiatiche. Fin dalla sua apertura al pubblico alla fine del 2008 ha prestato attenzione alle tecnologie digitali per la comunicazione del suo patrimonio, soprattutto verso l'esterno e per raggiungere un ampio pubblico. Gestisce un sito web dedicato [2], con impostazione e grafica analoga agli altri musei della Fondazione Torino Musei, di cui il MAO è parte. Dispone inoltre di un canale YouTube e di diversi profili social: Facebook, Instagram, Flickr. Da ottobre del 2020 partecipa al nuovo canale digitale 'In Onda' della Fondazione [3], pensato per fornire contenuti didattici a distanza e promuovere i laboratori per le scuole – non solo a distanza; a breve sarà possibile anche per il pubblico adulto fruire di visite al museo accompagnati virtualmente da una guida, costruita dal concessionario di questo tipo di servizi per la Fondazione.

Il museo partecipa all'Art Project del Google Cultural Institute [4], ed è totalmente visitabile virtualmente tramite StreetView. Il MAO è stato il primo museo italiano nel 2015 ad aderire al progetto pilota Google 3D, che consente la visione a 360° degli oggetti [5]. E prossimamente compariranno anche i primi dipinti digitalizzati ad altissima risoluzione mediante Art Camera.

A fronte di un'indubbia attenzione alla comunicazione del patrimonio a distanza, la visita in presenza alle collezioni permanenti del MAO fa un uso limitato di elementi multimediali: al momento sono disponibili soltanto le classiche audioguide in italiano e in inglese a selezione numerica. Fino al 2013 i visitatori avevano anche a disposizione diversi schermi touch-screen distribuiti lungo tutto il percorso di visita, che permettevano approfondimenti multimediali su molte altre opere esposte, ma sono stati dismessi nel 2014. Di fatto, escludendo allestimenti specifici di alcune mostre temporanee, la visita al MAO era più 'tecnologica' nel 2008 che nel 2021.

Il progetto avviato rappresenta sicuramente un incremento delle proposte fruibili da remoto, ma soprattutto un primo passo verso un MAO più digitale e più al passo coi tempi anche per quando riguarda le proposte di approfondimento e di suggestione durante una vera visita. Attraverso la VR e l'AR risulta anche più facile coinvolgere le generazioni più giovani e ampliare il target dei visitatori.

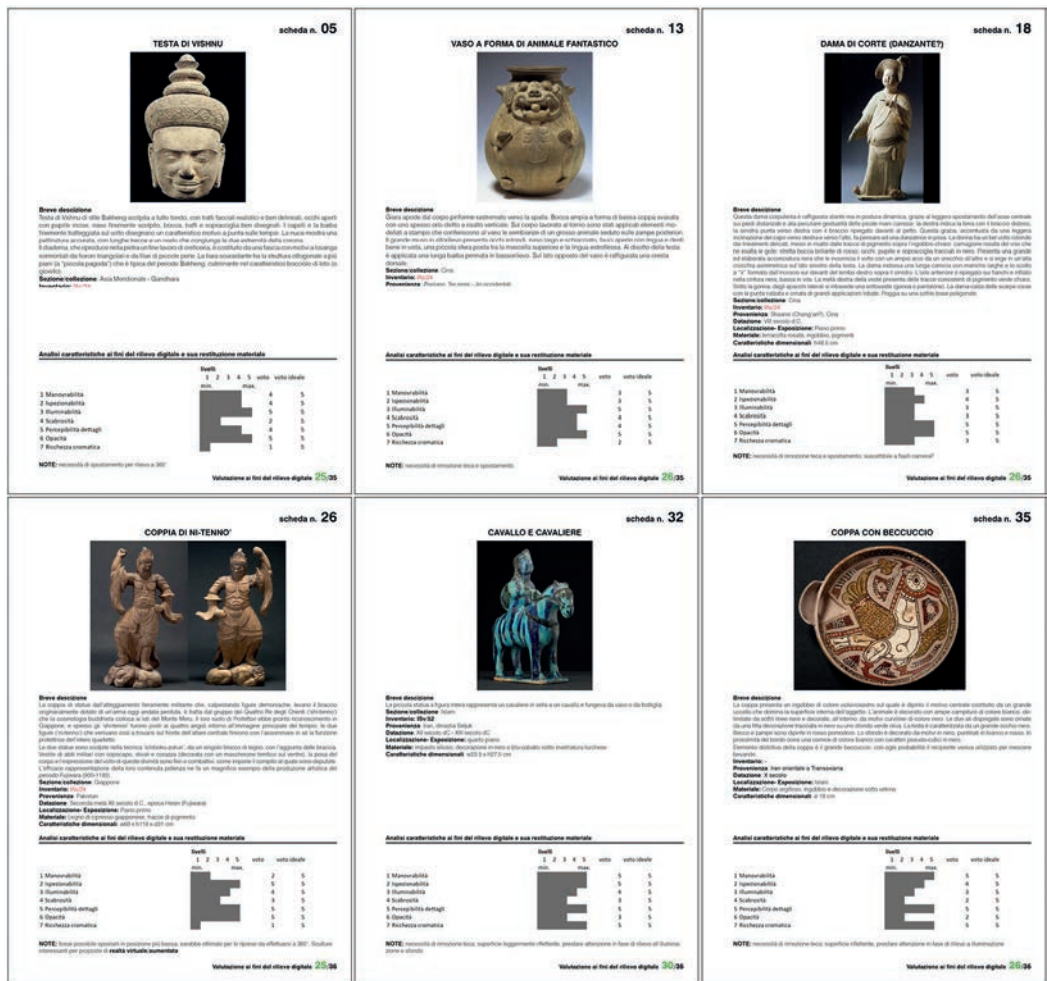
Percorsi di conoscenza e acquisizione digitale

Il lavoro qui presentato affianca quello più ampio oggetto della tesi di dottorato di Francesca Ronco (programma di *Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje de la Universidad Politécnica de València*) che prevede all'interno del MAO la realizzazione di percorsi espositivi accessibili che comprendano esperienze multi-sensoriali in situ (percorsi tattili ed esperienze di AR) e on-line (proposte VR).

A partire da questa premessa sono state individuate alcune opere, per ognuna delle quali è stata realizzata una tabella di valutazione contenente i seguenti parametri: manovrabilità e ispezionabilità; illuminabilità; scabrosità; percepibilità dei dettagli; opacità; ricchezza cromatica (fig. 1).

Tra tali opere vi sono due Ni-Tennō (fig. 2), statue in legno della collezione giapponese, particolarmente interessanti in quanto oggetto di possibili esperienze di VR e AR, come specificato nel paragrafo successivo.

Per il rilievo, data l'attrezzatura a nostra disposizione e le caratteristiche geometriche, materiche e le condizioni espositive delle opere, si è scelto di utilizzare la tecnica *Struc-*



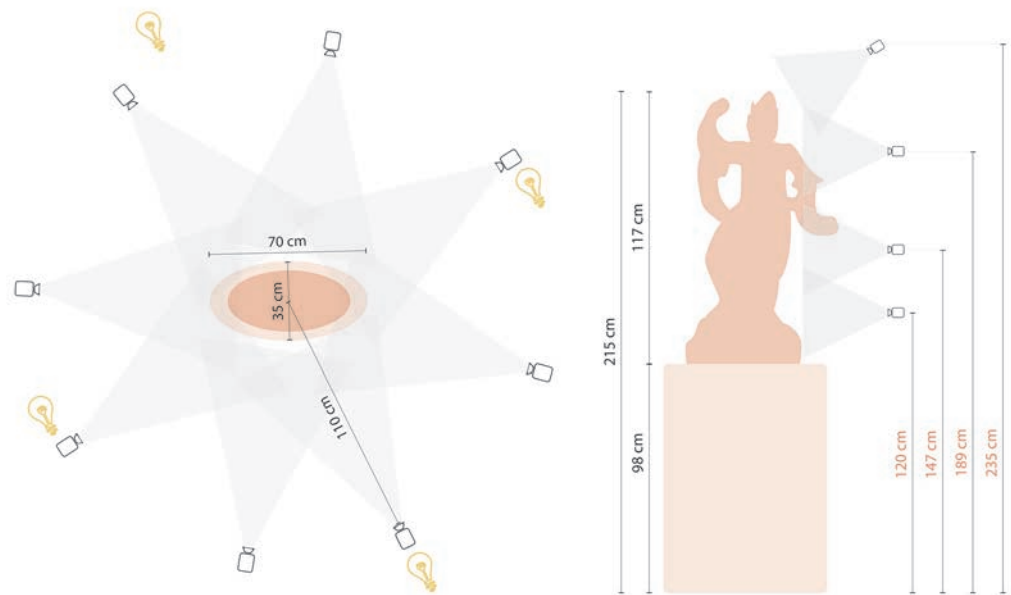


Fig. 3. Punti di ripresa in pianta e prospetto (elaborazione grafica di S. Tamantini).

ture from Motion (SfM). Sono stati usati: una fotocamera digitale Canon modello EOS 6D con obiettivo Canon EF 50mm; un treppiede e un set di luci (due *softbox* e due lampade accoppiate a ombrelli riflettenti). Tutte le foto sono state scattate con ISO 200 e con apertura del diaframma impostata su $f/4.5$, per evitare il disturbo da parte del contesto. Le riprese sono avvenute attorno alle statue a una distanza di circa 1,10 m a quattro altezze diverse (fig. 3).

Le foto acquisite sono state importate nel software *Agisoft Metashape*® che consente di ottenere modelli virtuali tridimensionali attraverso le seguenti fasi di elaborazione: allineamento delle immagini (fig. 4), costruzione delle nuvole di punti sparse e densa, generazione delle superfici/mesh e generazione delle texture (fig. 5).

Il modello ottenuto, editabile e replicabile, può essere utilizzato per diversi scopi: semplice archiviazione; implementazione dell'offerta museale attraverso *repository on-line*; repliche fisiche [Balletti 2019] e comunicazione tramite AR e VR.



Fig. 4. Allineamento delle foto con nuvola sparsa (riprese fotografiche di F. Ronco e S. Tamantini).

Caso studio: le statue Ni-Tennō fra reale e virtuale

Realizzare esperienze di AR e VR da proporre in un contesto museale permette di trasformare contenuti informativi e interpretativi in elementi visivi chiari ed esplicativi e di mostrare al visitatore qualcosa che fino ad ora veniva raccontato, e quindi poteva essere semplicemente immaginato.

Per contestualizzare i due Ni-Tennō è stato modellato un tempio coerente con quello in cui avrebbero potuto essere collocati e sono state ricostruite le armi che probabilmente impugnavano. È stato perciò individuato uno dei pochi esempi oggi esistenti di tempio giapponese del periodo Heian (VIII-XII secolo d.C.), il Kōnjikidō appartenente al complesso di Chūson-ji situato nella prefettura di Iwate, nel nord del Giappone. Questo piccolo edificio (circa otto metri per lato e otto in altezza) presenta al suo interno una composizione di statue dorate tra cui due Ni-Tennō. Il modello tridimensionale del Kōnjikidō reso disponibile da 3D Warehouse è stato modificato con l'uso di Blender® v. 2.9, sulla base delle immagini e delle informazioni bibliografiche [Yiengruksawan 1993]. La ricostruzione ha fatto riferimento a immagini di altri Ni-Tennō integri, che reggono la spada (Guardiano del Sud) e la lancia (Guardiano dell'Est) (fig. 6).

Queste ricostruzioni sono state utilizzate nei prototipi di applicazione di AR e VR, integrando gli strumenti della piattaforma di sviluppo Unity® con quelli forniti da Vuforia™ e dal plug-in Google VR (fig. 7).

In Unity® sono stati impostati i parametri per i materiali di ogni oggetto presente all'interno della scena, scegliendo di far concentrare l'attenzione dell'osservatore sui Ni-Tennō attraverso una resa dettagliata e una semplificazione di forme e texture degli altri artefatti. Infatti, durante la riproduzione delle esperienze la 'renderizzazione' *real-time* della scena richiede potenza di calcolo da parte dei dispositivi mobili, per cui più gli oggetti virtuali sono ricchi di informazioni, maggiore è il tempo che i dispositivi impiegano per mostrare i contenuti al visitatore. Per queste ragioni è stato utilizzato un materiale dall'aspetto metallico a tinta unita, realizzato in Unity® modificando il valore 'Albedo', per definire il colore e 'Metallic' per gestire l'interazione della luce con l'oggetto.

Per l'esperienza di AR è stato scelto di utilizzare le opere stesse come attivatrici dell'esperienza, sfruttando le potenzialità della tecnologia Model Target proposta da Vuforia™. In particolare, con il programma Model Target Generator, il modello tridimensionale delle opere ottenuto mediante l'acquisizione digitale è stato trasformato in un oggetto da riconoscere e tracciare attraverso l'uso di dispositivi mobili. Durante l'esperienza il visitatore viene guidato da una voce narrante e può interagire con gli elementi visualizzati con un semplice touch (fig. 8).

Per la VR viene proposto un tour virtuale del Kōnjikidō, al cui interno sono posizionate le opere esposte al museo, mentre un puntatore permette di interagire con alcuni oggetti presenti nello spazio virtuale (fig. 9).

Nell'ottica di una fruizione in sicurezza del patrimonio esposto si sta valutando la possibilità di fornire al pubblico *cardboard* personali, realizzati presso il MODLab Arch del Politecnico, che possano anche consentire di replicare l'esperienza dopo la visita.



Fig. 5. Generazione della nuvola densa, del modello mesh, del modello texturizzato (elaborazione digitale di S. Tamantini).



Fig. 6. Elaborazione dei modelli del Kōnjikidō e dei due Ni-Tennō con aggiunta delle armi (elaborazione digitale di S. Tamantini).

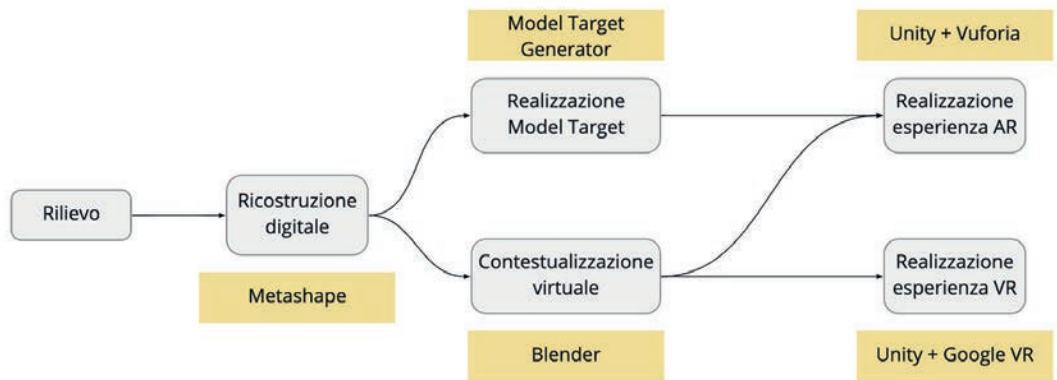


Fig. 7. Workflow completo dal rilievo agli output in AR e VR (elaborazione grafica di S. Tamantini).

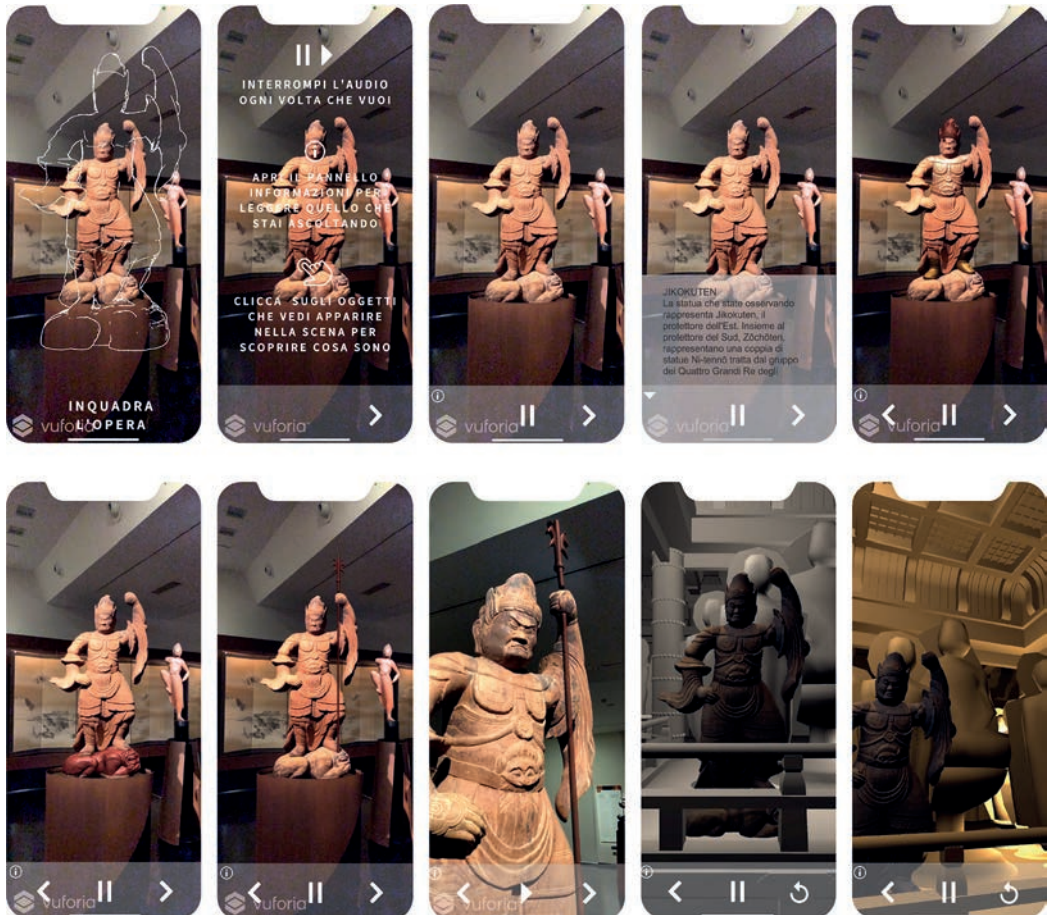


Fig. 8. Screenshot dell'applicazione AR realizzata sulle due statue Ni-Tennō (elaborazione digitale di S. Tamantini).

Conclusioni

L'attuale tendenza a concentrare in un unico dispositivo mobile una serie sempre più ampia di funzioni, insieme alle applicazioni delle tecnologie 5G e di intelligenza artificiale, fanno presagire possibili sviluppi della ricerca che prevedano il tracciamento dei flussi per il controllo e la gestione, e per indirizzare le scelte espositive, e la creazione di sistemi di raccomandazione per ampliare le occasioni culturali degli utenti. Inoltre, i feedback dei visitatori potranno contribuire all'organizzazione e comunicazione degli eventi museali. In aggiunta, la disponibilità di modelli digitali potrà aprire possibilità di utilizzo molteplici, che vanno nella direzione dell'accessibilità anche per le persone diversamente abili, un aspetto questo a cui il museo negli ultimi anni ha prestato un'attenzione sempre crescente.

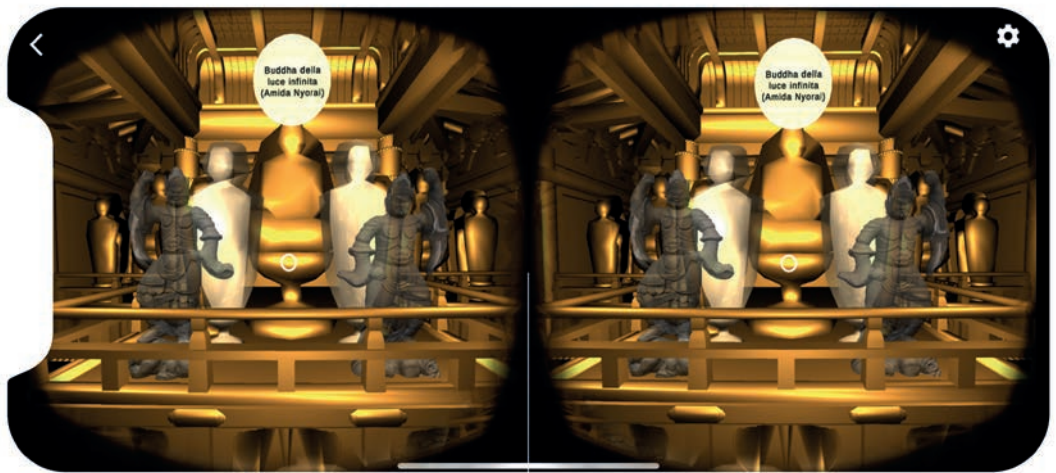


Fig. 9. Screenshot dell'esperienza VR per cardboard (elaborazione digitale di S. Tamantini).

Crediti

Il presente contributo, di cui gli autori hanno condiviso l'impianto metodologico, è stato redatto da Roberta Spallone (par: Un progetto multidisciplinare), Fabrizio Lamberti (par: Computer Graphics), Marco Guglieminotti Trivel (par: Il MAO e la comunicazione), Francesca Ronco (par: Percorsi di conoscenza), Serena Tamantini (par: Caso studio).

Note

[1] Le attività presso il MAO sono state condotte con il contributo scientifico del Direttore dott. Marco Guglieminotti Trivel e della Conservatrice dott.ssa Claudia Ramasso.

[2] www.maotorino.it (consultato il 25 maggio 2021).

[3] <https://inonda.fondazioneatorinomusei.it> (consultato il 25 maggio 2021).

[4] <https://artsandculture.google.com/partner/museo-d-arte-orientale?hl=it> (consultato il 25 maggio 2021).

[5] <https://www.lastampa.it/tecnologia/2015/04/09/fotogalleria/le-opere-del-museo-mao-di-torino-in-3d-su-google-le-opere-del-mao-in-3d-su-google-1.35270993> (consultato il 25 maggio 2021).

Riferimenti bibliografici

Balletti C., Ballarin M. (2019). An Application of Integrated 3D Technologies for Replicas in Cultural Heritage. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, n. 8, 285, pp. 1-29.

Barry A., et al. (2012). Augmented reality in a public space. The Natural History Museum, London. In *Computer*, vol. 45, 7, pp. 42-47. <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&number=6165244&tag=1>> (consultato il 10 gennaio 2021).

Callieri M. et al. (2004) Visualization and 3D data processing in the David restoration. In *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 24, 2, pp. 16-21. <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1274056>> (consultato il 10 gennaio 2021).

Cannella M., Gay F. (2018). Ambienti aumentati e archeologia dei media. In Luigini A., Panciroli C. (a cura di). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp. 64-78. Milano: Franco Angeli.

El Saddik A. (2018). Digital Twins. The Convergence of Multimedia Technologies. In *IEEE MultiMedia*, n. 25, 2, pp. 87-92. <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8424832>> (consultato il 7 gennaio 2021).

Maldonado T. (2007). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.

Palma V., Spallone R., Vitali M. (2019). Augmented Turin Baroque Atria: AR Experiences for Enhancing Cultural Heritage. In *ISPRS Archives*, XLII-2/W9, pp. 557-564. <<https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-2-W9/557/2019/>> (consultato il 12 dicembre 2020).

Petrelli D. et al. (2013). Integrating material and digital: A new way for cultural heritage. In *Interactions: new visions of human-computer*, n. 20, 4, pp. 58-63.

Rahaman H., Champion E. (2019). To 3D or Not 3D: Choosing a Photogrammetry Workflow for Cultural Heritage Groups. In *Heritage*, n. 2, 3, pp. 1835-1851. <<https://www.mdpi.com/2571-9408/2/3/112>> (consultato il 21 dicembre 2020).

Tamantini S. (2020). *Tecnologie virtuali per la valorizzazione del patrimonio museale Sperimentazioni con il Museo di Arte Orientale di Torino*. Tesi di laurea in Design e comunicazione visiva, relatrice prof. R. Spallone, correlatori prof. F. Lamberti, dott. Marco Guglielminotti Trivel, arch. Francesca Ronco. Politecnico di Torino.

Walczak K., Cellary W., White M. (2006). Virtual museum exhibitions. In *Computer*, vol. 39, 3, pp. 93-95. <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1607962>> (consultato il 12 dicembre 2020).

Wilson P. F. et al. (2017). Evaluation of touchable 3d-printed replicas in museums. In *Curator*, n. 60, 4, pp. 445-465. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cura.12244>> (consultato il 7 gennaio 2021).

Yiengruksawan M. H. (1993). The House of Gold. Fujiwara Kiyohira's Kōnjikidō. In *Monumenta Nipponica*, XXXX- VIII, n. 1, pp. 33-52.

Younes G. et al (2017). Virtual and augmented reality for rich interaction with cultural heritage sites: A case study from the Roman Theater at Byblos. In *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, n. 5, pp. 1-9. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212054816300637?via%3Dihub>> (consultato il 12 dicembre 2020).

Autori

Roberta Spallone, Politecnico di Torino, roberta.spallone@polito.it

Fabrizio Lamberti, Politecnico di Torino, fabrizio.lamberti@polito.it

Marco Guglielminotti Trivel, Fondazione Torino Musei, MAO Museo d'Arte Orientale, marco.guglielminotti@fondazionetorino-musei.it

Francesca Ronco, Politecnico di Torino, francesca.ronco@polito.it

Serena Tamantini, Politecnico di Torino, serena.tamantini@polito.it

Per citare questo capitolo: Spallone Roberta, Lamberti Fabrizio, Guglielminotti Trivel Marco, Ronco Francesca, Tamantini Serena (2021). AR e VR per la comunicazione e fruizione del patrimonio al Museo d'Arte Orientale di Torino/AR and VR for Heritage Communication and Fruition at the Museo d'Arte Orientale of Turin. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2659-2676.



AR and VR for Heritage Communication and Fruition at the Museo d'Arte Orientale of Turin

Roberta Spallone
Fabrizio Lamberti
Marco Guglielminotti Trivel
Francesca Ronco
Serena Tamantini

Abstract

This work comes up within the agreement between the *Politecnico di Torino* and the *Museo d'Arte Orientale* and develops a proposal to implement augmented and virtual reality technologies aimed to the communication and fruition of the exhibits. The activity has involved a multidisciplinary team that covers the knowledge of representation, information processing systems, art history, archaeology and museography. The project foresees the identification of a series of artworks that can be subject to AR and VR experiences and constitute, also in their sequence, new heritage narratives. The case study, concerning two Japanese statues (*Ni-Tennō*, temple guardians), led to the contextualization of the artefacts in the digital model of a coherent coeval temple and to the modelling of the weapons that the guardians might have originally held. Textual and vocal information accompany a prototype app thanks to which the *in situ* experience, through mobile devices and markerless anchoring, uses AR technologies. The experience is designed to be carried out and replicated also in VR mode, with the possibility to navigate in the digitally created spaces, using cardboards.

Keywords

digital survey, modelling, augmented reality, virtual reality, Museo d'Arte Orientale.



Research workflow.
graphic elaboration by
F. Ronco.

A multidisciplinary project between research and education

The debated topic of the continuum between the real and the virtual [Maldonado 2007] and the recent concept of the digital twin [El Saddik 2018] are drawing new life from the rapid and continuous developments of increasingly accessible technologies and low-cost devices.

The experience presented here is developed in the framework of the agreement between the Politecnico di Torino and the Museo d'Arte Orientale di Torino (MAO). In this context, in 2019, digital surveys of the ceremonial path inside Palazzo Mazzonis, the Museum's headquarters, were carried out. Moreover, the possibility of creating tactile replicas aimed at inclusive use of the exhibition spaces and of some works is currently being explored.

On the current occasion, fields of knowledge of representation and information processing systems are brought together with historical, artistic, archaeological, and museo-graphical skills to experiment with new ways of heritage communication and fruition.

The MAO's support for research and educational initiatives [1] is now reflected in the construction of a path through the exhibited artworks. The workflow integrates photogrammetric techniques with digital modelling, augmented reality (AR) and virtual reality (VR).

In the current period of pandemic emergency, bringing the focus back to the real visit, proposing its digital expansions, also means thinking of making the contents usable on personal devices through an app. This app has a simple and intuitive interface that enables the artworks observed to be linked with others on the MAO website and with information selected from digital archives dedicated to cultural heritage, contributing to the construction of new connections of knowledge.

AR and VR experiences integrating artistic artefacts with reconstructive digital models through markerless methodology, as in the present case, are so far relatively small. Among these we can mention the philological reconstructions of the theatre of Byblos [Younes 2017], the digital reproduction of the interior of the church of Moissac usable through the museum installation of the portal [Cannella 2018], and the superimposition of geometric models on the baroque vaulted systems of Turin carried out by the authors [Palma 2019].

Computer Graphics for the cultural and artistic heritage

Computer Graphics (CG) has always played a key role in this domain, especially for what it concerns restoration, conservation, presentation and communication of cultural and artistic heritage worldwide. At the same time, this particular application field stimulated continuous innovations in the context of CG, setting up an important virtuous cycle.

In this scenario are framed, for instance, activities pertaining the digital reconstruction of the real world through 2D/3D scanning and photogrammetry techniques applied at different scales, from small artefacts to structures and sites with much larger sizes [Callieri 2004].

One of most common uses of digital models obtained through these techniques consists in envisioning new approaches for content fruition. In fact, early solutions based on websites devised as digital replicas of real exhibits have been superseded with the spread of VR and AR devices, which fostered the definition of new visiting modalities characterized by increasing levels of engagement that were simply unconceivable just few years ago. Today, with products like Google Arts & Culture (<<https://artsandculture.google.com>>), users can freely access over 2,000 museums and 10,000 cultural and artistic heritage sites not only with a common web browser, but also immersing themselves in a completely virtual world using a headset made up of, in its cheaper configuration, by a smartphone and a VR cardboard.

Though VR technology the visitor can live an experience that is very close to that he or she would experiment in the corresponding physical location, while also receiving additional content that can, e.g., show a particular artwork in a specific spatial and temporal context, let him or her live its realization phases, or even make him or her interact, using the voice, with a digital representation of the artist [Walckzac 2006].

AR technology can, in turn, change the way to intend an on-site visit [Barry 2012]. In this case, through the screen of a smartphone or the lens of a holographic wearable display it is

possible to add digital content to real ones. The user can see, in the physical context of an exhibit or of a visited site additional content, either side by side or overlapped to a given artwork, e.g., for observing it in its original conditions or for examining details that would be hard to spot.

The present work aims to showcase some concrete application examples for the above technologies and methods.

MAO and the communication of heritage

The MAO is one of the most important and dynamic institutions on the Italian scene in the context of the presentation, enhancement and promotion of Asian arts and cultures. Since its opening to the public at the end of 2008, the Museum has paid attention to digital technologies for the communication of its heritage, especially to the outside and to reach a wide audience. It manages a dedicated website [2], with a layout and graphics similar to the other museums of the *Torino Musei* Foundation, of which the MAO is a part. It also has a YouTube channel and several social profiles: Facebook, Instagram, Flickr. From October 2020 it started participating in the Foundation's new digital channel 'In Onda' [3], designed to provide educational content and promote workshops for schools, remotely and in presence. Soon it will also be possible for the adult public to enjoy visits virtually guided, through a platform built by the concessionaire of this type of services for the Foundation.

The museum participates in the Art Project of Google Cultural Institute [4] and can be completely visited virtually via Street View. The MAO was the first Italian museum in 2015 to join the Google 3D pilot project, which allows a 360° view of the objects [5]. And soon the first paintings digitized at very high resolution using Art Camera will also appear.

In the face of undoubted attention to the communication of heritage at a distance, the in-person visit to the permanent collections of MAO makes limited use of multimedia elements: at present only the classic audio guides in Italian and English with numerical selection are available. Until 2013, visitors had also access to various touch-screens distributed throughout the museum, which allowed multimedia insights into many works on display, but they were discontinued in 2014. In fact, when we exclude specific set-ups of some temporary exhibitions, the visit to MAO was more 'technological' in 2008 than in 2021.

The present project certainly represents an increase of contents that can be accessed remotely, but above all a first step towards a more digital MAO that is more updated with the times, even when it concerns in-depth and suggestive proposals during a real visit. Through VR and AR, it is also easier to involve younger generations and expand the target of visitors.

Paths of knowledge and digital acquisition

The work presented here accompanies the broader one subject of Francesca Ronco's doctoral thesis (*Arquitectura, Edificación, Urbanística y Paisaje* program of the Universidad Politècnica de València), which envisages the creation of accessible exhibition paths within the MAO that include *in situ* multi-sensory experiences (tactile paths and AR experiences) and online (VR proposals).

Starting from this premise, some works have been identified, for each of which an evaluation table containing the following parameters has been created: handling and accessibility; illuminating possibility; roughness; perceptibility of details; opacity; chromatic richness (fig. 1). Two wooden statues from the Japanese collection, Ni-Tennō (fig. 2), are among these works and are particularly interesting as object of possible VR and AR experiences, as specified in the next paragraph.

The survey, given the equipment at our disposal, the geometric and material characteristics and exhibition conditions of the works, was conducted with the Structure from Motion

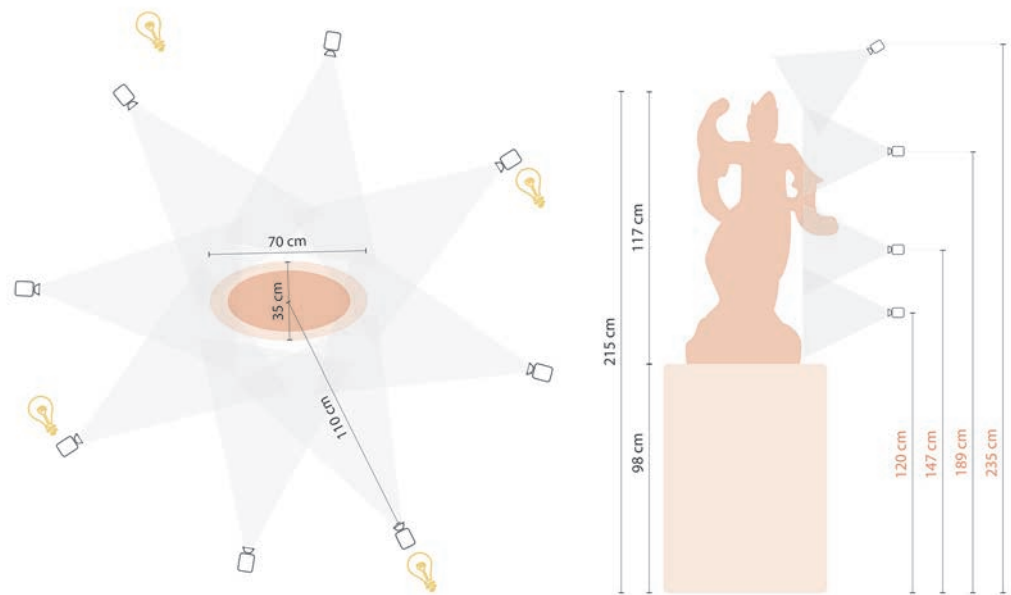


Fig. 3. Photographic viewpoints in plan and elevation (graphic elaboration by S. Tamantini).

(SfM) technique. We used: a Canon digital camera model EOS 6D with Canon EF 50mm lens; a tripod and a set of lights (two softboxes and two lamps coupled with reflective umbrellas). All photos were taken with ISO 200 and with the aperture set to f/4.5, to avoid disturbance from the context. The shots were taken around the statues at a distance of about 1.10 m at four different heights (fig. 3).

The acquired photos were imported into the Agisoft Metashape® software that allows to obtain three-dimensional virtual models through the following elaboration phases: alignment of the images (fig. 4), construction of the scattered and dense point clouds, surface/mesh generation and texture generation (fig. 5).

The obtained model, editable and replicable, can be used for different purposes: simple archiving; implementation of museum offerings through online repositories; physical replications [Balletti 2019] and communication through AR and VR.



Fig. 4. Photo alignment with sparse cloud (photos by F. Ronco and S. Tamantini).

Case study: the Ni-Tennō statues between real and virtual

Designing AR and VR experiences to be proposed in a museum context allows to transform informative and interpretative contents into clear and explanatory visual elements and to show the visitors something that until now was just told, and therefore could simply be imagined.

A temple, coherent with the one in which the two Ni-Tennō could have been placed, was modeled to contextualize them and the weapons they probably wielded were reconstructed. Therefore, one of the few existing examples of a Japanese temple from the Heian period (VIII-XII century AD) has been identified: the Kōnjikidō, belonging to the Chūson-ji complex located in Iwate prefecture, in northern Japan. This small building (about eight-meters wide, long and high) has an inner composition of golden statues including two Ni-Tennō. The three-dimensional model of the Kōnjikidō, available on 3D Warehouse, has been modified with the use of Blender® v. 2.9, based on images and bibliographic information [Yiengruksawan 1993]. The reconstruction of weapons started from the images of others intact Ni-Tennō, holding the sword (Guardian of the South) and the spear (Guardian of the East) (fig. 6).

These reconstructions were used in the AR and VR application prototypes, integrating the tools of Unity® development platform with those provided by Vuforia™ and the Google VR plug-in (fig. 7).

In Unity®, the parameters for the materials of each object of the scene were set, choosing to focus the observer's attention on the Ni-Tennō through their detailed rendering and a simplification of the shapes and textures of the other artifacts. In fact, during the reproduction of experiences, the real-time rendering of the scene requires computing power for mobile devices, so the more the virtual objects are rich in information, the more time the devices take to show the contents to the visitor. For these reasons, a solid-colored metallic-looking material was used, made in Unity® by modifying the 'Albedo' value to define the color and the 'Metallic' one to manage the interaction of light with the object.

For the AR experience, it was chosen to use the works themselves as activators of the experience, exploiting the potential of the Model Target technology proposed by Vuforia™. Particularly, with the Model Target Generator program, the three-dimensional model of the works obtained through digital acquisition has been transformed into an object to be recognized and tracked through the use of mobile devices. During the experience, the visitor is guided by a narrator and can interact with the elements displayed, with a simple touch (fig. 8).

For the VR experience, a virtual tour of the Kōnjikidō is proposed, and inside it, the works exhibited at the museum are positioned, while a pointer allows the visitor to interact with some objects in the virtual space (fig. 9).

In the perspective of a safe fruition of the exhibited heritage, the possibility of providing the public with personal cardboard, made at the MODLab Arch of the Politecnico, is being considered, which may also allow you to replicate the experience after the visit.



Fig. 5. Creation of dense cloud, mesh model, textured model (digital elaboration by S. Tamantini).



Fig. 6. Processing of the models of the Kōnjikidō and the two Ni-Tennō with the addition of the weapons (digital elaboration by S. Tamantini).

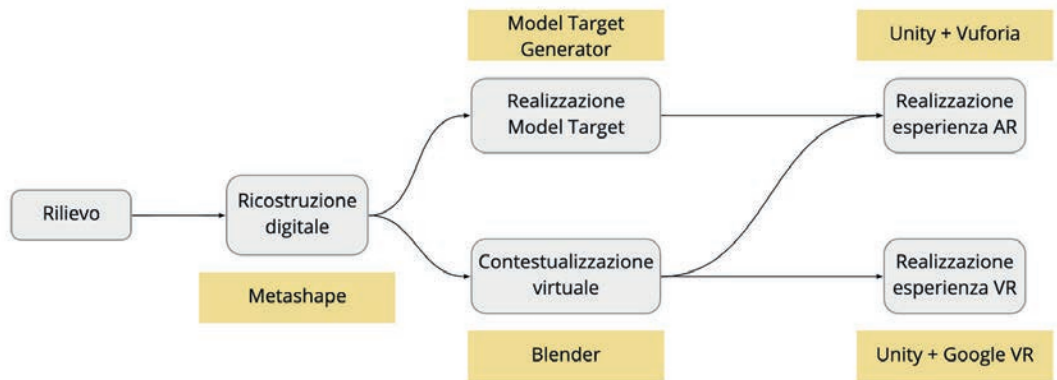


Fig. 7. Full workflow from survey to output in AR and VR (graphic elaboration by S. Tamantini).

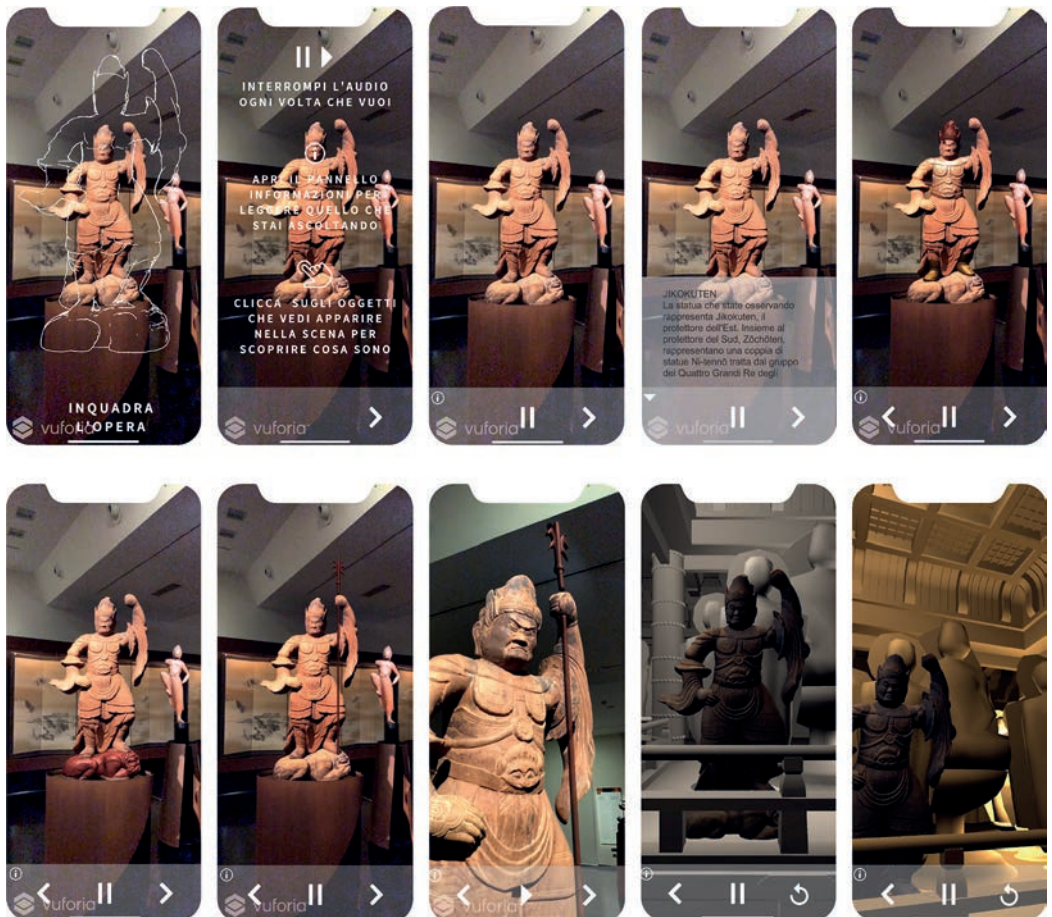


Fig. 8. Screenshot of the AR application created on the two Ni-Tennō statues (digital elaboration by S. Tamantini).

Conclusions

The current trend of integrating an increasingly wide range of functions in a single mobile device, together with the applications of 5G and artificial intelligence technologies, point to possible developments in research involving flow tracking for control and management, and to guide exhibition choices, and the creation of recommendation systems to expand users' cultural opportunities. Furthermore, visitors' feedback will contribute to the organization and communication of Museum events. In addition, the availability of digital models will open up a wide range of possibilities of use in the direction of accessibility also for people with disabilities, an aspect to which the Museum has paid increasing attention in recent years.

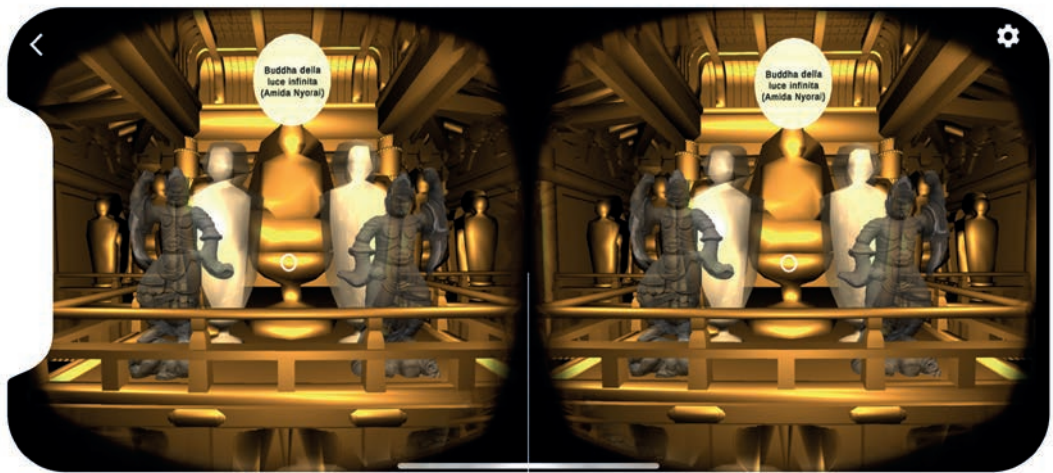


Fig. 9. Screenshots of the VR experience for cardboard (digital elaboration by S. Tamantini).

Credits

This paper, whose authors shared the methodological framework, was written by Roberta Spallone (par: A multidisciplinary project), Fabrizio Lamberti (par: Computer Graphics), Marco Guglieminotti Trivel (par: The MAO and communication), Francesca Ronco (par: Knowledge paths), Serena Tamantini (par: Case study).

Notes

[1] The activities at the MAO were carried out with the scientific contribution of Director Dr. Marco Guglieminotti Trivel and Conservator Dr. Claudia Ramasso.

[2] www.maotorino.it (accessed 2021, May 25).

[3] <https://inonda.fondazioneatorinomusei.it> (accessed 2021, May 25).

[4] <https://artsandculture.google.com/partner/museo-d-arte-orientale?hl=it> (accessed 2021, May 25).

[5] <https://www.lastampa.it/tecnologia/2015/04/09/fotogalleria/le-opere-del-museo-mao-di-torino-in-3d-su-google-le-opere-del-mao-in-3d-su-google-1.35270993> (accessed 2021, May 25).

References

- Balletti C., Ballarin M. (2019). An Application of Integrated 3D Technologies for Replicas in Cultural Heritage. In *ISPRS International Journal of Geo-Information*, n. 8, 285, pp. 1-29.
- Barry A., et al. (2012). Augmented reality in a public space. The Natural History Museum, London. In *Computer*, vol. 45, 7, pp. 42-47. <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6165244&tag=1>> (accessed 2021, January 10).
- Callieri M. et al. (2004) Visualization and 3D data processing in the David restoration. In *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 24, 2, pp. 16-21. <<https://ieeexplore.ieee.org/document/1274056>> (accessed 2021, January 10).
- Cannella M., Gay F. (2018). Ambienti aumentati e archeologia dei media. In Luigini A., Panciroli C. (a cura di). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp. 64-78. Milano: Franco Angeli.
- El Saddik A. (2018). Digital Twins. The Convergence of Multimedia Technologies. In *IEEE MultiMedia*, n. 25, 2, pp. 87-92. <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8424832>> (accessed 2021, January 7).

Maldonado T. (2007). *Reale e virtuale*. Milano: Feltrinelli.

Palma V., Spallone R., Vitali M. (2019). Augmented Turin Baroque Atria: AR Experiences for Enhancing Cultural Heritage. In *ISPRS Archives*, XLII-2/W9, pp. 557-564. <<https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-2-W9/557/2019/>> (accessed 2021, December 12).

Petrelli D. et al. (2013). Integrating material and digital: A new way for cultural heritage. In *Interactions: new visions of human-computer*, n. 20, 4, pp. 58-63.

Rahaman H., Champion E. (2019). To 3D or Not 3D: Choosing a Photogrammetry Workflow for Cultural Heritage Groups. In *Heritage*, n. 2, 3, pp. 1835-1851. <<https://www.mdpi.com/2571-9408/2/3/112>> (accessed 2021, December 21).

Tamantini S. (2020). *Tecnologie virtuali per la valorizzazione del patrimonio museale Sperimentazioni con il Museo di Arte Orientale di Torino*. Tesi di laurea in Design e comunicazione visiva, relatrice prof. R. Spallone, correlatori prof. F. Lamberti, dott. Marco Guglielminotti Trivel, arch. Francesca Ronco. Politecnico di Torino.

Walczak K., Cellary W., White M. (2006). Virtual museum exhibitions. In *Computer*, vol. 39, 3, pp. 93-95. <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1607962>> (accessed 2021, December 12).

Wilson P. F. et al. (2017). Evaluation of touchable 3d-printed replicas in museums. In *Curator*, n. 60, 4, pp. 445-465. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cura.12244>> (accessed 2021, January 7).

Yiengruksawan M. H. (1993). The House of Gold. Fujiwara Kiyohira's Kōnjikidō. In *Monumenta Nipponica*, XXXX- VIII, n. 1, pp. 33-52.

Younes G. et al (2017). Virtual and augmented reality for rich interaction with cultural heritage sites: A case study from the Roman Theater at Byblos. In *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, n. 5, pp. 1-9. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212054816300637?via%3Dihub>> (accessed 2021, December 12).

Authors

Roberta Spallone, Politecnico di Torino, roberta.spallone@polito.it

Fabrizio Lamberti, Politecnico di Torino, fabrizio.lamberti@polito.it

Marco Guglielminotti Trivel, Fondazione Torino Musei, MAO Museo d'Arte Orientale, marco.guglielminotti@fondazionetorino-musei.it

Francesca Ronco, Politecnico di Torino, francesca.ronco@polito.it

Serena Tamantini, Politecnico di Torino, serena.tamantini@polito.it

To cite this chapter: Spallone Roberta, Lamberti Fabrizio, Guglielminotti Trivel Marco, Ronco Francesca, Tamantini Serena (2021). AR e VR per la comunicazione e fruizione del patrimonio al Museo d'Arte Orientale di Torino/AR and VR for Heritage Communication and Fruition at the Museo d'Arte Orientale of Turin. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2659-2676.



Combining Digital and Traditional Representation Techniques to Promote Everyday Cultural Landscapes

Marco Vedoà

Abstract

The paper deepens the opportunities and the issues of cultural landscape education with ICTs in pandemic situations. The global emergency and the new social distancing rules have changed the didactic approach at any level. Cultural Landscape Education has been affected as it needs the direct experience of places and the direct involvement with local citizens. In this scenario, the involvement of digital representation tools (i.e., webGIS, web maps, interactive storytelling, geogames, and virtual and augmented reality) may offer useful alternatives for students and teachers. The School Activates Resources research project (*Scuola Attiva Risorse*) suggested, two years before the pandemic, the involvement of digital tools for the cultural landscape education in schools. This experience has allowed setting an online task with students of the course 'Fundamentals of Representation' at *Politecnico di Milano* during the academic year 2020-2021. The task aimed at combining traditional and digital techniques and offering students the opportunity to develop skills in sketching and the use of digital representation tools. Moreover, the task offered students experiment independently with alternative advanced techniques such as photo merging, photo insertion, and panoramic photo captures.

Keywords

non-outstanding cultural landscape, cultural landscape education, digital storytelling, virtual reality, interactive representations.



First scene of the virtual reality tour of Pistoia (graphic elaboration by Elisa Sorcinelli).

The 2020 and 2021 global emergency has suddenly modified the didactic approach at any learning level. Teaching has had to move from physical to virtual environments changing the interaction between teachers and students. Online lessons and laboratories have forced the digitization of the activities and relationships. This scenario pushed to rethink tasks usually performed in class, especially those performed on the field. Cultural landscape education involves the direct experience in the place, and the processes experimented in the past should have been adapted to the new situation.

European and Italian documents highlight the importance of cultural landscape education in schools. The Faro Convention [Council of Europe 2005] and the European Recommendation R (98) n. 5 on the education to the members States highlight the right to citizens to be part of the cultural activities and the importance to set an educational approach based on the tangible and intangible actions of the humankind on the territory. At the Italian level, the heritage education plan [MIBACT 2019] considers these processes the contributors to improve the local cultural and social aspects. Similarly, the National Plan for the Digital School [MIUR 2015] pushes the development of didactic processes to enhance cultural heritage with advanced digital tools. These documents match with the principle, and the recommendations suggested in the European Landscape Convention [Council of Europe 2000] and the *Carta Nazionale del Paesaggio* –National Landscape Chart– [MIBACT 2018] which remark the importance of building a “landscape awareness”, especially from schools. Moreover, the documents highlight the extension of the enhancement action on the entire territory, integrating the definition of outstanding cultural landscape suggested by Unesco [AUTORE 2012]. Hence, cultural landscape education should also focus on the entire territory and especially on the “everyday” and “degraded” non-outstanding landscapes [Salerno 2018; Sodano 2017] as suggested on the European Landscape Convention [Council of Europe 2000]. Finally, the involvement of advanced representation tools offers to promote and experience non-outstanding landscapes otherwise hidden and give students editorial, organizational, and advanced IT skills [Di Blas 2012; Ippoliti 2011; Ott 2011].

Involving digital tools in non-outstanding cultural landscape education was one of the main topics experimented with during the research project *School Activates Resources, Scuola Attiva Risorse - ScAR* (<<http://www.scar.polimi.it>>). The project, winner of the Polisocial Award 2017 at *Politecnico di Milano* and funded by the tax donations (*5perMille*), aimed at developing a cultural landscape education process in which schools are the main actors and promoters of the everyday cultural landscape. The research focused on the southern suburban areas of Milan which depict several social, environmental, and economic fragility aspects. One of the main activity of ScAR was involving students in developing a participatory process for communicating and enhancing the cultural landscape with digital applications such as virtual reality, interactive maps, tourist guides, and urban geogames.

Students were pushed to experiment with traditional representation techniques such as mental mapping, live sketching, and modelling to narrate their neighborhood and the home-school route; and then with advanced visualization tools, such as interactive maps, virtual reality applications, and web GIS. To build the local knowledge and develop contents on the history, the traditions and the human geography of the area, students performed documentary research in libraries and interviews with locals (parents, associations, and shopkeepers). Moreover, the research team accompanied participants on outdoor learning tours to explore their everyday landscape. During this task, participants were pushed to experiment with a map, draw the route, and visit the landmarks. Then students were involved in developing advanced representation tools to allow external users to learn the local cultural landscape. The research team individuated several digital free web applications: *Izi.travel*, for the development of open and interactive mobile tourist guides; *JuxtaposeJS* for developing an image comparison app; *StoryMapJS* to create interactive storytelling based on a map; and *Google Tour Creator* for the development of interactive virtual reality tours. Moreover, ScAR collaborated with *GaiaSmart* [Carli 2017] to build two interactive geogames. With *MUMI - Ecomuseo Sud Milano* which developed the geoblog *Atlante Digitale Delle Memorie* (the Digital Atlas of Memo-



Fig. 1. Lo sbaglio della Conca. The storytelling developed with StoryMapJS by the students of the middle school students in Milan.

ries) for gathering information, documents, and media of the southern suburbs of Milan. The team chose these applications according to several features: the easy back end to develop complex storytelling; the opportunity to upload different media (images, documents, videos, and audio files); the open license that allows users build their storytelling for free; and the presence or the opportunity to share for free the products. After initial training delivered both to students and teachers, the research team accompanied participants to develop interactive applications. The aim was to involve students in using new ITCs, learn the value and features of the everyday landscape, and build a stronger local identity [Copeland 2006].

Two interesting applications, StoryMapJS and Google Tour Creator, allowed participants to build interactive storytelling of the local cultural landscape, which were further enriched with images, sounds, and videos. StoryMapJS is a free open source software (FOSS) that allows users to build interactive routes based on a map. The route consists of several steps in which the creators can add an image, links to external resources (webpages, videos, audio files, and documents), and a written description. The result is an enriched storytelling that developers can share with other users. Students from the primary and middle schools produced several applications to tell the story of particular elements and landmarks of the area or tell their diary route to school (fig. 1). The application's feature to upload media and external resources allowed participants to customize the route with photos, historical images, music video clips, and drawings. Hence, the storytelling became a subjective representation of the everyday landscape that communicate landmarks, places, and perception from the young citizens' perspective [Bonfantini 2019].

Google Tour Creator is a web application for developing educational virtual reality experiences. The application is free and offers an open platform to share the users' virtual tours. The back end allows users to create virtual scenes from personal spherical images or the Google Street View archive. Additionally, the Street View mobile application features Cardboard Camera app with which users can take panoramic and 360° photos and then upload them to the scene. The spherical images work as the background of the scenes on which is possible to add an ambient audio file and to pin interactive point of interests. The pins can be placed onto the virtual spherical image's surface, and into them, users can add a description, an image, and an audio file. In collaboration with high-school students, the research team developed a prototype, a virtual reality tour to explore the Milan southern suburbs cultural landscape, and to learn the history of the place. The prototype *Experience Tour del Quartiere Stadera* –Experience Tour of Stadera

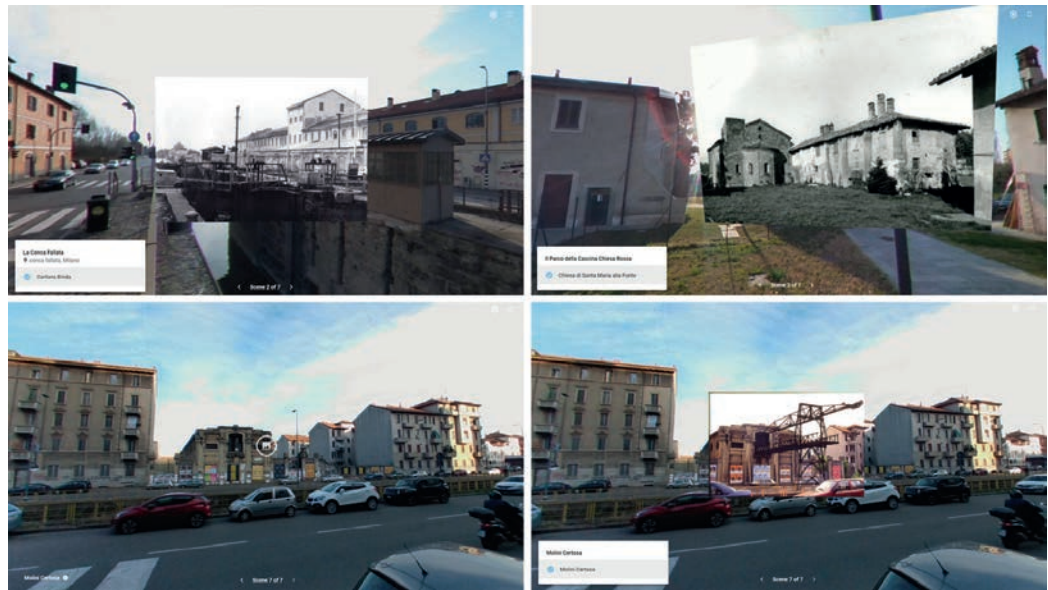


Fig. 2. Experience tour del Quartiere Stadera. The prototype developed with Google our Creator by the research team in collaboration with high school students.

Neighborhood– is a virtual experience with seven scenes in which users can experience the place and interact with several points of interests (fig. 2). The pins trigger an audio guide that tells the history of the building or the place and show a historical image. This image overlaps the background photo to learn how the site has been evolving along with history. The research team then released the prototype on the sharing platform 'Google Expeditions' on which users can perform the virtual tour from the desktop version –the virtual tour can be explored directly from the browser– and from the mobile application. In this way users can also experience the tour with virtual reality goggles (i.e., Google Card Board). This feature offers a further opportunity for VR applications in schools because this kind of goggles is cheaper than standalone systems. The research team finally tested the application during several events with different age and IT skills users [Casonato 2020; Bertone 2019].

During the ScAR project, the experience showed the possibility of involving advanced digital tools in didactic processes, especially in those devoted to teaching the representation techniques. The course of 'Fundamental of Representation', delivered by professor Camilla Casonato, at *Politecnico di Milano* aims at giving students the analogue and digital tools and the techniques for representing the architectonic, urban and territorial spaces. Besides the principle of the projective and descriptive geometry, the course suggests developing a diary sketchbook in which students are pushed to draw spaces, architectures and objects according to the lessons delivered. This task used to be accompanied with an outdoor survey campaign where students were asked to represent the plan, the section, the façade, and a couple of perspective views of a part of an architecture. According to the social distancing rules, the campaign was canceled and replaced with a remote and interactive task that allowed students to keep the opportunity to apply the contents delivered, improve their sketching skills, and develop skills in using innovative applications. The ScAR experimentations have given the opportunity to learn the potential of digital tools in the cultural landscape education and introduce students in the use of advanced representation technologies. In this perspective, during the academic year 2020-2021 the course suggested the implementation of Google Tour Creator and StoryMapJS to offer students the opportunity to match traditional representation techniques with advanced digital tools. The aim was to push students to develop interactive storytelling of their everyday landscape through live sketching. The sanitary emergency made risky the work in presence and the organization of a collective survey and live sketching campaign like past years. In response to that, the task was modified and performed independently by students in their home towns. Students were assigned

to develop a diary in which sketching architectures, places, landscapes, details, and maps of their home town and neighborhood. Students were further asked to create a virtual tour with Google Tour Creator or a StoryMapJS interactive route in which upload a selection of their sketches.

The interactive routes developed with StoryMapJS consist of a first presentation slide in which students describe with a map or a sketch the place. The next georeferenced steps present landmarks and places with photos, historical images, sketches and a short description. The aim was to push students towards an interpretation of the places through drawing and highlight buildings, features, and details of their everyday landscape (fig. 3). Similarly, the virtual tour developed with Google Tour Creator aimed at developing an interactive experience in which the virtual scene works as the background on which students pinned sketches, historical images, and audio files of the local cultural landscape (figs. 4-8). Moreover, for the development of the virtual tour students were trained in StreetView Camera, which allows users to take spherical images that can be uploaded as the background of the scenes.

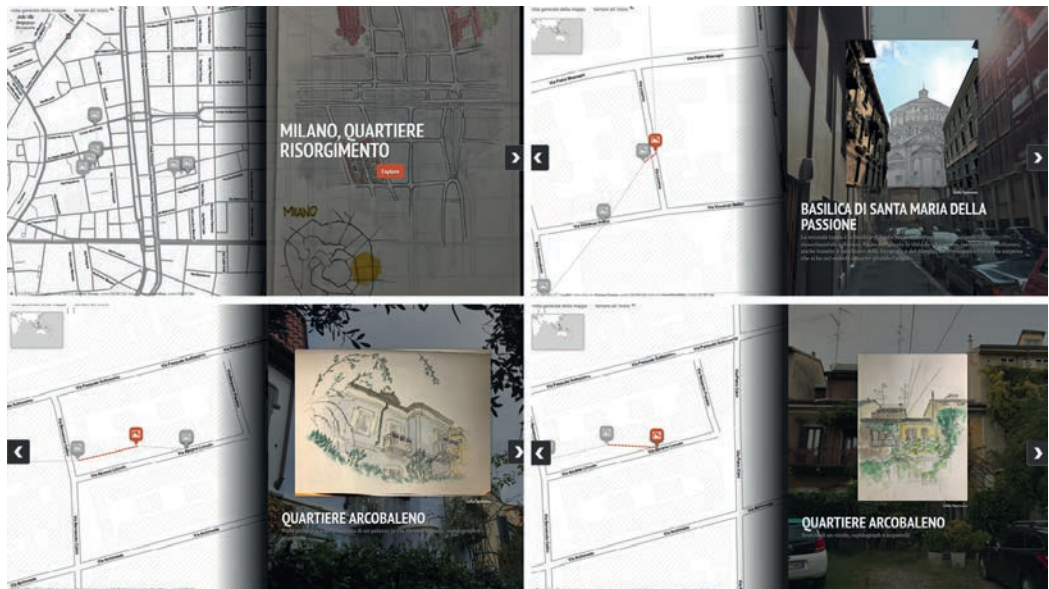


Fig. 3. Scenes from the interactive tour of *Quartiere Risorgimento* in Milan developed with StoryMapJS. The student also experimented with the photo insertion of the sketches (graphic elaboration by Lidia Spaventa).



Fig. 4. Scenes from the virtual reality tour of *Dergano* neighborhood in Milan (graphic elaboration by Marco Spiga).

The task gathered the interest of students. Combining traditional techniques and innovative digital tools pushed students to experiment with advanced techniques (i.e., photo merging, photomontage, and photo insertion) to customize their storytelling (fig. 3). In this direction, a student suggested a mixed application to take advantage from the two digital tools. The student integrated into the StoryMapJS steps several links to Google Tour Creator scenes to georeference the scenes and base the work on an interactive map (fig. 9).

In November 2020 Google announced the close of Google Tour Creator and Expeditions, the sharing platform, for June 2021. To preserve the contents and facilitate the evaluation process, students were asked to create a short video clip (up to two minutes) of their virtual tours, which were presented during the final evaluation online seminar. The evaluation was based on two criteria: the quality of the sketches and of the tours, and on the progressive improvement of the traditional and advanced techniques learnt during the course.

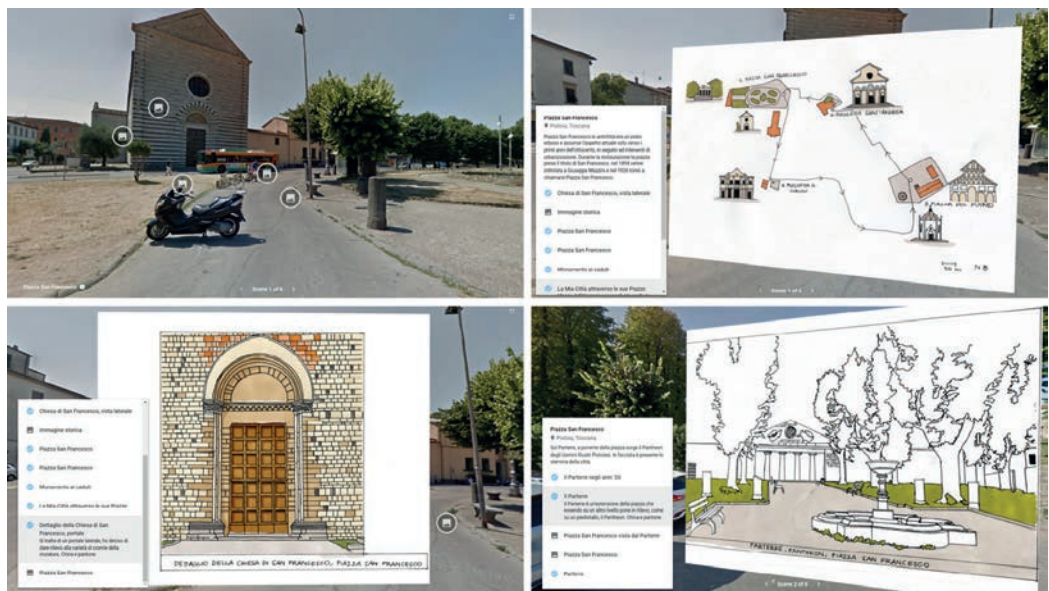


Fig. 5. Scenes from the virtual reality tour of Pistoia (graphic elaboration by Elisa Sorcinelli).

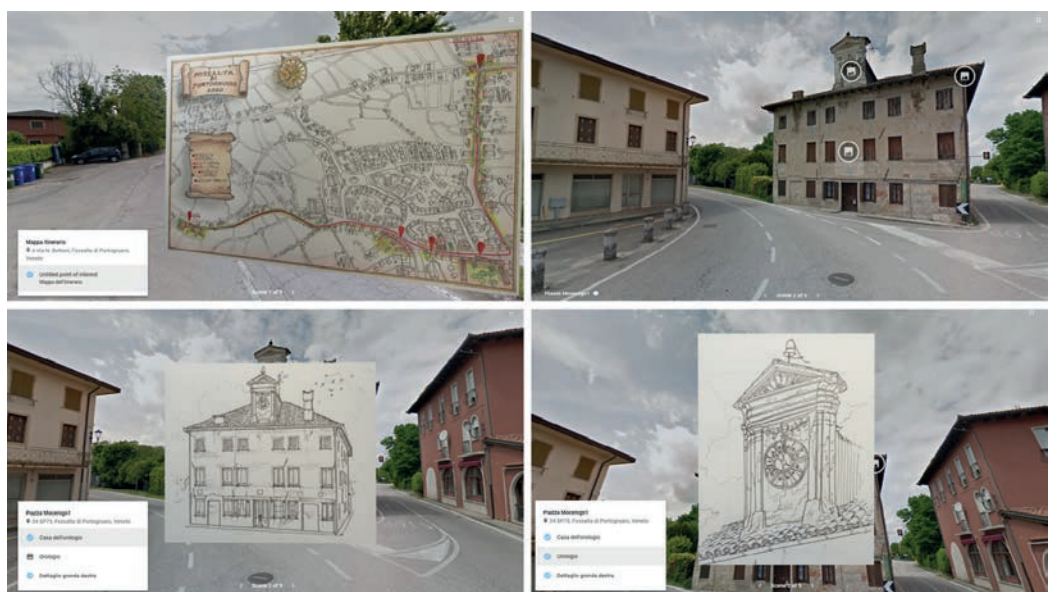


Fig. 6. Scenes from the virtual reality tour of Fossalta di Portogruaro (graphic elaboration by Elia Villotta).

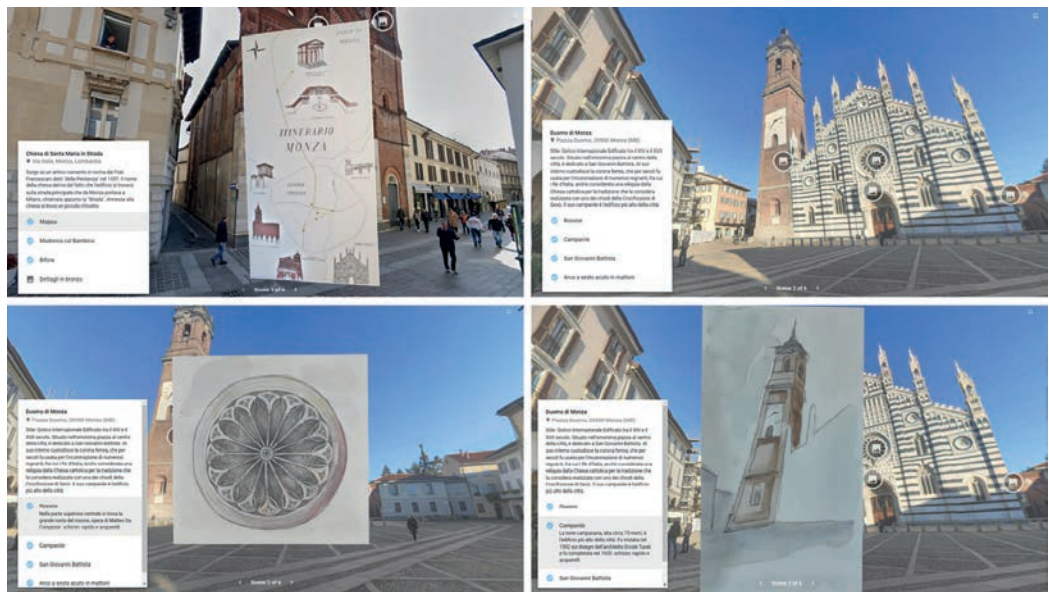


Fig. 7. Scenes from the virtual tour of Monza (graphic elaboration by Alice Vergani).

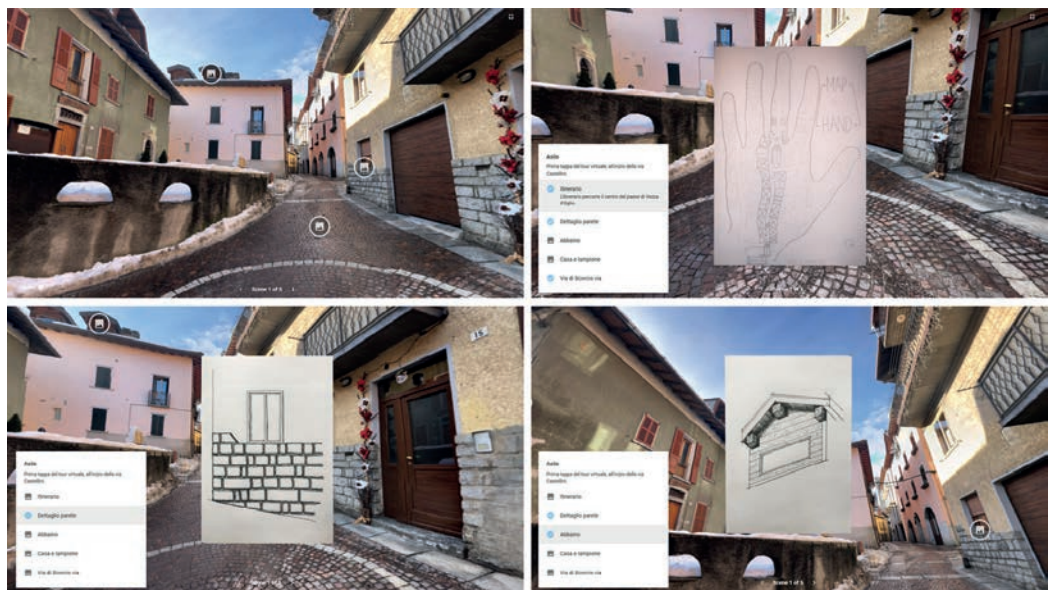


Fig. 8. Scenes from the virtual tour of Vezza d'Oglio (graphic elaboration by Simona Zampatti).

Conclusions

The integration of traditional and advanced representation tools has shown several opportunities, whether they are performed in schools or in a university course. As seen during the ScAR project and the course of 'Fundamentals of Representation', the approach matched students' interest in the analogical tasks –the sketching and survey campaign– and in the use of digital tools. The experimentation with other advanced representation techniques (i.e., photomontage, and photo insertion) and adapting the tools to the students' needs suggest their will to enrich their skills in this field. The task also contributed to overcoming the distance between students. The lessons and the seminars on the use of the digital tools generated interaction among and with them. The most engaged students also helped others in the development of the tours. Moreover, the experience offered to enlarge the survey campaign field, which was usually limited to the urban context. In this perspective, the task has shown the opportunity to promote the everyday landscape in

didactic processes which is performed in two directions: for students that develop the digital storytelling because they are pushed to look at their everyday landscape with a critic eye; and for external users which can explore places usually not considered as outstanding landscape. However, the task showed critical aspects. The interaction with students was justifiably limited and not fully reached. Social distancing did not allow tutoring students during the survey campaign like past years but only with online and periodical reviews. Concerning digital tools per se there are two aspects to consider: Applications are frequently ephemeral, especially the FOSS, and they are under the decision of the producers or the developers' community. The announce of Google to shut down Tour Creator and Expedition applications by July 2021 is a clear example. Moreover, the rapid evolution of technology makes obsolete tools and services in few years or even months and forces the constant updating of tools and techniques.

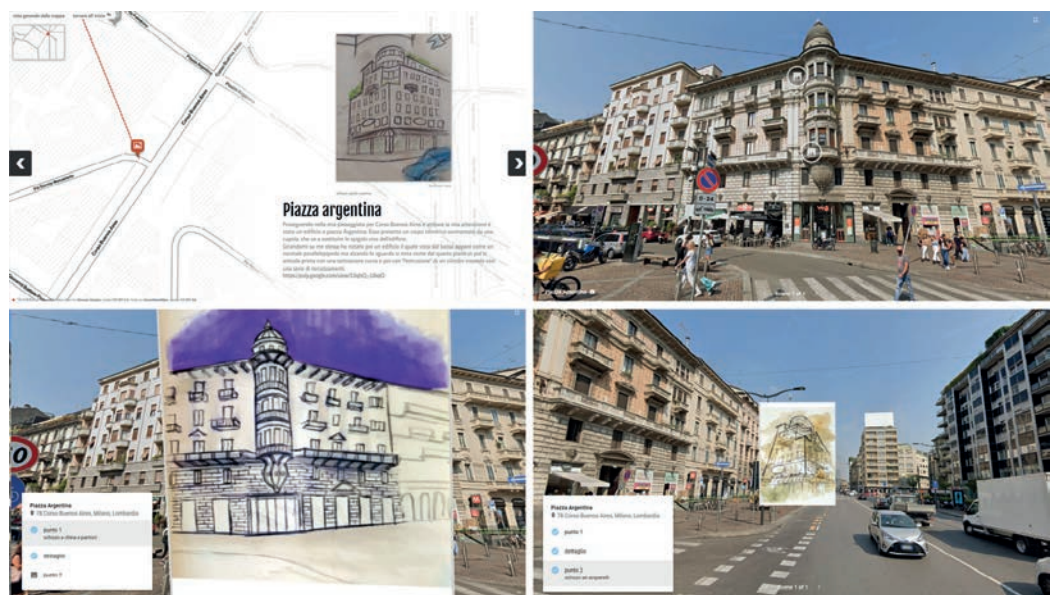


Fig. 9. Scenes from the interactive tour of Milan with the integration of the virtual reality scenes (graphic elaboration by Gaia Terranova).

References

- Bertone G. et al. (2019). Schools as Protagonists in the Valorization and Communication of their Local Cultural Heritage. In J.Theo Bastiaens (Ed.). *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning*, pp. 1562-1568. Amsterdam, Netherlands: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved November 25, 2019. <<https://www.learntechlib.org/primary/p/210175/>> (accessed 2021, February 20).
- Bonfantini B. et al. (2019). Revealing the everyday landscape: innovative systems for heritage education in schools. The scar (school activates resources) project. In *Proceedings of the GEORES (Geomatics and Restoration)*. Conference 2019, Milan, May 8-10. ISPRS International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.
- Carli P. (2017). GAIAsmart. Un'app ICT georeferenziata per la disseminazione e lo storytelling del patrimonio culturale/ GAIAsmart. A free georeferenced ICT app for the dissemination and the storytelling of the cultural heritage. In Villa D. (Ed.). *Open Data for Cultural Heritage, Place Based Digital Humanities Between Representation, Design and Innovation*. Planum: Milan, pp. 55-62.
- Casonato C. Greppi A., Vedoà M. (2020). Depicting the Urban Landscape. Enhancing the Cultural Heritage of Fragile Areas with Participatory Mapping Processes. In (Eds.). Agustín-Hernández L., Vallespín A., Fernández-Morales A. *Graphical Heritage Mapping, Cartography and Innovation in Education*, vol. 3, pp. 295-306. Charm (CH): Springer.
- Copeland T. (2006). *European democratic citizenship, heritage education and identity*. Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- Council of Europe (2000). *Convenzione europea del paesaggio*. In *Congresso dei poteri locali e regionali del Consiglio d'Europa*, Firenze.
- Council of Europe (2005). *Faro Convention. Council of Europe Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society*. Faro, Portugal.
- Di Blas N., Paolini P., Sabiescu A.G. (2012). Collective digital storytelling at school: a whole-class interaction. In *International Journal of Arts and Technology*, vol. 5 (2-4), pp. 271-292.

Ippoliti E., (2011). Digital Media and enjoyment of Cultural Heritage. In *DisegnareCon*, n.4(8), pp. 2-13. <<https://disegnarecon.unibo.it/issue/view/276>> (accessed 2021, February 20).

MiBACT (Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo)(2018). *Carta Nazionale del Paesaggio. Elementi per una strategia per il paesaggio italiano*. Roma: Gangemi Editore.

Ministero dell'Istruzione Università e Ricerca MIUR (2015). *Piano Nazionale Scuola Digitale*.

Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo MiBACT (2019). *Note per l'educazione al patrimonio culturale*.

Ott M., Pozzi F. (2011). Towards a new era for Cultural Heritage Education. Discussing the role of ICT. In *Computers in Human Behavior*, n. 27, pp. 1365-1371. Washington, USA: American Psychological Association.

Salerno R. (2018). Enhancing Not-Outstanding Cultural Landscapes in a European Perspective: A Challenge for Digitization. In Amoruso G. (Ed.). *Putting Tradition into Practice: Heritage, Place and design*, pp. 3-8. Charm (CH): Springer International.

Sodano C. (2017). Cultural Landscapes in International Charters. In *Museum International*, n. 69, pp. 80-85. <<http://www.icom-italia.org/wp-content/uploads/2018/02/ICOMItalia.MuseumInternational.Articolo.CeciliaSodano.pdf>> (accessed 2021, February 20).

UNESCO (2012). *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*. UNESCO World Heritage Centre, Paris.

Author

Marco Vedoà, Politecnico di Milano, marco.vedoa@polimi.it

To cite this chapter: Vedoà Marco (2021). Combining Digital and Traditional Representation Techniques to Promote Everyday Cultural Landscapes. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2677-2685.



La documentazione digitale del patrimonio costruito attraverso l'A-BIM. Il caso studio delle Terme di Diocleziano, Roma

Cesare Verdoscia
Antonella Musicco
Michele Buldo
Riccardo Tavolare
Noemi Pepe

Abstract

Le tecnologie di gestione delle informazioni dimostrano grandi potenzialità anche nel settore dei Beni Culturali (CH). L'arricchimento semantico di modelli digitali tridimensionali mediante l'integrazione di set di dati eterogenei è di fondamentale importanza per la loro conservazione.

La presente ricerca, applicata al caso studio delle Terme di Diocleziano (Roma), si pone l'obiettivo di illustrare come l'approccio A-BIM (*Archaeological Building Information Modeling*) sia di ausilio al processo che, partendo dal rilievo del bene archeologico e dalla raccolta delle informazioni di archivio e rilievo, giunge alla realizzazione di un modello tridimensionale a tre diversi livelli di dettaglio (basso, medio, alto), contenitore di informazioni interrogabili e integrabili con l'evoluzione del bene, utilizzabili per la sua corretta gestione e conservazione.

Parole chiave

rilievo laser scanner, Archaeological Building Information Modeling, gestione informativa, documentazione beni culturali, tecnologie.



Nuvola di punti Terme di Diocleziano.

Introduzione

Nell'ambito dei beni archeologici e architettonici, le azioni di tutela sono spesso difficoltose a causa della frammentarietà dei dati raccolti, determinando criticità interpretative che si riverberano nelle attività di conservazione e successiva fruizione dei manufatti.

La costituzione di un approccio olistico, che agevoli l'analisi e la ricostruzione delle informazioni ottenuti dalla consultazione dagli archivi e dai rilievi in situ, ha un duplice obiettivo: favorire i processi di conservazione attraverso approcci integrati e superare gli ostacoli legati all'accessibilità facilitando la fruizione virtuale. Questo duplice obiettivo si traduce nell'elaborazione di modelli tridimensionali che contestualmente esprimano la qualità della figurazione realistica e l'informatizzazione semantica e gerarchica degli elementi rappresentati. Nel settore dei beni archeologici le tecnologie di rilievo tridimensionale (Scansione laser e fotogrammetria aerea e terrestre) consentono di ottenere elevati livelli di accuratezza geometrica [Bosco et al. 2018, pp. 377-388] e l'acquisizione di ingenti porzioni territoriali in limitati periodi di tempo [Risbøl, Gustavsen, 2018, pp. 329-338]. Tali tecnologie sono oggi implementate con l'integrazione di sistemi informativi come GIS (*Geographic Information System*) [Brusaporci et al. 2012, pp. 315-322] e BIM (*Building Information Modeling*) [Pocobelli et al. 2018, pp. 23-26]. A differenza di altri sistemi informativi, nell'approccio BIM, che nell'ambito dei beni archeologici assume la denominazione A-BIM (*Archaeological Building Information Modeling*), la semantica dei componenti architettonici assume un nuovo significato. La rappresentazione digitale non si concentra solo sugli aspetti morfometrici, ma anche sulla modellazione informativa sulla base del set di dati acquisito in fase di rilievo o raccolto in archivi [Tomasello et al. 2018, pp. 1-13; Bosco et al. 2019, pp. 165-172]. I dati inseriti sono relazionati all'oggetto rappresentato e sono gestibili e computabili attraverso piattaforme integrate agli ambienti di modellazione mediante tre diverse modalità: 1) database relazionali esportati/importati con middleware open source quali driver ODBC (*Open DataBase Connectivity*) o interfacce proprietarie, come GDL in ArchiCAD® o MDL in Bentley® [Eastman et al. 2011; Verdoscia et al. 2020, pp. 1000-1008]; 2) applicativi personalizzabili e flessibili, sviluppati attraverso scripts (*add-in*) mediante API (*Application Program Interface*) [Bruno 2017] oppure il *Visual Programming Language - VPL* (supportato ad es. da Dynamo Studio Autodesk® e Graphisoft Grasshopper®) [Negendahl 2015, pp. 39-53]; 3) piattaforme in cloud personalizzabili, in grado di connettere il modello tridimensionale a database relazionali di attributi statici e sensori per il monitoraggio in tempo reale [Chien et al. 2017, pp. 436-444]. Attraverso l'applicazione del BIM ai beni archeologici, notevoli sono i risultati che si sono ottenuti nei processi di documentazione [Capparelli, Camiz 2019, pp. 333-342], analisi formale [Diara, Rinaudo 2020, pp. 1381-1388], conservazione e tutela [Akca et al. 2006, pp. 375-382], ricostruzione di modelli diacronici [Rodríguez-gonzález et al. 2017, pp. 1-3; Templin et al. 2019, pp. 1-11; Verdoscia et al. 2020, pp. 1000-1008], analisi strutturali [Vatan et al. 2009, pp. 659-669], applicazione di realtà virtuale [Duguleană et al. pp. 1-243; Banfi 2020, pp. 16-33], di *machine learning* [Croce et al. 2021, pp. 1-34], analisi dello stato di conservazione [Diara, Rinaudo 2020, pp. 1381-1388].

La ricerca illustra il processo di elaborazione di un modello tridimensionale informatizzato a partire da nuvole di punti LIDAR delle aule VIII, X e XI del Museo Nazionale Romano sito nelle Terme di Diocleziano (Roma), attraverso l'utilizzo dell'approccio A-BIM, implementando un collegamento dati su base relazionale. Il modello geometrico è stato realizzato con tre livelli di dettaglio (basso, medio, alto) sfruttando le potenzialità della modellazione parametrica e l'estrazione automatica di superfici mesh dagli output di rilievo. Le informazioni (dati di rilievo, anagrafica monumento, localizzazione amministrativa, georeferenziazione, fonti e documenti di riferimento) strutturate e gerarchizzate in formato Microsoft Access sono state collegate al modello BIM attraverso driver ODBC.

Caso studio: Le Terme di Diocleziano (Roma)

Il complesso delle Terme di Diocleziano fu edificato in onore di Diocleziano, tra il 298 e il 306 d.C. e si sviluppava su una superficie di circa 13 ettari, nella zona compresa tra i colli Quirinale e Viminale, riproducendo lo schema derivante dai complessi termali di Traiano



Fig. 1. Scatto fotografico dell'aula XI.

e di Caracalla. Il complesso poteva contenere fino a 3000 persone ed era costituito da un edificio centrale sviluppato longitudinalmente, articolato in ambienti simmetrici rispetto all'asse mediano trasversale, ove si svolgevano le attività termali e balneari; un recinto esterno quadrangolare di circa 388 per 328 metri, completato sul lato sud-occidentale da un'edera di circa 150 metri di diametro in cui erano collocati gli ambienti destinati ad attività culturali e ricreative e un vasto giardino che separava le due parti, con aree verdi abbellite da vasche e fontane.

L'edificio centrale era costituito da un insieme di ambienti (fig. 1), inseriti in un grande quadrilatero di circa 37.200 mq. All'interno si articolavano sale dalle diverse funzioni: ingressi, vestiboli, spogliatoi, palestre, sale riscaldate tra le quali laconica e sudationes, il caldarium, il tepidarium e il frigidarium con la grande piscina. Altri ambienti erano destinati alla cura del corpo e ai massaggi. Non mancavano i punti di ristoro (thermopolia e popinae) e aree destinate agli spettacoli. In prossimità delle sale riscaldate, due vaste aree permettevano la gestione di gran parte degli impianti tecnici.

In seguito alle invasioni barbariche (VI d.C.) il complesso termale fu abbandonato e ha subito delle trasformazioni funzionali e divisioni interne tra le più note la chiesa consacrata al culto della Madonna degli Angeli e alla memoria dei martiri cristiani di Michelangelo (1562), la annessa Certosa, i Granari di Gregorio XIII (1575), la cappella dedicata a Sant'Isidoro protettore delle messi (1754). Dal 1889 ebbe inizio un processo di valorizzazione del complesso delle Terme dove oggi ha sede il Museo Nazionale Romano [Forma Urbis 2013].



Fig. 2. Nuvola di punti dell'intero complesso.

Attività di rilievo

Il rilievo è stato effettuato in occasione della "Mostra Roads Of Arabia. Treasures Of Saudi Arabia" promossa dal Ministero della Cultura dell'Arabia Saudita e dal Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo d'Italia. In tale occasione, il rilievo è stato utilizzato per lo studio delle proposte della Direzione Artistica Alda-Fendi-Esperimenti in collaborazione con Klinamen Kloud Srl. In particolare, ha riguardato l'aula X, aula XI e parte dell'aula VIII del Museo Nazionale Romano.

La fase operativa preliminare ha previsto redazione di un piano di acquisizione per ottimizzare il rapporto tra il numero e la risoluzione delle scansioni, il tempo di acquisizione e l'adeguata sovrapposizione. Lo strumento utilizzato è lo scanner laser Faro modello Focus 3D I20 CAM2 le cui specifiche tecniche consentono un'accuratezza di ± 2 mm, una portata da 0,6 m fino a 120 m, una velocità di misurazione di 976.000 punti/secondo, un campo visivo verticale e orizzontale di 305° e 360°, uno spot di emissione laser circolare di diametro di 3,00 mm. Data l'estensione degli ambienti di interesse, circa 300mq, è stato necessario realizzare n. 45 acquisizioni, con una risoluzione variabile tra 6,0 e 7,5 mm ad una distanza di 10m, di circa 30 Mpt a scansione, garantendo una risoluzione minima di 8248x3414 pt ed una massima di 10310x4268 pt.

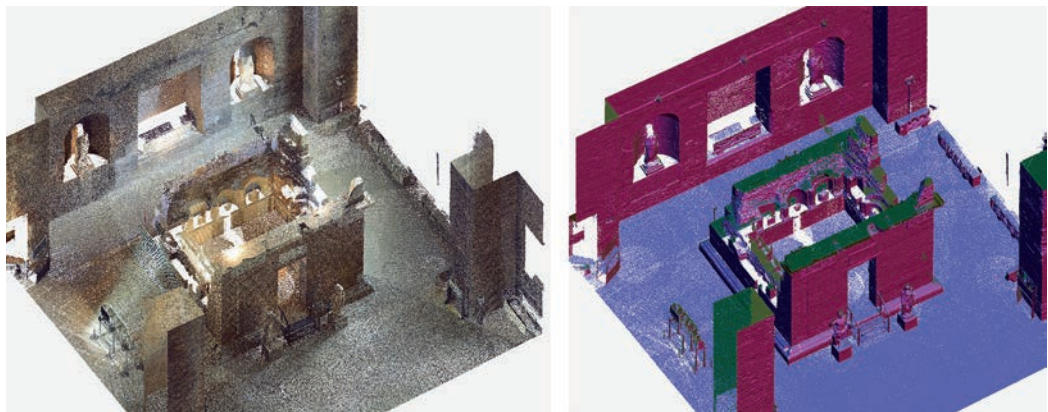


Fig. 3. Nuvola di punti decimata della Tomba dei Platorini (RGB e Normal).

Elaborazione della nuvola di punti e segmentazione geometrica

L'elaborazione digitale delle scansioni è stata svolta con l'ausilio dei software Autodesk Recap Pro® e CloudCompare. Le nuvole di punti di ogni singola scansione sono state controllate, pulite dai dati superflui, allineate e fuse tra loro per ottenere un'unica ricostruzione tridimensionale di circa 950 MPt. Questa è stata sottoposta a ricampionamento e decimazione ottenendo una riduzione a circa 550 Mpt (fig. 2).

Attraverso un processo di segmentazione parametrica all'interno di un offset di 10 cm, identificando 8 punti complanari, sono state estratti i componenti architettonici (muri, volte, colonne, apparati decorativi). Si è ottenuta una prima identificazione degli elementi da utilizzare come riferimento per la modellazione delle famiglie parametriche in Autodesk Revit® per elaborare la relativa mesh tridimensionale (fig. 3).

Modellazione geometrica e informatizzazione del modello A-BIM

La modellazione degli elementi architettonici in ambiente BIM è un'attività molto critica. La parametrizzazione geometrica degli elementi architettonici è spesso molto complessa. Attualmente non esistono processi automatici o applicazioni che possono realizzare un passaggio diretto dalla nuvola di punti ai modelli BIM completi. Sulla base delle caratteristiche dell'edificio o del manufatto

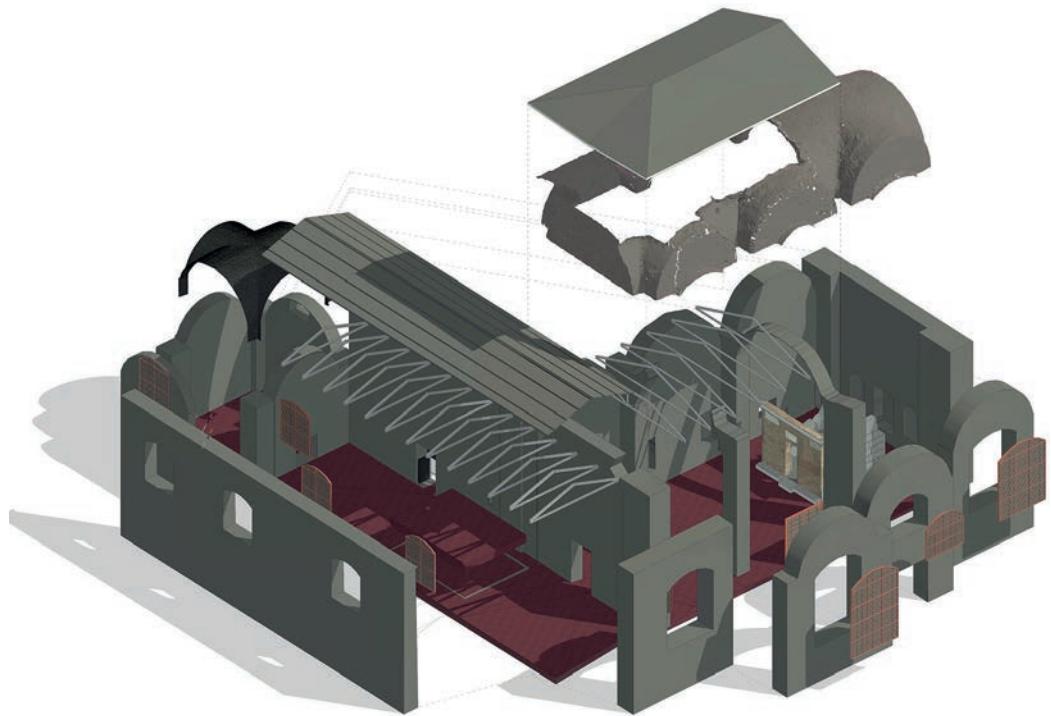


Fig. 4. Modello A-BIM completo del complesso termale.

è necessario definire un livello di dettaglio (LoD) appropriato per riprodurre un modello simile all'originale, il cui LoD dipende direttamente dalla raccolta dei dati e dai diversi obiettivi operativi previsti. In questo lavoro il modello tridimensionale è stato creato a partire dalla nuvola di punti ricampionata minimizzando il numero di step, evitando perdite di accuratezza, qualità di dati e dettagli e tenendo conto delle regole costruttive e dei rapporti di proporzionalità delle forme. Questo approccio multi LoD oltre a consentire una discretizzazione geometrica personalizzabile, consente di programmare la visibilità e quindi la rappresentazione degli oggetti in funzione delle effettive necessità di utilizzo.

Considerata la finalità A-BIM del modello, per l'involucro edilizio è stata scelta una modalità di modellazione locale, che privilegiasse la forma alla scalabilità informativa. In particolare, si sono modellate separatamente le parti relative al mosaico di Ercole e Acheloo presenti nell'aula IX e la Tomba dei Platorini, elaborando per quest'ultimo il collegamento informativo tramite gli schemi dati relazionali.

Per gli elementi di forma irregolare costituenti i resti della copertura a botte dell'aula X e della volta a crociera presente nel locale attiguo all'aula XI si è scelto di costituire una fami-

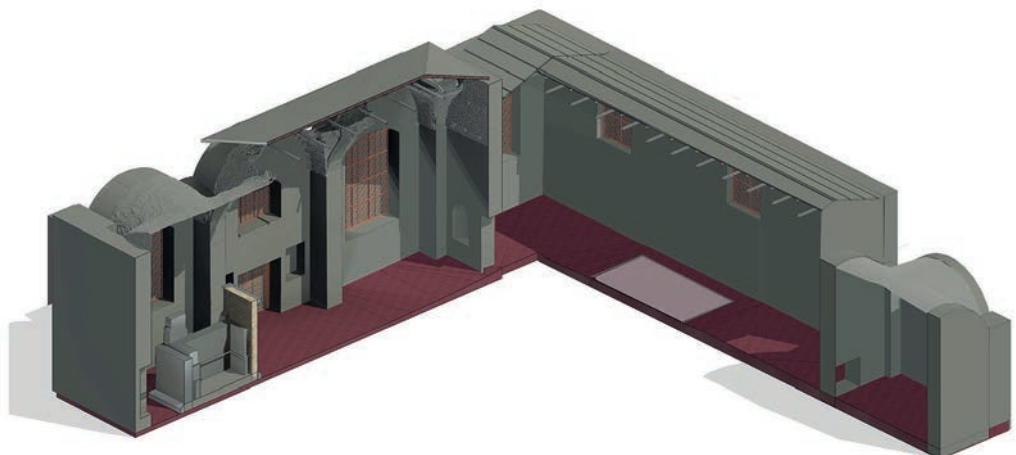


Fig. 5. Spaccato assometrico modello A-BIM. Posizionamento delle mesh 3D e degli elementi BIM.

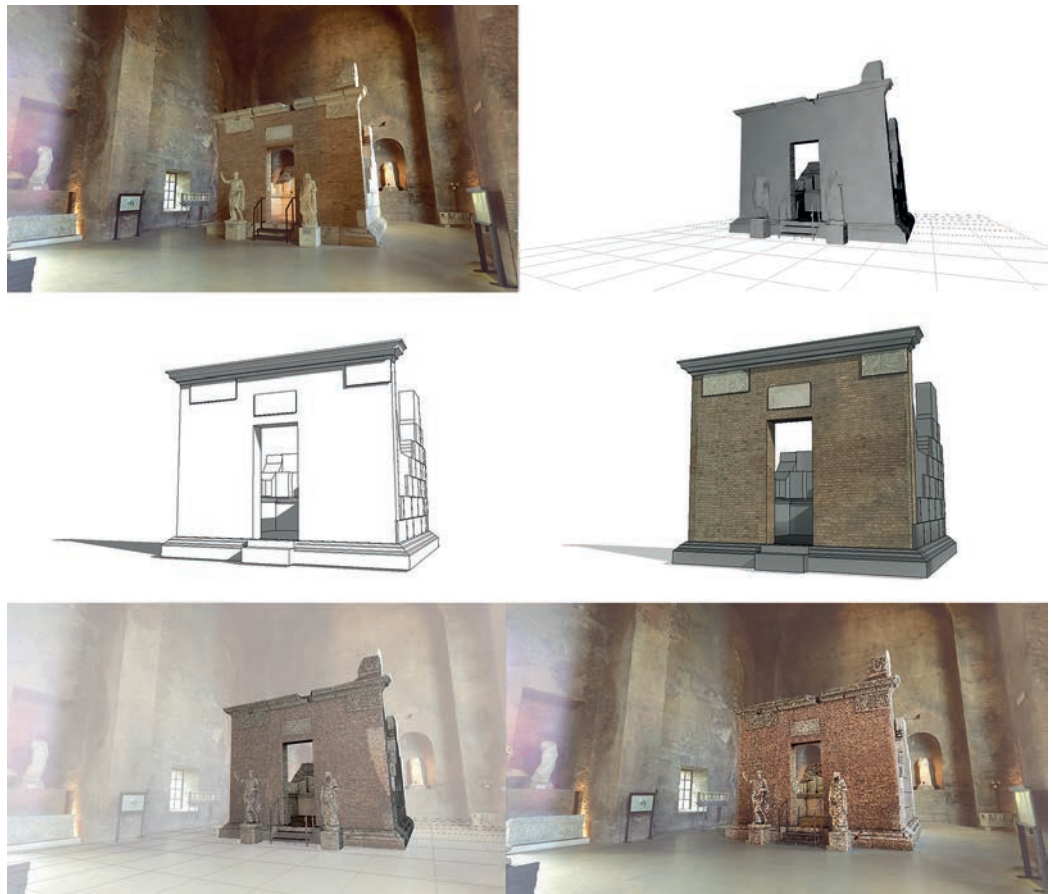


Fig. 6. Rappresentazione e compositing a livelli di dettaglio differenti (basso, medio e alto) della famiglia Revit della Tomba dei Platorini.

glia caricabile contenente una ricostruzione poligonale basata sulla nuvola di punti LIDAR tramite l'applicazione dell'algoritmo ball-pivoting [Bernardini, Claudio 1999, pp. 349-359], in modo da lasciare inalterata la morfologia irregolare di tali elementi incompleti (figg. 4, 5). Per la Tomba dei Platorini, invece, si sono identificati gli elementi volumetrici costituenti il sepolcro, progettando all'interno di una stessa famiglia caricabile tre versioni rappresentative dello stesso elemento, attivabili tramite apposita proprietà di vista all'interno del programma di BIM Authoring Revit®.

Nello specifico, impostando una vista con livello di dettaglio basso, le geometrie della famiglia appaiono create tramite modelli locali ricavati da generatrici poligonali. Tali elementi pur conservando una separazione formale che consente l'attribuzione di eventuali parametri informativi specifici, mantiene una elevata semplificazione rappresentativa.

Impostando invece una modalità di dettaglio media, la famiglia caricata visualizza una texturizzazione degli strati esterni dei volumi. Tale texture è stata ottenuta tramite l'elaborazione di una mappatura RGB estrapolata dalla matrice dei punti e ottimizzata tramite lo studio delle coordinate UV locali, in modo da preservare la riconoscibilità materica e stilistica degli oggetti. Infine, applicando la proprietà di dettaglio elevata, il software mostra automaticamente una terza versione della Tomba, ricavata tramite la ricostruzione di una mesh poligonale ricavata direttamente dalla nuvola di punti, a seguito di un processo di decimazione e ottimizzazione elaborata con l'ausilio dei software CloudCompare e MeshLab (fig. 6).

La valutazione delle informazioni descrittive da inserire all'interno del modello A-BIM (fig. 7) è stata svolta a partire dalle schede informative del Catalogo Generale dei Beni Culturali implementate con dati riguardanti il rilievo, a file multimediali e ricostruzioni mesh tridimensionali. Le informazioni inserite riguardano: l'anagrafica dell'oggetto (denominazione, localizzazione, tipologia, funzione, etc.), la localizzazione geografico amministrativa (Stato, Regione, indirizzo, etc.), la georeferenziazione (denominazione scavo, periodo, etc.), la cronologia (fascia cronolo-

ID Elemento	40101	Notizie storico-critiche	La tomba è una camera di 744 x 712 cm, rivestita esternamente in travertino ed all'interno in opera laterizia. È ornata da fregi e da una modanatura lode alla base che evidenzia il podio in travertino. Al varco dell'ingresso della tomba, si trovano due statue raffiguranti il committente della tomba, Marcus Artorius Demetrius e l'ultima proprietaria, Antonia Furnia (morta nel 1 sec. d.C.); all'interno è esposto lo splendido ritratto di Minna Pella, moglie di Marcus Artorius Demetrius. La camera contenente nove nicchie e nove urne cinerarie.
Geografia	Regione Roma Provincia RM Comune RM Municipio Municipio Roma VIII Località Via delle Terme (Municipio Roma VIII) Indirizzo Via delle Terme (Municipio Roma VIII) Coordinate geografiche 41°54'N 12°28'E	Fonti e documenti di riferimento	
Localizzazione attuale	Area di Via delle Terme (Municipio Roma VIII)	Bibliografia	CIL I, 20642, CIL I, 00005, CIL I, 00013, CIL I, 00068, CIL I, 02886, CIL VI, 00090 Terme di Diocleziano - RomaArché 2016E.S.S. n.71 - Fondazione DiA Cultura, ISBN 978884441408, ed. 2016. <i>Atlas of Arabia Petraea</i> archeologi dell'Arabia Saudita, A. Capodiferio, S. Corabona, Ercita, ISBN 9788891828207, 2020. http://www.bandi-roma.it/tomba_romana.html
Stato di conservazione	Buono	Sitografia	Sitografia Mesh tridimensionale 124857 poligoni
Stato di conservazione	Buono	Informazioni rilievo	Tecnologia di rilievo Laser Scanner Modello Dispositivo FaroLiD 30 120-CAM2 Numero Acquisizioni 65 Densità media nuvola di punti 32 Mpt Accuratezza (ppm/mm) 3.3 Numero totale di punti 194334 Data del rilievo 04/19 Stazione Terma39 File format RCP

Fig. 7. Informazioni descrittive inserite all'interno del database associato al modello A-BIM.

gica di riferimento, cronologia specifica, ricostruzione, stato di conservazione, etc.), dati analitici (tipologia costruttiva, descrizione generica, notizie storico critiche), fonti e documenti di riferimento (bibliografia, sitografia, mesh tridimensionale etc.), dati di rilievo (tecnologia utilizzata, modello dispositivo, numero di acquisizioni, etc.)

La progettazione delle relazioni informative tra modello e database si è svolta tramite l'ausilio dell'interfaccia ODBC (*Open DataBase Connectivity*), in modo da garantire un'astrazione applicativa indipendente dai linguaggi di programmazione dati, collegando il progetto di Autodesk Revit® ad un database in formato Microsoft Access®, strutturato in tabelle e relazioni concepite sulla base degli schemi di catalogazione gerarchici in formato XSD (fig. 8).

Tale approccio, oltre a consentire un'organizzazione informativa standardizzata, interfacciabile eventualmente con software specifici, permette una strutturazione indicizzata delle risorse testuali, grafiche e più in generale, informative. Il collegamento tra il singolo elemento del modello 3D e la base informativa, avviene tramite un parametro ID richiamabile tramite query SQL, garantendo in questo modo la scalabilità e la eventuale personalizzazione del reperimento dei dati.

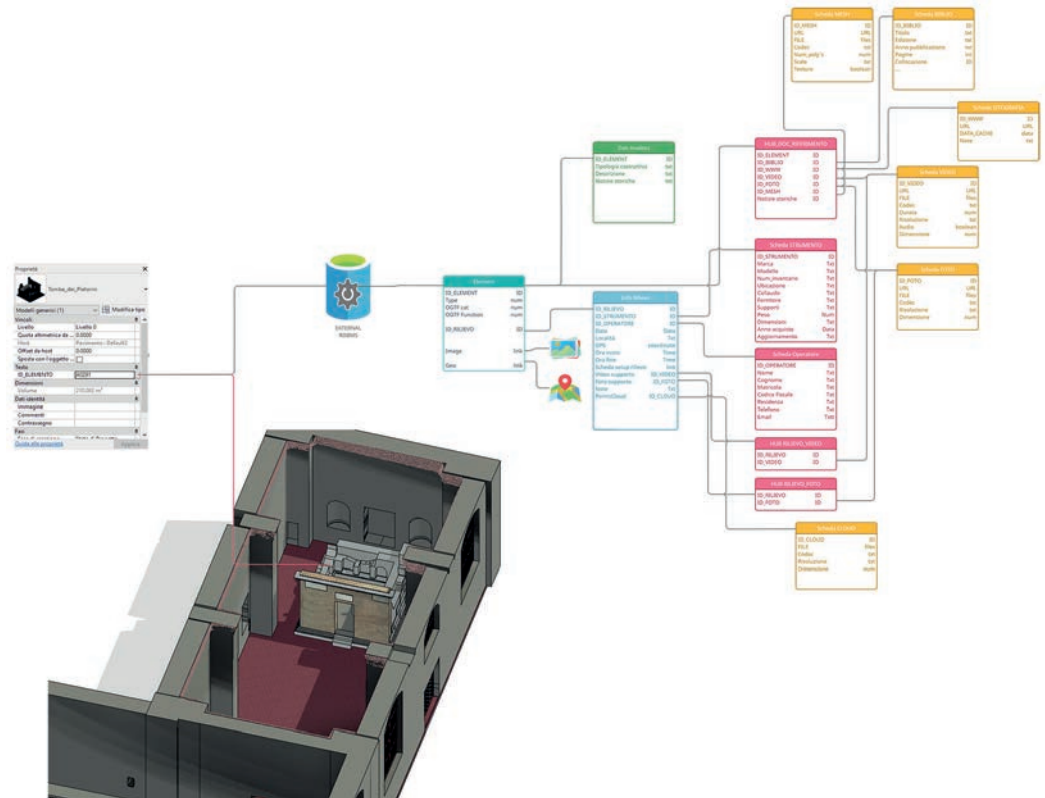


Fig. 8. Collegamento database in formato Microsoft Access.

Il modello BIM diventa così 'hub' di accesso e lettura di tutte le fonti attribuibili, tramite un'organizzazione dei dati gerarchica che offre anche una efficiente gestione dello spazio di archiviazione consentendo il riutilizzo dei files (un singolo file può risultare attribuito a più oggetti del modello) ed il salvataggio multiplatforma (i file possono risultare salvati su hard-disk locali, NAS o sul WEB) (fig. 9).

Conclusioni

Nell'articolo si è illustrata l'implementazione di un modello tridimensionale attraverso approccio A-BIM di una porzione delle Terme di Diocleziano, caratterizzata da irregolarità ed eterogeneità morfologica. Si è valutato come l'A-BIM sia una metodologia affidabile per la rappresentazione del patrimonio costruito poiché associa l'alta qualità del modello a una geometria accurata realizzabile a diversi livelli di dettaglio e a un collegamento a data set di diversa natura grazie alla sua struttura fondata su database relazionali.

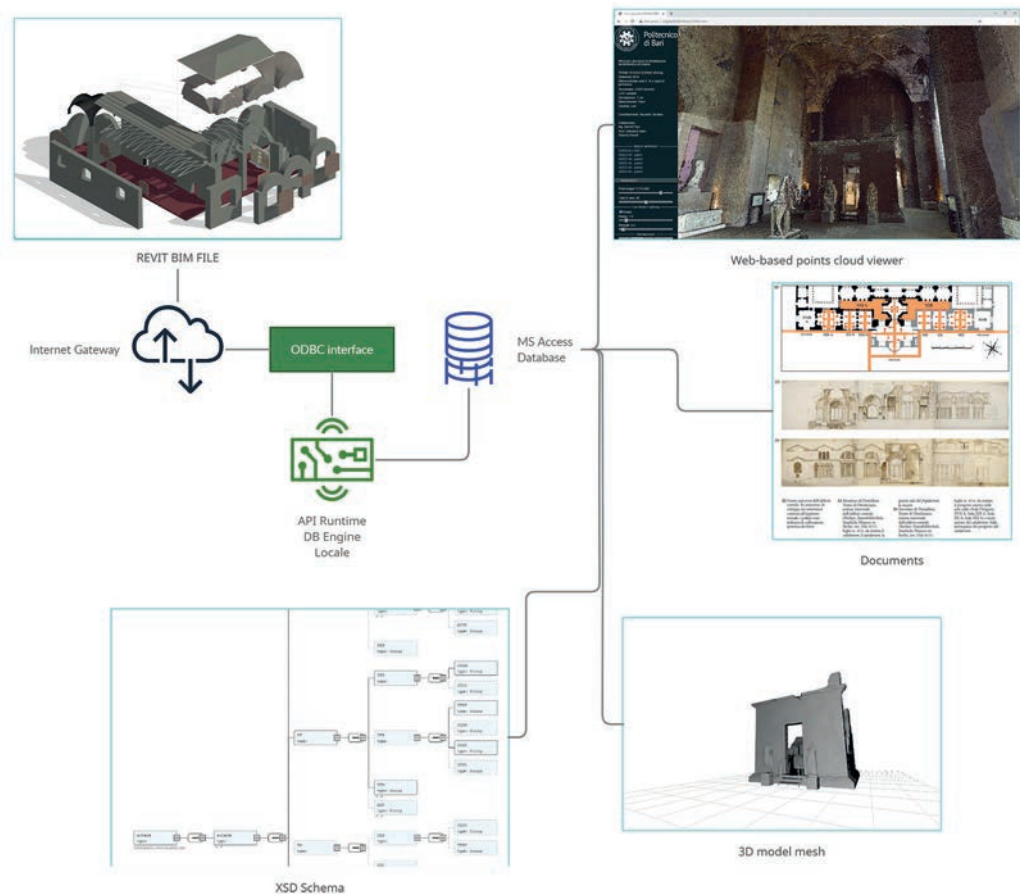


Fig. 9. Fruizione multiplatforma del modello A-BIM.

Riferimenti bibliografici

Akca D., Remondino F., Novák D., Hanusch T., Schrotter G., Gruen A. (2006). Recording and modeling of cultural heritage objects with coded structured light projection systems. In *2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology*, March 2015, pp. 375-382.

Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review*, 11 (23), pp.16-33.

Bernardini F., Claudio S. (1999). The Ball-Pivoting Algorithm for Surface Reconstruction. In *IEEE TRANSACTIONS ON VISUALIZATION AND COMPUTER GRAPHICS*, pp. 349-359.

- Bosco A., D'Andrea A., Nuzzolo M., Pirelli R., Zanfagna P. (2018). A Virtual Reconstruction of the Sun Temple of Niuserra: from Scans to ABIM Angela. In *Oceans of Data Proceedings of the 44th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, pp. 377-388.
- Bosco A., D'Andrea A., Nuzzolo M., Zanfagna P. (2019). A BIM APPROACH for the ANALYSIS of AN ARCHAEOLOGICAL MONUMENT. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2/W9), pp. 165-172.
- Bruno N. (2017). *From Survey To Analysis for Cultural Heritage Management: A New Proposal for Database Design in Bim*.
- Brusaporci S., Centofanti M., Continenza R., Trizio I. (2012). Sistemi Informativi Architettonici per la gestione, tutela e fruizione dell'edilizia storica. In *ATTI 16ª Conferenza Nazionale ASITA 2012*, pp. 315-322.
- Capparelli F., Camiz A. (2019). *Bim Documentation for Architecture and Archeology: the Shipwreck Museum in the Kyrenia Castle, Cyprus*. pp. 333-342. Roma: Gangemi Editore.
- Chien S., Chuang T., Yu H.-S., Han Y., Soong B. H., Tseng K. J. (2017). Implementation of Cloud BIM-based Platform Towards High-performance Building Services. In *Procedia Environmental Sciences*, 38, pp. 436-444.
- Croce V., Caroti G., De Luca L., Jacquot K., Piemonte A., Véron P. (2021). From the semantic point cloud to heritage-building information modeling: A semiautomatic approach exploiting machine learning. In *Remote Sensing*, 13(3), pp. 1-34.
- Diara F., Rinaudo F. (2020). Building archaeology documentation and analysis through open source HBIM solutions via nurbs modelling. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 43(B2), pp. 1381-1388.
- Duguleană M., Carrozzino M., Gams M., Tanea I. (2018). VR Technologies in Cultural Heritage Communications in Computer and Information Science (Vol. 904), pp. 1-245.
- Eastman C.M.C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (2nd Ed)*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, USA: John Wiley & Sons Inc.
- Forma Urbis (maggio 2016). *Il Museo Nazionale Romano alle Terme di Diocleziano*. RomArché 2016. Editoriale & Sommario.
- Negendahl K. (2015). Building performance simulation in the early design stage: An introduction to integrated dynamic models. In *Automation in Construction*, 54, pp. 39-53.
- Pocobelli D.P., Boehm J., Bryan P., Still J., Bové J.G. (2018). BIM for heritage science : a review. In *Heritage Science*, pp. 23-26.
- Risbøl O., Gustavsen L. (2018). LiDAR from drones employed for mapping archaeology - Potential, benefits and challenges. In *Archaeological Prospection*, 25(4), pp. 329-338.
- Rodríguez-gonzález P., Muñoz-nieto A.L., Sanchez-Aparicio L.J. (2017). 4D reconstruction and visualization of cultural heritage : analyzing our legacy through time. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII (March), pp. 1-3.
- Templin T., Brzezinski G., Rawa M. (2019). Visualization of Spatiooral Building Changes Using 3D Web GIS. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 221(1), pp. 1-11.
- Tomasello N., Cascone S.M., Russo G. (2018). BIM for archaeological heritage : the case study of the Terme Romane dell'Indirizzo of Catania. June, pp. 1-13.
- Vatan M., Selbesoglu M., & Bayram B. (2009). The use of 3D laser scanning technology in preservation of historical structures. In *Wiadomosci Konserwatorskie*, 44, pp. 659-669.
- Verdoscia C., Mongiello G., Musicco A., Tavolare R., Salomone A. (2020). 4D-HBIM for the conservation and valorization of cultural heritage. In *World Heritage and Contamination*, pp. 1000-1008.
- <<http://www.catalogo.benculturali.it>> (consultato il 23 Febbraio 2021).

Autori

Cesare Verdoscia, Politecnico di Bari, cesare.verdoscia@poliba.it
 Antonella Musicco, Politecnico di Bari, antonella.musicco@poliba.it
 Michele Buldo, Politecnico di Bari, michele.buldo@poliba.it
 Riccardo Tavolare, Politecnico di Bari, riccardo.tavolare@poliba.it
 Noemi Pepe, Politecnico di Bari, pepenoemi1@gmail.com

Per citare questo capitolo: Verdoscia Cesare, Musicco Antonella, Buldo Michele, Tavolare Riccardo, Pepe Noemi (2021). La documentazione digitale del patrimonio costruito attraverso l'A-BIM. Il caso studio delle Terme di Diocleziano, Roma/The Digital Documentation of Cultural Heritage through A-BIM. The Case Study of the Baths of Diocletian, Rome. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2686-2703.



The Digital Documentation of Cultural Heritage through A-BIM. The Case Study of the Baths of Diocletian, Rome

Cesare Verdoscia
Antonella Musicco
Michele Buldo
Riccardo Tavolare
Noemi Pepe

Abstract

Information management technologies have shown a great potential in the field of Cultural Heritage (CH). Enriching three-dimensional digital models with heterogeneous data sets appears to be very important for heritage preservation.

The present research, concerning the Baths of Diocletian (Rome), pursues the aim of showing how the A-BIM approach (Archaeological Building Information Modeling) can be useful during the entire preservation process: from the survey site and the collection of archive information of an archeological, to the creation of a three-dimensional model with three different levels of detail (low, medium, high), capable of conveying information that can be accessed easily and integrated along with the evolution of the architectural asset, thus helping both the management and the conservation procedures.

Keywords

laser scanner survey, Archaeological Building Information Modeling, information management, cultural heritage documentation, technologies.



Point cloud of Baths of Diocletian, Rome.

Introduction

In the field of archeological and architectural assets, restoration works are often difficult because the data collected are extremely fragmented. This phenomenon often results in interpretational issues that can affect the preservation first and the fruition of the artefacts later. In this context, the construction of a holistic approach, capable of both facilitating the analysis and the reconstruction of the information obtained by consulting archives and making on-site surveys, pursues a dual objective: in the first place it is intended to help the preservation procedures by means of integrated approaches, in the second place it wants to overcome the obstacles linked to accessibility thanks to virtual reality. This dual objective leads to the creation of a three-dimensional model that provides at the same time a realistic representation and a semantic and hierarchical computerization of the elements represented. Applied to archaeological assets, technologies for three-dimensional survey (Laser scanner and aerial and terrestrial photogrammetry) give the possibility to obtain high levels of geometric accuracy [Bosco et al. 2018, pp. 377-388] and acquire large portions of land in a short time [Risbøl, Gustavsen 2018, pp. 329-338].

Nowadays, these technologies have been successfully implemented with information systems such as GIS (Geographic Information System) [Brusaporci et al. 2012, pp. 315-322], and BIM (Building Information Modeling) [Pocobelli et al. 2018, pp. 23-26]. In contrast to other information systems, in the BIM approach, in archaeological field A-BIM (Archeological Building Information Modeling), the semantic of architectural assets acquires a new meaning. Indeed, the digital representation is not merely focused on morphometric aspects, but also on the datasets acquired during surveys or collected in archives [Tomasello et al. 2018, pp. 1-13][Bosco et al. 2019, pp. 165-172]. The data entered are connected to the objects represented and can be managed and computed in platforms integrated with the modeling environment in three different ways: 1) relational databases exported/imported with an open source middleware, such as ODBC drivers (Open DataBase Connectivity) or a proprietary software, such as GDL in ArchiCAD® or MDL in Bentley® [Eastman et al. 2011; Verdoscia et al. 2020, pp. 1000-1008]; 2) Customizable and flexible applications, developed through scripts (add-in), API (Application Programming Interface) [Bruno 2017] or Visual Programming Language - VPL (supported for instance by Dynamo Studio Autodesk® and Graphisoft Grasshopper®) [Negendahl 2015, pp. 39-53]; 3) Customizable cloud platforms, capable of creating connections between the three-dimensional model and the relational databases of static attributes and sensors for a real time monitoring [Chien et al. 2017, pp. 436-444].

The application of BIM to archeological assets have shown remarkable results in the documentation process [Capparelli, Camiz 2019, pp. 333-342], in formal analysis [Diara, Rinaudo 2020, pp. 1381-1388], interventions of preservation and conservation [Akca et al. 2006, pp. 375-382], the reconstruction of diachronic models [Rodríguez-gonzález et al. 2017, pp. 1-3] [Templin et al. 2019, pp. 1-11], structural analysis [Vatan et al. 2009, pp. 659-669], virtual reality [Duguleană et al. 2018; Banfi 2020, pp. 16-33], machine learning applications [Croce et al. 2021, pp. 1-34] and the analysis of the state of conservation [Diara, Rinaudo 2020, pp. 1381-1388].

The present work shows the making of a computerized three-dimensional model of the rooms VIII, X and XI of the National Roman Museum, located in the Baths of Diocletian (Rome). We started the building of the model from a LIDAR point cloud obtained using an A-BIM approach, later implemented with a relational-based data link. We built a geometric model with three levels of details (low, medium, high), by exploiting the potential of parametric modeling and extracting automatically the mesh surfaces from the survey outputs. We structured and hierarchized the information (data, administrative location, georeferencing, sources and reference documents) in Microsoft Access, and then we connected them to the BIM model by means of ODBC driver:

Case study: The Baths of Diocletian (Rome)

The complex of the Baths of Diocletian was built in honour of the Emperor Diocletian between 298 and 306 A.D. by reproducing the pattern deriving from the thermal complexes



Fig. 1. Picture of the room XI.

of Trajan and Caracalla over an area of 13 hectares located between the Quirinal and the Viminal Hills. The complex could host up to 3000 people and consisted in: a central building, developed longitudinally and divided into rooms arranged symmetrically with respect to the transversal median axis, where the thermal activities usually took place; a quadrangular outer settlement of about 388x328 meters, completed on its south-western part by an exedra with a diameter of 150 meters, that hosted the rooms destined to cultural and recreative activities; and a large garden, that separated the previous places with green areas embellished by pools and fountains.

The central building consisted in a set of rooms (fig. 1), placed in a large quadrilateral of about 37.200 square meters. It hosted rooms with different functions: entrances, vestibules, changing rooms, gyms, heated rooms like laconica and sudationes, the caldarium, the tepidarium and the frigidarium with a big swimming pool. Other rooms were intended for body care and massages. There were also some eateries (thermopolia and popinae) and areas for shows. In proximity to the heated rooms, two large areas were reserved to the technical equipment.

After the barbaric invasions (VI A.C.), the thermal complex was dismissed and underwent some functional and spatial transformations. In particular, they concerned: the church devoted to the worship of Our Lady of the Angels and the memory of the Christian martyrs decorated by Michelangelo (1562); the annexed Charterhouse (1754); Gregorio XIII's granaries; and the chapel dedicated to Saint Isidor, protector of the harvests (1754). In 1889 the thermal complex was enhanced with the foundation of the National Roman Museum [Forma Urbis 2013].



Fig. 2. Point cloud of the whole complex.

The survey

The survey has been carried out in occasion of the exposition "Roads of Arabia. Treasures of Saudi Arabia", promoted by the Ministry of Culture of Saudi Arabia and the Ministry of Cultural Heritage and Activities and Tourism of Italy (MiBACT). The survey was functional to examine the proposals put forward by the Alda-Fendi-Esperimenti Artistic Direction, in collaboration with Klinamen Cloud Srl. In particular, it covered the rooms X-XI and a part of room VIII of the National Roman Museum.

The preliminary operational phase consisted in the creation of an acquisition plan to optimise the ratio between the quantity of the scans and their resolution, the acquisition time and an adequate overlap. Laser scanner Faro model Focus 3D 120 CAM2 has been used, whose specifications guarantee an accuracy of ± 2 mm, a range from 0.6 m to 120 m, a measurement speed of 976000 points per second, a vertical and horizontal plain sight of 305° and 360° , a circular laser spot with a diameter of 3.00 mm. Given the extension of the areas of interest, which was about 300 square meters, we decided to take 45 acquisitions, with a resolution variable between 6.0 and 7.5 mm at a distance of 10 m, with about 30 Mpt per scan, guaranteeing a minimum resolution of 8248×3414 pt and a maximum resolution of 10310×4268 pt.

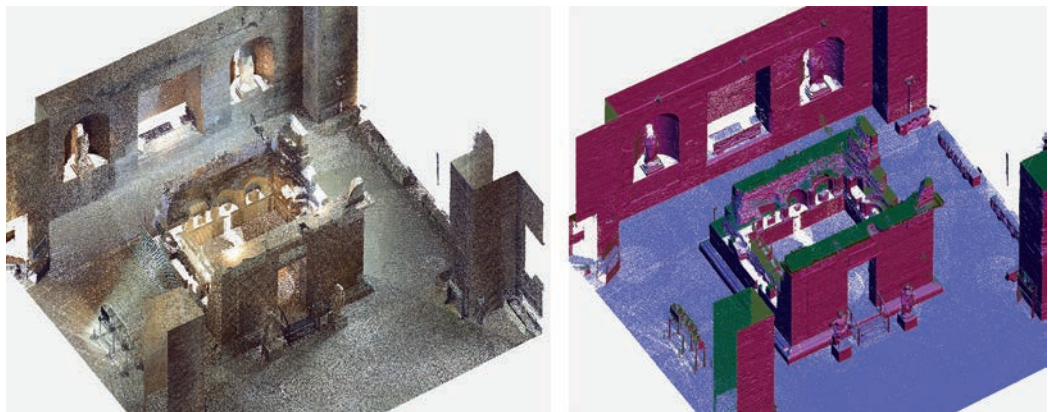


Fig. 3. Decimated point cloud of the Tomb of the Platorini (RGB and Normal).

Point cloud processing and geometric segmentation

Scans have been processed by means of two software: Autodesk Recap Pro® and CloudCompare. The point clouds derived from each scan have been checked, and after removing the superfluous data, they have been aligned and merged together in order to obtain a unique three-dimensional reconstruction of about 950 Mpt. Later the resulting point cloud was resampled and decimated, thus obtaining a reduction to approximately 550 Mpt (fig. 2). The architectural elements (walls, vaults, columns, decorations) have been extracted in an offset of 10 cm, after having identified 8 coplanar points, thanks to a process of parametric segmentation. In this way, firstly the elements were identified with had to be used as a reference to model the parametric families in Autodesk Revit® and then obtained a three-dimensional mesh (fig. 3).

Geometric modelling and data management in A-BIM model

Modeling architectural elements in BIM is always extremely difficult. The geometric parametrization of architectural elements is sometimes complex activity. Nowadays there are no automated processes or programs that can directly transform a point cloud into a complete BIM model. According to the characteristics of the buildings, or the artefacts, it is neces-

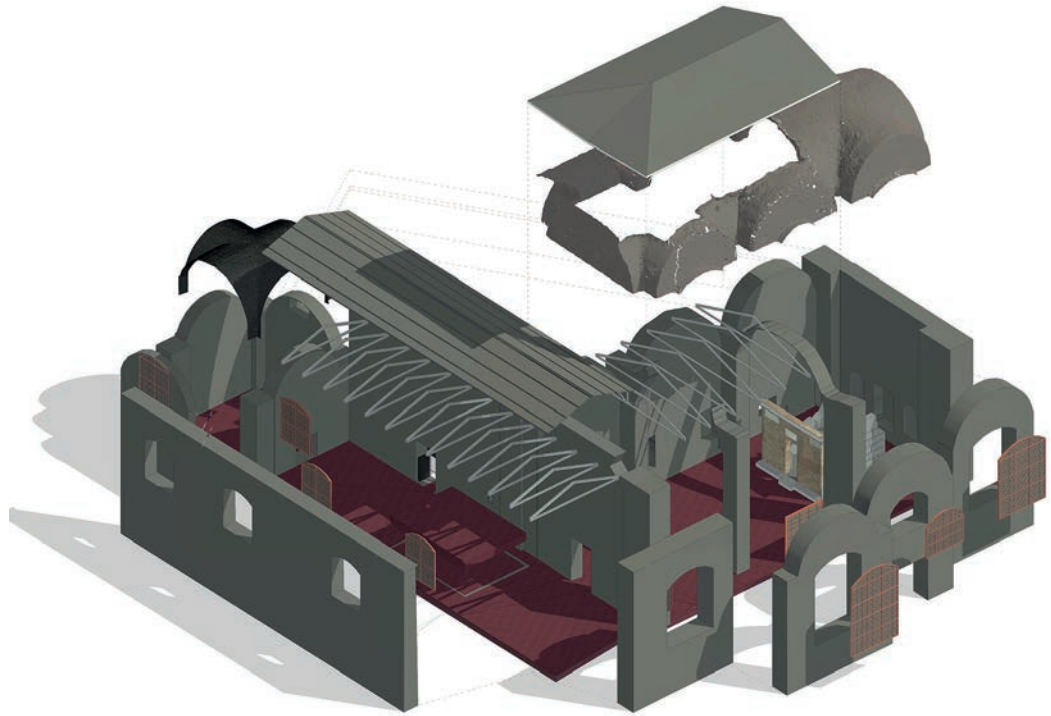


Fig. 4. A complete A-BIM model of the thermal complex.

sary to define the appropriate level of detail (LoD) in order to reproduce a model which is similar to the original. The LoD strictly depends on the data collected and the different operational objectives foreseen. In the present work, the three-dimensional model has been built from a re-sampled point cloud, minimising the number of steps, avoiding lacks of accuracy, quality of data and details, and taking into account both building rules and proportional relations between the shapes.

Apart from offering a customizable geometric discretization, the multi-LoD approach makes it possible to select different display options, and so the representation of the objects, according to specific needs.

Considering the purpose of the A-BIM model, the local modelling was chosen which privileged the shapes over information scalability. In particular, the Hercules and Achelous mosaic, located in the room IX, and the Tomb of the Platorini have been modeled separately. In particular, for the latter an information link by means of relational data schemes was elaborated.

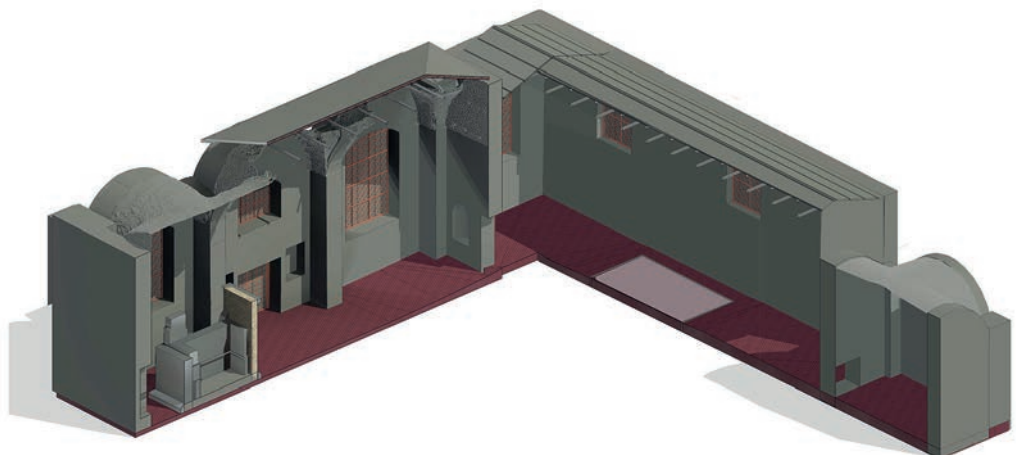


Fig. 5. Axonometric section of the A-BIM model. Positioning of the 3D meshes and the BIM elements.

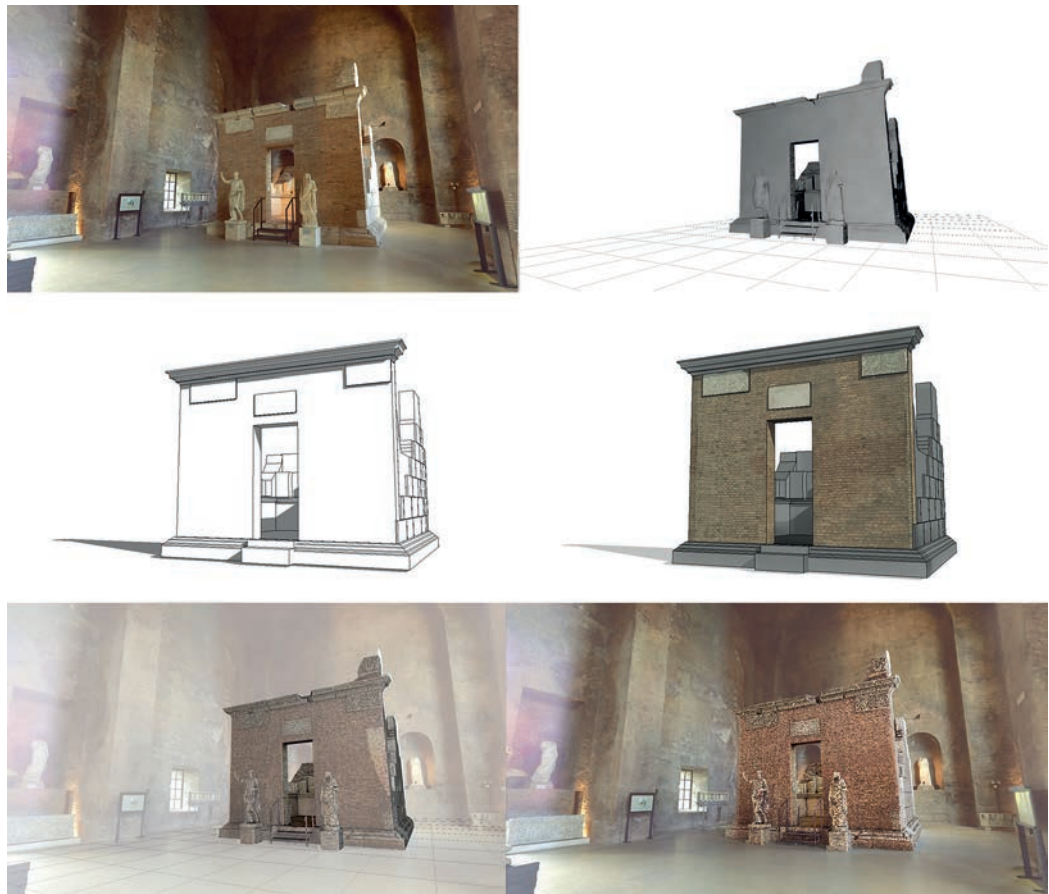


Fig. 6. Representation and compositing at different levels of detail (low, medium and high) of the Revit family of the Tomba of the Platorini.

As to the irregular elements which constitute the remains of the barrel vault and the cross vault located respectively in the room X and in the one adjacent to XI, it was decided to build a loadable family containing a polygonal reconstruction based on a LIDAR point cloud adopt the ball-pivoting algorithm [Bernardini, Claudio 1999, pp. 349-359], in order to leave the irregularity of morphology unchanged (figs. 4, 5).

For the Tomb of the Platorini, instead, the volumetric elements constituting the sepulchre were identified, designing in the same loadable family three different representations of the same elements, which can be activated selecting specific display options in BIM Authoring Autodesk Revit®. In particular, after choosing a low level of detail, architectural elements have been created from local models obtained by polygonal generators. Such elements, although maintaining a formal separation which allow the attribution of eventual specific information parameters, are characterized by an high representative simplification.

On the contrary, after setting a medium level of details, the loaded family displays a texturing of the outer layers of the volumes. Such texture was obtained elaborating a RGB mapping, extrapolated from the points matrix and optimized through the study of the local UV coordinates, preserving the appearance of the materials and the style of the objects.

Finally, after setting a high level of detail, the software automatically shows a third version of the Tomb, extrapolated from a polygonal mesh reconstructed from a point cloud after a process of decimation and optimization, and elaborated by CloudCompare and MeshLab (fig. 6).

The evaluation of the descriptive information to include in the A-BIM model (fig. 7) was carried out starting from the information sheets of the General Catalog of Cultural Heritage implemented with data concerning the survey, multimedia files and three-dimensional mesh reconstructions. The information entered concerns: the data of the object (name, location, type, function, etc.), the administrative geographical location (State, Region, address, etc.), the georeferencing (name of the excavation, period, etc.), the chronology (chronological context,

ID Elemento	40101	Nota storica-critica	La tomba è una camera di 744 x 712 cm, rivestita esternamente in travertino ed all'interno in opera laterizia. È ornata da fregi e da una modanatura lode alla base che evidenzia il podio in travertino. Al varco dell'ingresso della tomba, si trovano due statue raffiguranti il committente della tomba, Marco Antonio, demone e l'ultima proprietaria, Antonia Purnia (ved. del 1 sec. d.C.). All'interno è esposto lo splendido ritratto di Minna Pella, moglie di Marco Antonio Demone. La camera contenente nove nicchie e nove urne cinerarie.
Designazione agente	Fornice di Marone	Sorgenti e documenti di riferimento	
Provenienza	Via Salaria archeologica	Bibliografia	Cl. I, 00642, Cl. I, 00005, Cl. I, 00015, Cl. I, 00068, Cl. I, 00886, Cl. VI, 00090 Terme di Diocleziano - RomaArché 2016E.S.S. n.71 - Fondazione DiA Cultura, ISBN 9788884441408, ed. 2016.
Spazio	Museo Nazionale Romano	Sitografia	Archeo, ISBN 9788891828507, 2020.
Definizione	Area di una fornace	Sitografia	http://www.bandi-roma.it/tomba_romana.html
Categoria di appartenenza	Fornace	Mesh tridimensionali	124857 poligoni
Funzione	Fornace	Informazioni rilievo	
Localizzazione geografica amministrativa		Tecnologia di rilievo	Laser Scanner
Nome	1010	Modello Dispositivo	Foxit 3D 120-CAM2
Regione	Lazio	Numero Acquisizioni	65
Provincia	RM	Densità media nuvola di punti	32 Mpt
Comune	RM	Accuratezza (mm/m)	3.3
Indirizzo	Museo Nazionale Romano presso le Terme di Diocleziano (Via Salaria di Noia, 76, 00187 Roma, RM)	Numero totale di punti	194304
Spazio comune	Spazio a camera	Data del rilievo	04/19
Localizzazione		Stato	Terminato
Localizzazione attuale	Area di un Museo Nazionale Romano presso le Terme di Diocleziano	File format	RCP
Localizzazione storica			
Localizzazione esatta	Via Salaria del Tesoro (lunghezza sul Tesoro di capi trionfatori del 2° sec. Agrippa, tra il macellum e porta 300)		
Periodo	Medioevo		
Periodologia			
Fonte cronologica di riferimento	RM Imperiale		
Cronologia specifica	Prima decade del secolo II d.C.		
Conservazione			
Recupero	Ulta mostra archeologica presso le Terme di Diocleziano		
Stato di Conservazione	Buono		
Stati associati			
Spazio comune	Spazio a camera		
Descrizione generale	Il sepolcro a camera era utilizzato dagli antichi nel VI secolo a.C. e si diffuse a forme e spazi quadrilateri. Comprendeva in singoli o più ambienti a pianta quadrata o rettangolare e rivestiti di marmo o di una decorazione geometrica: marmo di travertino, travertino, marmo utilizzato ad una parete laterale e particolarmente esposti nella tomba, un fregio era disposto sempre a vista strada, in forma arcaica riproposta in opera quadrata di fregi, capitelli e travertino. La nicchia e le nicchie erano predisposte per le urne.		

Fig. 7. Descriptive information included in the database associated with the A-BIM model.

specific chronology, date of reconstruction, state of conservation, etc.), analytical data (type of construction, generic description, critical-historical information), sources and reference documents (bibliography, sitography, three-dimensional mesh, etc.), survey data (technology used, device model, number of acquisitions, etc.).

The relations between the model and the database was gathered thanks to ODBC (Open DataBase Connectivity), with the aim of guaranteeing an application independent from the data programming languages, connecting the Autodesk Revit® project to a Microsoft Access® database, structured in charts and relations built on hierarchical cataloging schemes in XSD format (fig. 8).

This approach, in addition to allowing a standardized information organization, eventually interfaced with specific softwares, allows an indexed structuring of textual, graphic –more generally, information– resources. The connection between a single element of the 3D model and its informative base takes place thanks to an ID parameter; that can be recalled via SQL queries, thus guaranteeing the scalability and the customization of the data retrieval process.

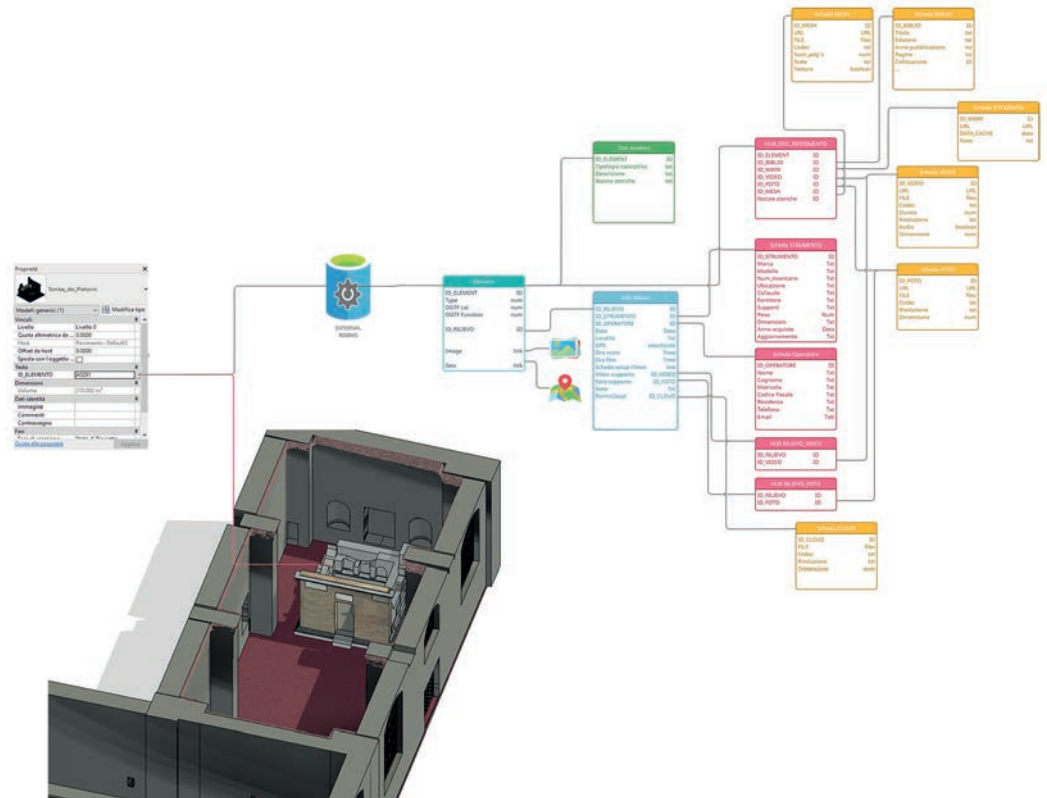


Fig. 8. Database connection in Microsoft Access format.

In this way, the BIM model becomes an 'hub' for accessing and reading all the related sources, through a hierarchical data organization that offers an efficient management of the storage space, enabling the reuse of files (a single file can be attributed to more than one object of the model) and the cross-platform saving (files can be saved in local hard-disk, NAS or online) (fig. 9).

Conclusions

In the present article we showed the implementation, using an A-BIM approach, of a three-dimensional model of a part of the Baths of Diocletian, characterized by an irregular and heterogeneous morphology. We concluded that the A-BIM is a trustworthy methodology for the representation of the built heritage, since it associates an high quality model to an accurate geometric representation, achievable at different levels of details, and, in addition, it is capable of creating connections with different kinds of data sets by exploiting different relational databases.

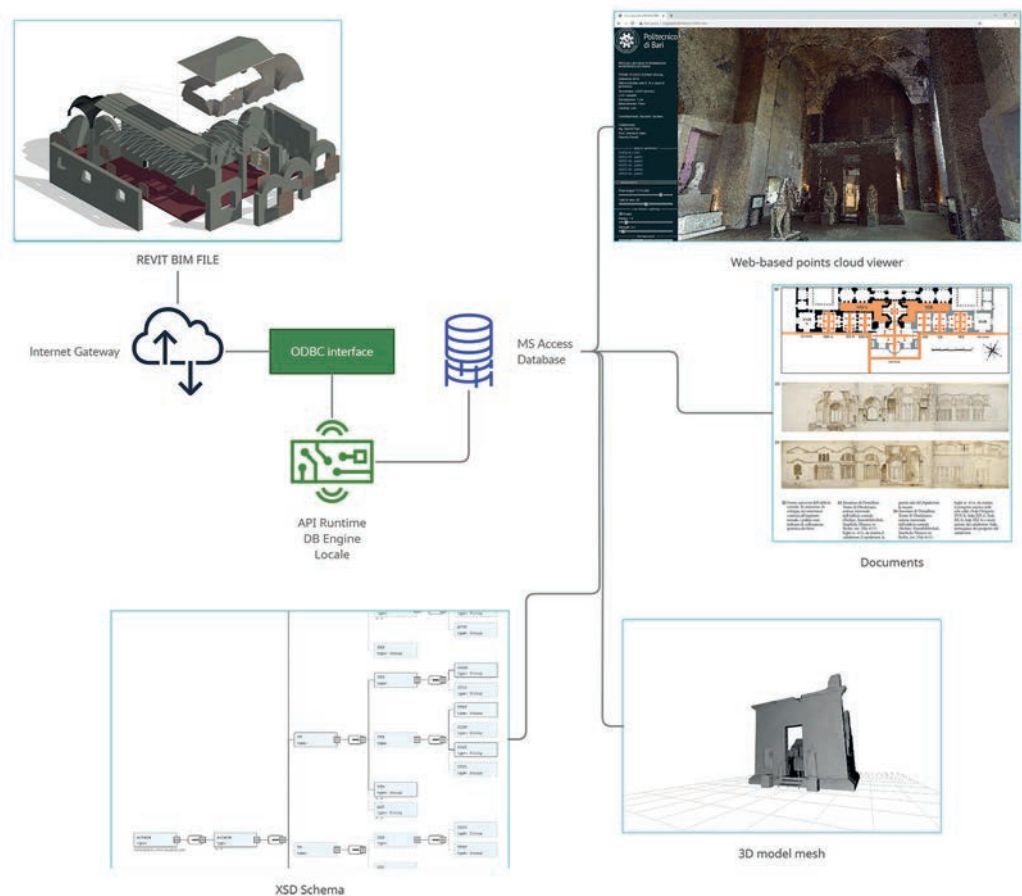


Fig. 9. Cross-platform use of the A-BIM model.

Riferimenti bibliografici

Akca D., Remondino F., Novák D., Hanusch T., Schrotter G., Gruen A. (2006). Recording and modeling of cultural heritage objects with coded structured light projection systems. In *2nd International Conference on Remote Sensing in Archaeology*, March 2015, pp. 375-382.

Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review*, 11 (23), pp.16-33.

Bernardini F., Claudio S. (1999). The Ball-Pivoting Algorithm for Surface Reconstruction. In *IEEE TRANSACTIONS ON VISUALIZATION AND COMPUTER GRAPHICS*, pp. 349-359.

- Bosco A., D'Andrea A., Nuzzolo M., Pirelli R., Zanfagna P. (2018). A Virtual Reconstruction of the Sun Temple of Niuserra: from Scans to ABIM Angela. In *Oceans of Data Proceedings of the 44th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, pp. 377-388.
- Bruno N. (2017). *From Survey To Analysis for Cultural Heritage Management: A New Proposal for Database Design in Bim*.
- Bosco A., D'Andrea A., Nuzzolo M., Zanfagna P. (2019). A BIM APPROACH for the ANALYSIS of AN ARCHAEOLOGICAL MONUMENT. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(2/W9), pp. 165-172.
- Brusaporci S., Centofanti M., Continenza R., Trizio I. (2012). Sistemi Informativi Architettonici per la gestione, tutela e fruizione dell'edilizia storica. In *ATTI 16ª Conferenza Nazionale ASITA 2012*, pp. 315-322.
- Capparelli F., Camiz A. (2019). *Bim Documentation for Architecture and Archeology: the Shipwreck Museum in the Kyrenia Castle, Cyprus*. pp. 333-342. Roma: Gangemi Editore.
- Chien S., Chuang T., Yu H.-S., Han Y., Soong B. H., Tseng K. J. (2017). Implementation of Cloud BIM-based Platform Towards High-performance Building Services. In *Procedia Environmental Sciences*, 38, pp. 436-444.
- Croce V., Caroti G., De Luca L., Jacquot K., Piemonte A., Véron P. (2021). From the semantic point cloud to heritage-building information modeling: A semiautomatic approach exploiting machine learning. In *Remote Sensing*, 13(3), pp. 1-34.
- Diara F., Rinaudo F. (2020). Building archaeology documentation and analysis through open source HBIM solutions via nurbs modelling. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 43(B2), pp. 1381-1388.
- Duguleană M., Carrozzino M., Gams M., Tanea I. (2018). VR Technologies in Cultural Heritage Communications in Computer and Information Science (Vol. 904), pp. 1-245.
- Eastman C.M.C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (2nd Ed)*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, USA: John Wiley & Sons Inc.
- Forma Urbis (maggio 2016). *Il Museo Nazionale Romano alle Terme di Diocleziano*. RomArché 2016. Editoriale & Sommario.
- Negendahl K. (2015). Building performance simulation in the early design stage: An introduction to integrated dynamic models. In *Automation in Construction*, 54, pp. 39-53.
- Pocobelli D.P., Boehm J., Bryan P., Still J., Bové J.G. (2018). BIM for heritage science : a review. In *Heritage Science*, pp. 23-26.
- Risbøl O., Gustavsen L. (2018). LiDAR from drones employed for mapping archaeology - Potential, benefits and challenges. In *Archaeological Prospection*, 25(4), pp. 329-338.
- Rodríguez-gonzález P., Muñoz-nieto A.L., Sanchez-Aparicio L.J. (2017). 4D reconstruction and visualization of cultural heritage : analyzing our legacy through time. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII (March), pp. 1-3.
- Templin T., Brzezinski G., Rawa M. (2019). Visualization of Spatiooral Building Changes Using 3D Web GIS. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 221(1), pp. 1-11.
- Tomasello N., Cascone S.M., Russo G. (2018). BIM for archaeological heritage : the case study of the Terme Romane dell'Indirizzo of Catania. June, pp. 1-13.
- Vatan M., Selbesoglu M., & Bayram B. (2009). The use of 3D laser scanning technology in preservation of historical structures. In *Wiadomosci Konserwatorskie*, 44, pp. 659-669.
- Verdoscia C., Mongiello G., Musicco A., Tavolare R., Salomone A. (2020). 4D-HBIM for the conservation and valorization of cultural heritage. In *World Heritage and Contamination*, pp. 1000-1008.
- <<http://www.catalogo.beniculturali.it>> (accessed 2021, February 23).

Authors

Cesare Verdoscia, Politecnico di Bari, cesare.verdoscia@poliba.it
 Antonella Musicco, Politecnico di Bari, antonella.musicco@poliba.it
 Michele Buldo, Politecnico di Bari, michele.buldo@poliba.it
 Riccardo Tavolare, Politecnico di Bari, riccardo.tavolare@poliba.it
 Noemi Pepe, Politecnico di Bari, pepenoemi1@gmail.com

To cite this chapter: Verdoscia Cesare, Musicco Antonella, Buldo Michele, Tavolare Riccardo, Pepe Noemi (2021). La documentazione digitale del patrimonio costruito attraverso l'A-BIM. Il caso studio delle Terme di Diocleziano, Roma/The Digital Documentation of Cultural Heritage through A-BIM. The Case Study of the Baths of Diocletian, Rome. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2686-2703.



Dal reale al virtuale: quando la tecnologia accorcia le distanze

Chiara Vernizzi
Roberto Mazzi

Abstract

Nella primavera del 2020, per celebrare i primi Vent'anni dei corsi di studio in Architettura, è stata allestita presso l'Università di Parma una mostra con una selezione di elaborati grafici realizzati dagli studenti nei vari insegnamenti di Disegno. I noti eventi pandemici non hanno consentito l'apertura e la fruizione in presenza della mostra, spingendo a crearne una versione virtuale visitabile da remoto, sfruttando strumenti e tecniche di modellazione e visualizzazione tipici delle finalità progettuali, stavolta piegati a diverse esigenze di rappresentazione dei contenuti, a cui sempre più spesso si ricorre per la diffusione e condivisione del patrimonio culturale.

Tramite la creazione di un sito web, sul quale è stato caricato il modello parametrico digitale dello spazio espositivo, virtualmente allestito con i pannelli esposti nella versione fisica della mostra, è stato possibile ricreare gli spazi e visualizzare le singole tavole, attraverso un *virtual tour* realizzato utilizzando, tra le altre, la tecnica delle immagini sferiche.

La contingenza negativa dalla quale si è sviluppata la necessità di trovare altre vie di disseminazione degli esiti del lavoro, ha spinto a sperimentare nuove vie di rappresentazione e comunicazione di un allestimento non progettato per essere usufruito in questa modalità. Le tecniche utilizzate hanno tuttavia rivelato le loro potenzialità nell'incrementare la fruizione della mostra senza limiti di tempo e di spazio.

Parole chiave

esposizione, disegni, modellazione BIM, foto sferiche, virtual tour.



Spazio mostra, risultato del render sferico prima dell'apertura con programmi di *spherical viewer*.

Introduzione

Nella primavera del 2020, per celebrare il primo ventennale dei corsi di laurea in Architettura presso l'Università di Parma (A.A. 1999/2000 - A.A. 2019/2020), i docenti di Disegno e Rilievo del Dipartimento di Ingegneria e Architettura hanno promosso una mostra volta ad esporre una selezione dei più significativi esempi degli elaborati grafici realizzati, nell'ambito degli insegnamenti dell'area della Rappresentazione, dagli studenti di tutti i corsi di Laurea Triennale e Magistrale in ambito architettonico durante questi vent'anni. La mostra, patrocinata dall'UID quale testimonianza della connotazione della disciplina all'interno dei corsi di laurea parmensi, era stata allestita presso lo spazio espositivo interno al Plesso Aule delle Scienze nel Campus Universitario di Parma e si sarebbe dovuta inaugurare ai primi di marzo alla presenza del CTS dell'UID, che per l'occasione si sarebbe riunito a Parma.

Come noto, dai primi di marzo del 2020 è scattato il *lockdown* nazionale conseguente la situazione di emergenza sanitaria e la mostra, anche a causa delle restrizioni successive che vietavano assembramenti, non è mai stata inaugurata ed aperta al pubblico.

Per non vanificare il lavoro svolto e conservare una testimonianza di quanto fatto, si è allora pensato ad altri mezzi: un catalogo della mostra, in primis, ma anche un sito web connesso al libro tramite QR code, che fornisce la possibilità di visionare le tavole esposte attraverso un percorso virtuale interattivo.

Ormai necessariamente sempre più vicini al mondo virtuale e alla fruizione degli eventi online, dei quali soprattutto in questo ultimo anno abbiamo approfondito l'esplorazione delle possibilità, si è infatti pensato di creare un tour virtuale della mostra, che ne consentisse la frequentazione da remoto a più visitatori, senza porre limiti al tempo ed allo spazio della fruizione.

Le tecnologie impiegate nella realizzazione della mostra virtuale, di seguito descritte, rientrano a pieno titolo tra gli strumenti caratteristici della nostra disciplina, con cui solitamente documentiamo l'esistente e rappresentiamo il progetto, ma proprio in virtù della loro versatilità sono risultate adeguate anche nella costruzione di questo percorso (fig. 1).

Spazi reali e spazi virtuali

Realizzare una mostra vuol dire raccontare in modo sintetico le tematiche che si vogliono comunicare. Se tali tematiche sono legate ad un periodo della durata di venti anni, il mezzo che trasporta il messaggio dovrà essere particolarmente efficace. Curare il progetto di una mostra che tratta di tematiche legate alla Rappresentazione e al Disegno nelle sue varie digressioni diviene quindi, nello stesso tempo, strumento comunicativo e messaggio.

La mostra segue un processo evolutivo che ripercorre la traccia lasciata all'interno di un periodo storico in cui le tecniche di rappresentazione del progetto si sono modificate, evo-

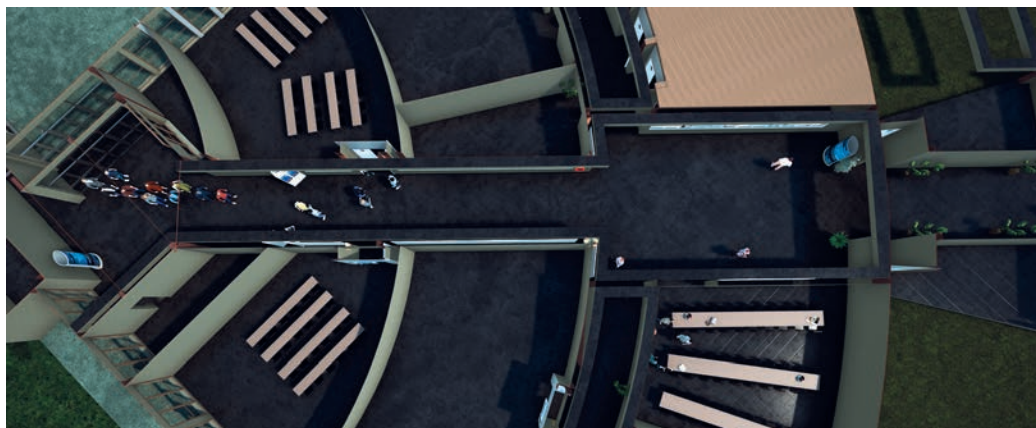


Fig. 1. Contesto mostra, spaccato planimetrico, render.



Fig. 2. Atrio centrale Plesso Aule delle Scienze, controcampo dell'ingresso, render.

lute, affinate. Se dovessimo descrivere la progressione delle tecniche utilizzate, potremmo rappresentarle con una curva esponenziale. La logica collaborativa data dall'avvento dell'informatica ha fatto in modo che le tecniche della rappresentazione abbiano perso le caratteristiche date dalla mano del disegnatore, dirigendosi verso la riproducibilità data dal mouse. Tali strumenti si sono definiti sempre più, mantenendo la finalità della trasmissione tramite un 'racconto' composto da parole, tratti, concetti ed elaborati. Anche per questa mostra non si è fatta eccezione a questi capisaldi, partendo dal progetto espositivo, concatenato al progetto grafico degli elaborati.

L'approccio comunicativo e di divulgazione dei contenuti della mostra ha dovuto guardare verso direzioni differenti, per le nuove condizioni imposte dal *lockdown*. Da un'esigenza contingente dettata dalla situazione di emergenza, si è colta l'occasione per sfruttare tecniche note nel campo della progettazione architettonica, applicandole nell'ambito dell'esposizione. I metodi per poter trasportare la mostra 'fuori dalla mostra' potevano essere differenti, come ad esempio una serie di scatti fotografici, un video, etc. Tutte queste ipotesi implicavano la medesima problematica di entrare in un luogo fisico reale a cui era interdetto l'accesso.

Si è quindi scelto di affrontare il percorso che potesse dare soluzione a questo problema, attingendo alle tecniche odierne proprie della comunicazione dei progetti. Nelle giornate successive alla mancata apertura, è stato creato un modello virtuale dello spazio espositivo, incrociando informazioni geometriche recuperate da planimetrie e fotografie degli ambienti. Il modello è stato realizzato con lo scopo di mostrare i cinquanta elaborati grafici creati ed esposti all'interno del corridoio centrale del plesso (fig. 2).

Il gemello digitale della mostra è stato realizzato con le metodologie proprie del BIM (fig. 3), inserendo all'interno dello spazio (architettonico) virtuale così ricostruito gli oggetti del-

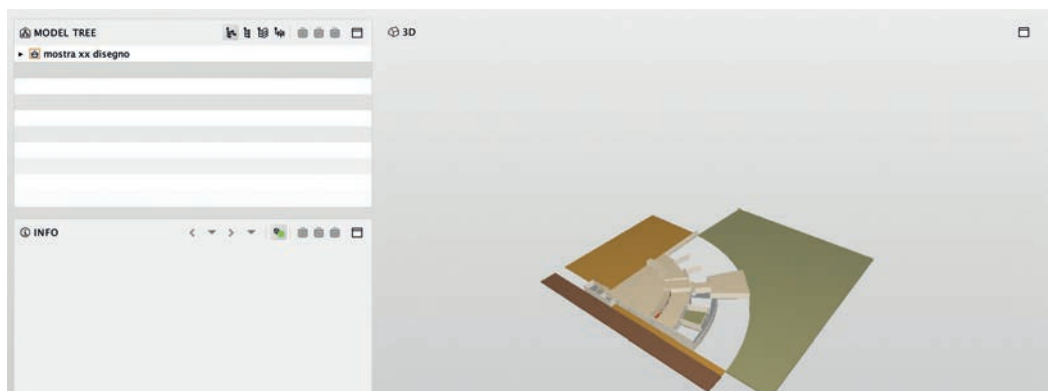


Fig. 3. Modello BIM, vista globale del modello esportato in formato IFC 2x3.

lo spazio (mostra) reale. I pannelli espositivi su cui sono stati appesi i poster sono stati modellati (fig. 4), mentre le singole tavole sono state arricchite delle informazioni inerenti all'elaborato grafico (fig. 5), oltre che ovviamente texturizzate con le immagini digitali delle impaginazioni precedentemente andate in stampa in grande formato (fig. 6). La modellazione ha preso in considerazione l'area inerente allo 'spazio mostra' (fig. 7), ma dato che il luogo (fisico) in cui è ospitata è caratterizzato da ambienti curvi, con aule vetrate e corti interne, lo spazio realmente modellato è più vasto di quello strettamente occupato dall'esposizione, per colmare gli spazi altrimenti 'vuoti' dati proprio da mancanza

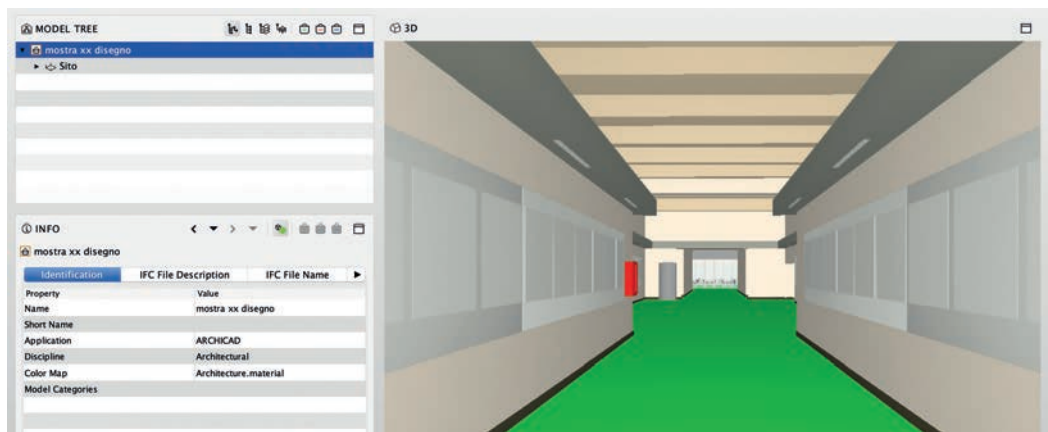


Fig. 4. Modello BIM, vista corridoio centrale, risultato esportazione modello in formato IFC 2x3.

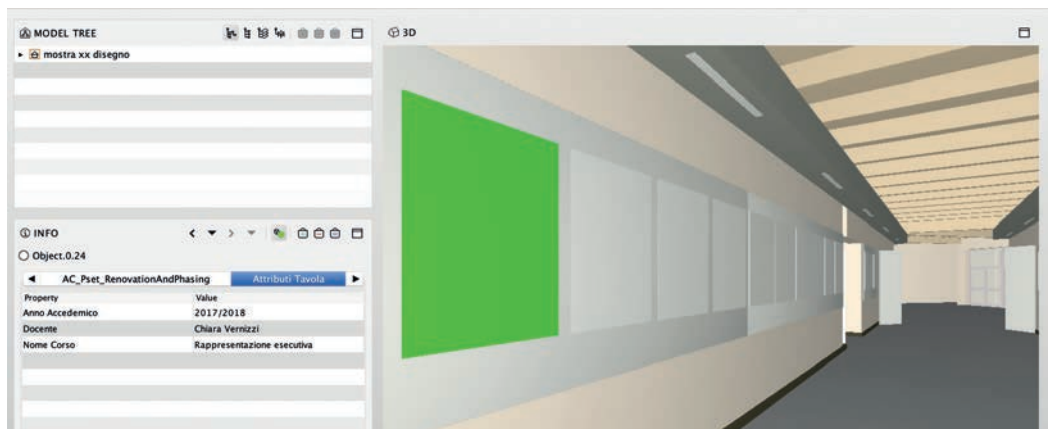


Fig. 5. Modello BIM, informazioni esportate nel modello in formato IFC 2x3.

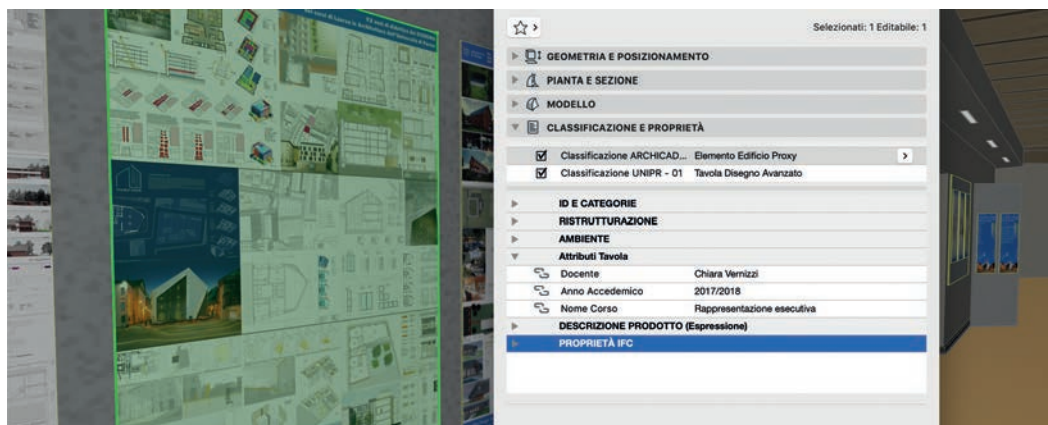


Fig. 6. Modello BIM, informazioni aggiuntive inserite negli elaborati, tav. 38.

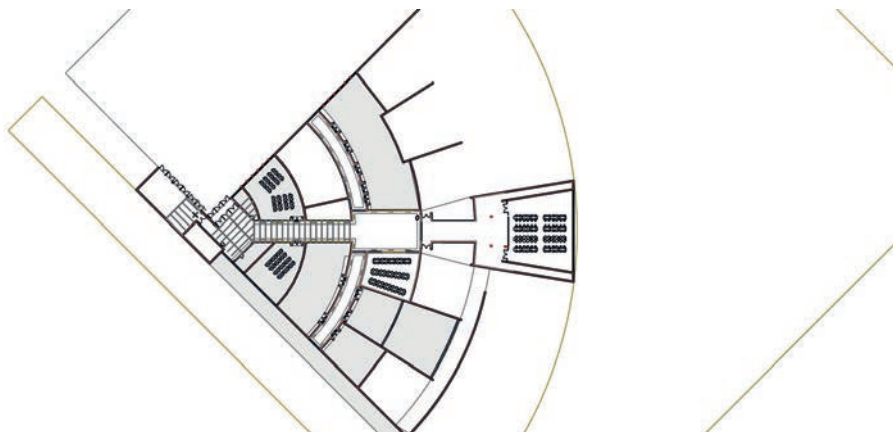


Fig. 7. Planimetria area modellata con programma di BIM Authoring.

di informazioni negli scorci dei diversi punti di vista navigabili all'interno del modello. Già in questa prima fase è stata creata tramite un *model-viewer* una anteprima di navigazione esterna al software di *modellung*, verificando eventuali problemi legati alla geometria ed alle texture applicate.

In maniera omologa alla progettazione con metodologia BIM, anche in questo caso si è definita la finalità della modellazione, cioè la comunicazione dello spazio/mostra e degli elaborati esposti, così come realmente posizionati (fig. 8). Per questo motivo è stato scelto di non rappresentare elementi riguardanti impianti di raffrescamento o riscaldamento o corpi illuminanti, concentrando l'attenzione del visitatore virtuale verso gli elaborati esposti (fig. 10). Come per la 'sottile linea' che collega l'evoluzione tecnica e grafica nella sintesi degli elaborati esposti, allo stesso modo anche per questo procedimento l'attività è avanzata in evoluzione. Il modello 3D realizzato all'interno di un primo programma di modellazione è stato rielaborato all'interno di un programma dedicato per la realizzazione di immagini renderizzate, per poter meglio divulgare l'idea nativa (fig. 8). La creazione dei render è stata impostata perseguendo la finalità di formare immagini 'navigabili', in questo caso utilizzando la tecnica delle 'immagini sferiche'.

Le immagini sferiche (note anche come immagini a 360°, mondi virtuali o pianeti virtuali) sono immagini statiche deformate. Le immagini sferiche possono nascere da una serie di fotografie realizzate da una macchina fotografica comune, combinate opportunamente con appositi software di fotoritocco, oppure da macchine fotografiche con lente convessa grandangolare. Le macchine fotografiche odierne dedicate per questo tipo di fotografia nascono con doppia ottica (fronte e retro) con lente convessa, in modo da realizzare con un singolo scatto l'immagine già deformata e unita, senza bisogno di una post-produzione per l'unione. Avendo realizzato un modello dello spazio, tale attività in questo caso è stata gestita interamente dal programma di renderizzazione, il quale, allo stesso modo delle macchine fotografiche a doppia lente, ha prodotto le immagini già opportunamente deformate e unite, una per ogni singolo punto di vista.



Fig. 8. Spaccato prospettico verticale, immagine del modello dal programma di BIM Authoring.

Fig. 9. Spaccato prospettico verticale, dettaglio ravvicinato, immagine del modello dal programma di BIM Authoring.



Per poterle visualizzare in maniera corretta, le 'immagini deformate' devono essere applicate all'interno di "mondi" in cui l'utente finale, posizionato al centro della sfera, abbia la possibilità di ruotare lo sguardo, mantenendo una posizione fissa. La rotazione dell'asse visivo a 360° consente così di comprendere meglio ambienti e dettagli. Le immagini sferiche possono essere visualizzate tramite differenti tecnologie, come ad esempio uno *spherical viewer*, *social network*, pagine web, etc. Sono state create ventisei immagini sferiche ad alta definizione (8K), poi concatenate formando quel 'percorso virtuale' che il visitatore avrebbe dovuto seguire nella mostra fisica (figura di copertina). All'interno dei ventisei 'mondi' implementati nel visualizzatore, è stato altresì possibile caricare altre informazioni testuali. Per migliorare la visibilità delle singole tavole esposte, è stato creato per ognuna un marker per poterne visualizzare un ingrandimento. Per poter riunire in un unico spazio le elaborazioni prodotte, è stata creata una pagina web apposita (<http://xxdidadis.unipr.it/index.html>) in cui sono inserite le informazioni sulla mostra, la parte del *virtual tour*, e i *credits* con l'elenco dei docenti che negli anni hanno contribuito, all'interno dei singoli corsi, alla realizzazione degli elaborati da parte degli studenti, in parte riassunti nelle grafiche create. La volontà di dare vita al sito web è nata dalla necessità di testimoniare la realizzazione della mostra attraverso un luogo virtuale (fig. 11). Lo spazio web avrà la possibilità di essere utilizzato in questo modo come mostra digitale permanente, dandole la possibilità di essere fruita anche una volta che lo spazio reale sarà riallestito per altre diverse esposizioni. Da questo punto di vista, il 'non luogo' affronta e risolve i quesiti odierni legati alla difficoltà di spostamento ed al tempo destinato all'esposizione reale (fig. 12). Questa modalità di proporre una mostra così concepita, cioè generata dalla rielaborazione di prodotti digitali nati dalla cattura di elaborati cartacei, porta alla dematerializzazione di luoghi fisici ed al superamento delle problematiche legate a trasporti e date.

Fig. 10. Modello BIM, personalizzazione texture inserite in fase di modellazione ambiente virtuale.



Sicuramente una soluzione simile non è applicabile a qualsiasi tipo di evento espositivo, sia per le tematiche pratiche legate alla trasmissione dei dati, sia alle tematiche emotive che la vista dal vivo delle opere porta con sé. Difficilmente tramite la visione mediata da un monitor sarà mai replicabile l'emozione che sorge guardando un dipinto impressionista o uno schizzo nato dal pugno di famosi architetti. Essere al cospetto di un'opera d'arte non ha lo stesso valore che guardarla da un libro. Ad oggi, tale canale è sicuramente da intendere come parallelo rispetto alla mostra reale, a cui però potrà portare un maggior numero di visitatori. Molti musei importanti, come ad esempio gli Uffizi di Firenze, stanno realizzando mostre virtuali per poter far accedere i visitatori alle loro gallerie ancora chiuse al pubblico. Come accennato in precedenza, è stato prodotto anche un catalogo cartaceo della mostra, il quale è stato arricchito da collegamenti al sito web tramite QR Code. Il fruitore del libro avrà così la possibilità, tramite uno smartphone o un tablet, di proseguire l'esperienza dal cartaceo al web. La possibilità di avere un sito web 'collegato' ad un documento cartaceo aumenta la possibilità comunicativa di entrambi, in quanto i collegamenti tramite QR Code rimangono 'agganciati' agli indirizzi della pagina web stessa, mentre i contenuti possono essere aggiornati, implementati, migliorati nel tempo, anche dopo la pubblicazione della componente cartacea. All'interno del volume sono stati inseriti i singoli collegamenti QR agli elaborati grafici delle tavole, visibili ad alta risoluzione anche al di fuori del *virtual tour*. La componente tecnica sfruttata per realizzare il modello tridimensionale, sviluppata nelle immagini a 360° e sfociata nel sito web, ha condotto al risultato finale di un complesso intreccio di nozioni di informatica con quello che si potrebbe definire come 'sapere rappresentativo'. Spesso, la creazione di immagini tridimensionali o viste renderizzate da modelli digitali è la richiesta prioritaria dei committenti, ma il prodotto finale non rende conto di quanto lavoro intellettuale sia stato fatto per poter arrivare ad avere tali conoscenze. Come la mostra stessa testimonia, il linguaggio grafico che trasporta il messaggio deve necessariamente sorgere su conoscenze solide, senza le quali non può che esprimere solo elaborati non corretti. Tale logica è la medesima che è applicata in ambito costruttivo con la metodologia BIM: la competenza informatica non può sopperire alla non conoscenza rappresentativa.



Fig. 11. Esposizione tavole, dettaglio risoluzione grafica, render.

Considerazioni conclusive

Anche quelli sopra descritti sono i nostri nuovi strumenti del mestiere e, come noto, costituiscono un campo molto fertile di studio e applicazione della nostra disciplina, nel quale soprattutto i più giovani, più avvezzi e disinvolti nel controllare i nuovi strumenti digitali, si muovono con grande agio, ampliando le potenzialità e le competenze della Rappresentazione. Da tempo tutto il settore dei Beni Culturali è investito dalla *Digital transformation*: le tecnologie digitali stanno infatti modificando l'esperienza di visita e abilitano nuovi attrattori nei musei, mentre la rete ed i social media sono già il principale canale di accesso informativo al patrimonio culturale.

L'evoluzione verso i media immersivi – realtà virtuale ed aumentata – sta ulteriormente accelerando la *Digital transformation*, abilitando modalità di fruizione innovative e iniziative di nuova concezione come le mostre virtuali senza opere fisiche, esperienze altamente coinvolgenti per il pubblico.

L'attualità del tema riguarda non riguarda solo il trovare soluzioni tecnologiche o sviluppare iniziative isolate: ad alcuni decenni dall'avvento del PC e del World Wide Web, il mondo digitale si è enormemente ampliato, sviluppando linguaggi potenti (ipermedialità, realtà virtuale, contenuti partecipativi) e industrie culturali native, come quelle dei *videogame* e dei *social media*. Ora siamo prossimi all'avvento del web 3.0, con applicazioni web AR e webVR. Le grandi piattaforme digitali ci hanno insegnato una regola chiave: porre l'utente al centro. L'esperienza culturale sta diventando immersiva e investe le persone prima, durante e dopo la visita delle mostre e dei musei. Anche nella fase di visita in presenza, il digitale sta diventando sempre più rilevante: fornisce guide aumentate, permette esperienze immersive. Nessuno di questi passaggi deve sfuggire all'operatore che sta sviluppando una strategia digitale integrata.

La piccola esperienza avviata a Parma ci ha confermato la velocità con la quale il digitale evolve e costringe a costanti aggiornamenti e adattamenti, ma anche le grandi potenzialità di questi strumenti che pur non potendosi sostituire alla ricchezza dell'esperienza reale, costituiscono un potente strumento di condivisione di esperienze e materiali.



Fig. 12. Esposizione tavole corridoio centrale, dettaglio risoluzione grafica, render:

Riferimenti bibliografici

Antinozzi S., Ronchi D., Barba S., (2020). Macro e micro fotogrammetria per la virtualizzazione della laminetta orfica (V-IV a.C.) del Museo Nazionale di Vibo Valentia Macro and Micro Photogrammetry for the Virtualization of the Orphic Foil (V-IV B.C.) of National Museum of Vibo Valentia In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1538-1557. Milano: FrancoAngeli.

Antonino D., Aiello A., Santagati C., (2020). Preservare la memoria: dal rilievo digitale alla realtà virtuale per la conservazione del patrimonio naturale a rischio Preserving Memory: from Digital Survey to Virtual Reality for the Conservation of Natural Heritage at Risk. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1510-1517. Milano: FrancoAngeli.

Arena A. et al. (2020). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli.

Bonacasa N. (2011). *Il museo on line. Nuove prospettive per la museologia*. Vol. I. Palermo: Collana Digitalia, Osservatorio per le Arti Decorative in Italia "Maria Accasciana".

Galizia M. et al. (2020). Connessioni tra museo/archivi e città: strategie digitali per la valorizzazione e comunicazione del fondo Fichera del Museo della Rappresentazione Museum/Archives and City Connections: Digital Strategies for the Valorization and Divuligation of the Fichera Archive of the Museo della Rappresentazione. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2224-2241. Milano: FrancoAngeli.

Medici M., Ferrari F., (2020). Rilievo e documentazione del museo Tesla a Zagabria per la valorizzazione mediante applicazioni di AR e VR Survey and Documentation of the Tesla Museum in Zagreb for the Valorization through AR and VR Applications. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2414-2433. Milano: FrancoAngeli.

Quattrini R. P. et al. (2020). La Pinacoteca Civica F. Podesti di Ancona: un laboratorio didattico per la digitalizzazione del Patrimonio The Civic Art Gallery of Ancona: an Educational Laboratory for the Digitization of Cultural Heritage. In Arena A. et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1974-1993. Milano: FrancoAngeli.

Vernizzi C., Zerbi A., Bontempi D. (a cura di). (2020). *XX anni di didattica del Disegno nei Corsi di Laurea in Architettura dell'Università di Parma*. Vol. III, collana MADlab, Roma: Edizioni Quasar di S. Tognon s.r.l.

<<http://www.otebac.it/index.php?it/320/mostre-virtuali-online-linee-guida-per-la-realizzazione>> (consultato il 15 maggio 2021).

Autori

Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma, chiara.vernizzi@unipr.it

Roberto Mazzi, Università degli Studi di Parma, roberto.mazzi@unipr.it

Per citare questo capitolo: Vernizzi Chiara, Mazzi Roberto (2021). Dal reale al virtuale: quando la tecnologia accorcia le distanze/From Real to Virtual: when Technology Shortens Distances. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2704-2721.



From Real to Virtual: when Technology Shortens Distances

Chiara Vernizzi
Roberto Mazzi

Abstract

To celebrate the first twenty years of study courses in Architecture, in spring of 2020 an exhibition was set up at the University of Parma to show a selection of graphic designs created by the students in the various Drawing courses. The well-known pandemic events have not allowed the opening and live enjoyment of the exposition, inspiring us to create a virtual version that can be visited remotely, using modelling and visualization tools and techniques typical of architectural planning. These are increasingly focused to new needs of representation of the contents, such as the dissemination and sharing of cultural heritage.

Through the creation of the website, on which the digital parametric model of the exhibition space was uploaded and virtually set up with the same panels displayed in the physical version of the exhibition, it was possible to recreate the architectural spaces and dispose the individual posters. The virtual tour was created using, among others, the technique of spherical images.

From a negative contingency, the need arose to find other ways of distribution of the results of the work and to experiment with new ways of representation and communication of an exhibition, which was not designed to be viewed in this way. The techniques used, however, revealed their potential in increasing the fruition of the exposition without limits of time and space.

Keywords

exhibition, drawing, BIM modelling, spherical photos, virtual tour.



Exhibition space, spherical render before opening in spherical viewer software.

Introduction

In the spring of 2020, to celebrate the first twenty years of the degree courses in Architecture at the University of Parma (A.Y. 1999/2000 - A.Y. 2019/2020), the professors of Drawing and Survey of the Department of Engineering and Architecture promoted an exhibition aimed at showing a selection of the most significant examples of the graphic drawings made, within the teaching of the Representation area, by all the Bachelor and Master students during these twenty years.

The exhibition, sponsored by UID - *Unione Italiana del Disegno* as evidence of the connotation of the discipline within the Parma degree courses, was set up in the exhibition space inside the *Plexus Aule delle Scienze* in the University Campus of Parma. It was supposed to be inaugurated in early March at the presence of the UID Technical Scientific Committee, which for the occasion would have met in Parma.

As known, the national lockdown following the health emergency took place in early March 2020 and the exhibition, also due to subsequent restrictions that prohibited crowded meetings, was never inaugurated and open to the public.

In order not to frustrate the work done and to preserve a testimony of what has been done, other media were thought of: a catalogue of the exhibition and a website connected to the book via QR code, which would provide the opportunity of viewing the tables exhibited through an interactive virtual path.

Necessarily, we are ever closer to the virtual world and to the enjoyment of online events, of which especially in this last year we have deepened the exploration of the possibilities. In fact, we decided to design a virtual tour of the exhibition, which would allow remote attendance at more visitors, without limiting the time and space of use.

The technologies used in the creation of the virtual exhibition, described below, are fully included among the characteristic tools of our discipline, with which we usually document the existing things, and we represent the project. By virtue of their versatility, they are also adequate in the construction of this path (fig. 1).

Real spaces and virtual spaces

Creating an exhibition means summarizing the issues that you want to communicate. If these themes pass through a period of twenty years, the means that carries the message must be particularly effective. Taking care of a project of an exhibition that deals with Representation and Drawing in its various aspects becomes at the same time communication tool and message.

The exhibition follows the evolution of a historical period in which the techniques of representation of the project have changed, evolved, refined. If we had to describe the pro-

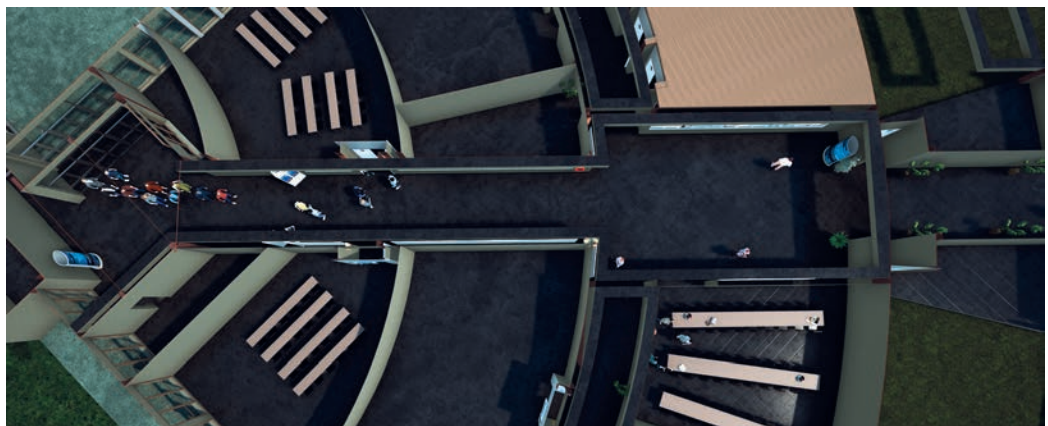


Fig. 1. Exhibition space, planimetric cross-section, render.



Fig. 2. Central atrium of Plexus Aule delle Scienze, reverse shot of the entrance, render.

gression of the techniques used, we could represent them with an exponential curve. The collaborative logic given by the advent of information technology has seen the techniques of representation losing the characteristics given by the hand of the designer, moving towards the reproducibility given by the mouse.

These tools have been increasingly defined, while maintaining the purpose of transmission through a 'storytelling' made up of words, lines, concepts, and processes. Also for this exhibition, no exception was made to these cornerstones, starting from a project linked to the graphic design of the drawings.

Due to the new conditions imposed by the lockdown, the communicative approach and dissemination of the contents had to look in different directions. From a contingent need dictated by the emergency, we have taken the opportunity to exploit known techniques in the field of architectural design, applying them in the context of the exposition. The methods to flow the exhibition 'out of itself' could have been different, such as a series of photographs, a video, etc., but all these hypotheses involved the problem of entering a real physical place to which access was forbidden.

It was therefore decided to give a solution to this problem, by drawing from today's techniques of projects communication. In the days following the non-opening, a virtual model of the plexus was created, combining geometric information retrieved from floor plans and photographs of the rooms. The model was developed with the aim of showing the fifty posters exposed within the central corridor of the building (fig. 2).

The digital twin of the exhibition was carried out with the methods of BIM (fig. 3), by inserting the objects of the real (exhibition) space into the virtual (architectural) space thus reconstructed. The panels on which the posters were hung were modelled (fig. 4), while the single boards have been enriched with information relating to the graphic elaboration (fig. 5), as

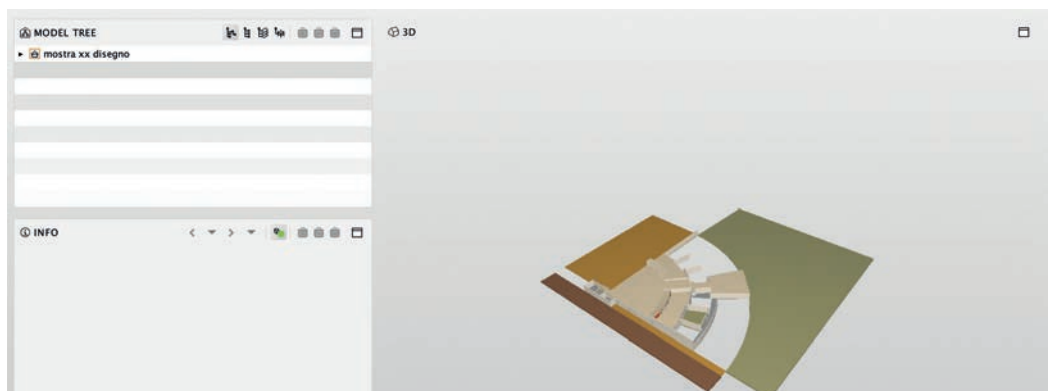


Fig. 3. BIM model, global view of the model exported in IFC 2x3 format.

well as obviously textured with the digital images of the layouts previously printed in large format (fig. 6).

The modelling involved the area inherent to the 'exhibition space' (fig. 7), but since the physical place in which it is housed is characterized by curved walls, with glazed classrooms and internal courtyards, the space actually modelled it is larger than the one strictly occupied by the exposition, to fill the otherwise 'empty' spaces given by the lack of information in the glimpses of the different points of view that can be navigated within the model. Already in this first phase, a preview of navigation was created using a model-view-

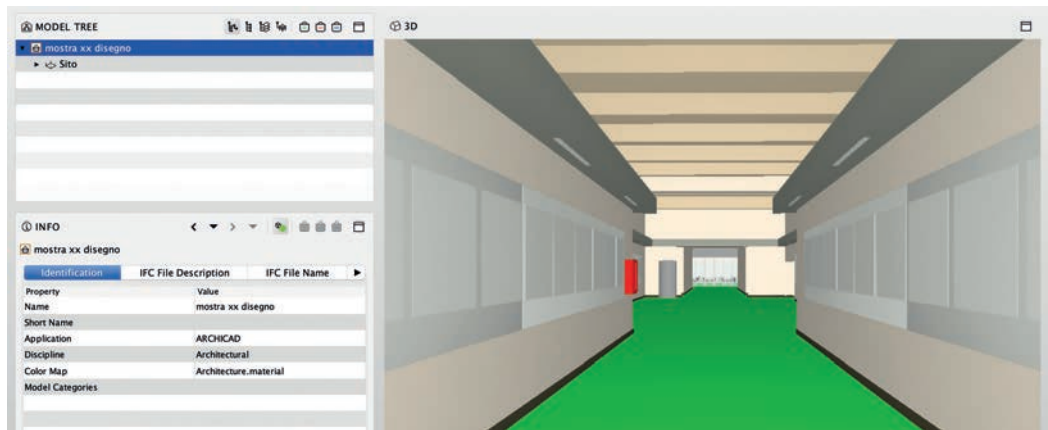


Fig. 4. BIM model, central corridor view, result of the exportation of model in IFC 2x3 format.

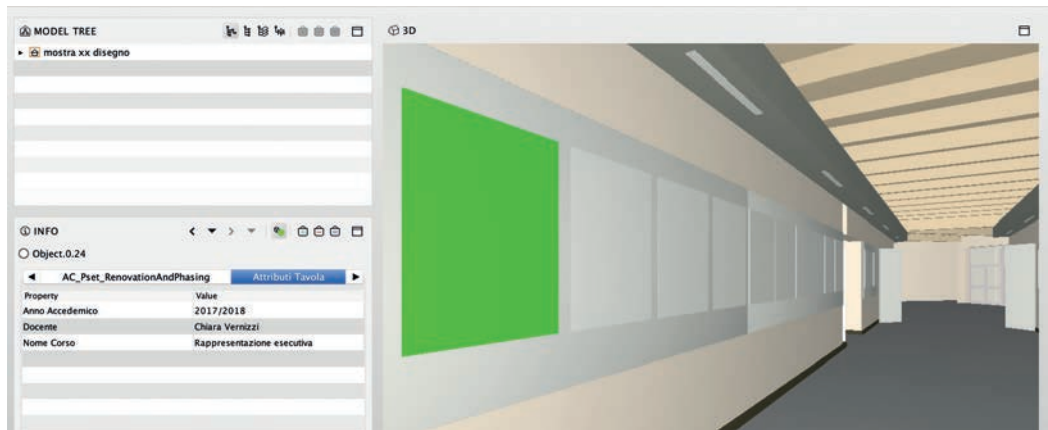


Fig. 5. BIM model, information exported in the model in IFC 2x3 format.

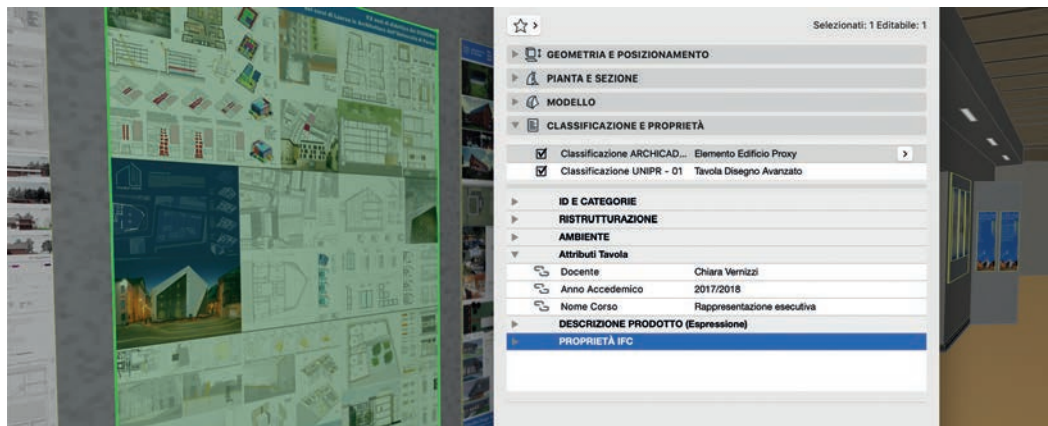


Fig. 6. BIM model, additional information in panel, example of n. 38.

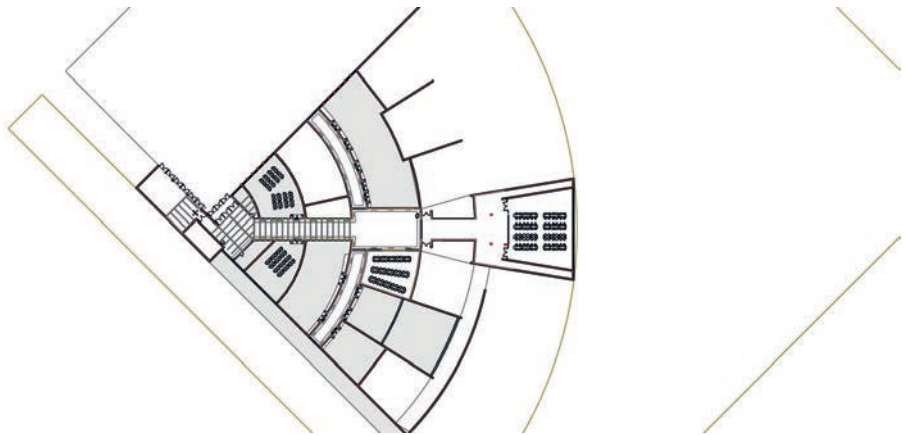


Fig. 7. Planimetry of the model in BIM Authoring software.

er external to the modelling software, to check any problems related to the geometry and textures applied.

In a way that is homologous to the design with BIM methodology, also in this case the purpose of the modelling has been defined, that is, the communication of the space of the exhibition and of their subjects, as they are actually positioned (fig. 8). For this reason, it was chosen not to represent elements concerning cooling or heating systems or lighting fixtures, to better focus the virtual visitor's attention on the works on display (fig. 10).

As for the 'thin line' that connects the technical and graphic evolution in the synthesis of the panels, in the same way also for this procedure the activity proceeded in evolution. The 3D model realized within a first modelling platform has been reworked within a software dedicated to the creation of rendered images, in order to better disclose the native idea (fig. 8). The creation of the renderings has been set up with the aim of forming 'navigable' images, in this case using the technique of 'spherical images'.

Spherical images (also known as 360° images, virtual worlds, or virtual planets) are deformed static images. Spherical images can arise from a series of photographs taken by an ordinary camera, suitably combined with appropriate photo editing software, or by cameras with a wide-angle convex lens. Today's cameras dedicated to this type of photography are born with dual optics (front and back) with convex lens, to achieve the deformed and united image with a single click, without the need for a post-production. Working entirely in virtual space, this procedure was entirely handled by the rendering program, which, in the same way as the twin-lens camera, produced the images already deformed and joined, one for each single point of view.

To display them correctly, the 'deformed images' must be applied inside 'worlds' in which the end user, positioned in the centre of the sphere, will be able to rotate his gaze, maintaining a fixed position. The 360° rotation of the visual axis allows a better understanding of environments and details. The spherical images can be viewed through different technologies, such as a spherical viewer, social networks, web pages, etc.



Fig. 8. Vertical perspective cross-section, model in BIM Authoring software.



Fig. 9. Vertical perspective cross-section, close-up detail, model in BIM Authoring software.

Twenty-six high definition (8K) spherical images were created, then concatenated to form the 'virtual path' that the visitor should have followed in the real exhibition (cover figure). Within the twenty-six 'worlds' implemented in the viewer, it was also possible to load other textual information. To improve the visibility of the individual boards exposed, a marker has been created for each one to access to their full resolution magnification.

To bring together in a single space the elaborations produced, a dedicated web page has been created (<<http://xxdidadis.unipr.it/index.html>>) that contains the general information, the virtual tour and the credits with the list of teachers who have contributed over the years, within their individual courses, to the realization of the works by the students, partly summarized in the posters.

The desire to give life to the website arose from the need to witness the realization of the exhibition through a virtual place (fig. 11). The web platform will have the possibility to be used as a permanent digital exhibition, giving it the opportunity to be enjoyed even once the real space will be rearranged for other different displays.

From this point of view, the 'non-place' addresses and solves today's questions related to the difficulty of moving and the time allocated to real exposure (fig. 12). This mode of proposing an exhibition conceived in this way, that is generated by the re-elaboration of digital products born from the capture of paper documents, leads to the dematerialization of physical locations and to the overcoming of problems related to transport and dates.

Surely, a similar method is not applicable to any type of event, both for the practical issues related to data transmission, and for the emotional issues that the live view of the artworks brings with it. Hardly, the emotion that you can feel when looking at an impressionist paint-



Fig. 10. BIM model, texture customization inserted in the virtual environment modelling phase.

ing or a sketch created by the hand of a famous architect will ever be replicated through the mediated vision of a monitor. Being in the presence of a work of art does not have the same value as looking at it on a book. Today, such a channel is certainly to be conceived as parallel to the real exhibition, to which, however, it will bring a greater number of visitors. Many major museums, such as the Uffizi in Florence, are opening virtual exhibitions to allow the visitors to access their galleries that are still closed to the public.

As previously mentioned, a printed catalogue of the exhibition was also produced, which was enriched by links to the website via QR Code. The book reader will thus have the opportunity, via smartphone or tablet, to continue the experience from paper to the web. The possibility of having a website 'linked' to a paper document enhances the communication possibilities of both, as the links via QR Code remain 'hooked' to the addresses of the web page itself, while the contents can be updated, implemented, improved in time, even after the publication of the book. Inside the volume, the individual QR links to the drawings have been inserted, which are visible at high resolution even outside the virtual tour.

The technical component used to carry out the three-dimensional model, developed in the 360° images and finalized in the website, led to the result of a complex intertwining of computer science with what could be described as 'representative knowledge'.

Often, creating three-dimensional images or rendered views from digital models is the priority request of the clients, but the final product does not realize how much intellectual work has been done to get such knowledge. As the exhibition itself testifies, the graphic language that carries the message must necessarily come from solid knowledge, without which it can only express incorrect elaborations. This is the same logic that is applied in the construction field with BIM methodology: computer skills cannot make up for the lack of representative knowledge.



Fig. 11. Panel exposition, detail of graphic resolution, render.

Conclusion

Our new tools of the trade include those described above. Indeed, they constitute a very fertile field of study and application of our discipline, in which especially the youngest researchers, more used and confident in controlling the new digital devices, move with great ease, expanding the potential and skills of Representation.

For some time now, the whole sector of Cultural Heritage has been invested by Digital transformation: in fact, the digital technologies are changing the visitor experience and enabling new attractors in museums, while web and social media already are the main information channel of access to cultural heritage.

The evolution towards immersive media –virtual and augmented reality– is further accelerating the Digital transformation, enabling innovative ways to use and newly conceived initiatives such as virtual exhibitions without physical objects, highly engaging experiences for the public.

The topicality of the subject does not only concern finding technological solutions or developing isolated initiatives: few decades after the advent of the PC and the World Wide Web, the digital world has enormously expanded, developing powerful languages (hypermedia, virtual reality, participatory contents) and original cultural industries, such as videogames and social media. Now, we are close to the advent of 3.0 web, with web AR and VR applications. The largest digital platforms have taught us a key rule: to put the user at the centre. The cultural experience is becoming immersive and involves the people before, during and after enjoying the exhibitions and museums. Even during the face-to-face visit, digital is becoming more and more relevant: it provides enhanced guides, it allows immersive experiences. None of these steps should be forgotten by the operator who is developing an integrated digital strategy.

The small experience started in Parma confirmed the speed with which the digital evolves and forces constant updates and adaptations, but also it consolidated the great potential of these tools which, although they cannot replace the richness of real experience, can be a powerful instrument for sharing experiences and data.



Fig. 12. Panel exposition in the central corridor, detail of graphic resolution, render:

References

- Antinozzi S., Ronchi D., Barba S., (2020). Macro e micro fotogrammetria per la virtualizzazione della laminetta orfica (V-IV a.C.) del Museo Nazionale di Vibo Valentia Macro and Micro Photogrammetry for the Virtualization of the Orphic Foil (V-IV B.C.) of National Museum of Vibo Valentia In Arena A. et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1538-1557. Milano: FrancoAngeli.
- Antonino D., Aiello A., Santagati C., (2020). Preservare la memoria: dal rilievo digitale alla realtà virtuale per la conservazione del patrimonio naturale a rischio Preserving Memory: from Digital Survey to Virtual Reality for the Conservation of Natural Heritage at Risk. In Arena A. et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1510-1517. Milano: FrancoAngeli.
- Arena A. et al. (2020). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli.
- Bonacasa N. (2011). *Il museo on line. Nuove prospettive per la museologia*. Vol. I. Palermo: Collana Digitalia, Osservatorio per le Arti Decorative in Italia "Maria Accasciana".
- Galizia M. et al. (2020). Connessioni tra museo/archivi e città: strategie digitali per la valorizzazione e comunicazione del fondo Fichera del Museo della Rappresentazione Museum/Archives and City Connections: Digital Strategies for the Valorization and Divuligation of the Fichera Archive of the Museo della Rappresentazione. In Arena A. et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2224-2241. Milano: FrancoAngeli.
- Medici M., Ferrari F., (2020). Rilievo e documentazione del museo Tesla a Zagabria per la valorizzazione mediante applicazioni di AR e VR Survey and Documentation of the Tesla Museum in Zagreb for the Valorization through AR and VR Applications. In Arena A. et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2414-2433. Milano: FrancoAngeli.

Quattrini R. P. et al. (2020). La Pinacoteca Civica F. Podesti di Ancona: un laboratorio didattico per la digitalizzazione del Patrimonio The Civic Art Gallery of Ancona: an Educational Laboratory for the Digitization of Cultural Heritage. In Arena A. et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 1974-1993. Milano: FrancoAngeli.

Vernizzi C., Zerbi A., Bontempi D. (Eds.). (2020). *XX anni di didattica del Disegno nei Corsi di Laurea in Architettura dell'Università di Parma*. Vol. III, collana MADlab, Roma: Edizioni Quasar di S. Tognon s.r.l.

<<http://www.otebac.it/index.php?it/320/mostre-virtuali-online-linee-guida-per-la-realizzazione>> (accessed 2021, May 15).

Authors

Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma, chiara.vernizzi@unipr.it
Roberto Mazzi, Università degli Studi di Parma, roberto.mazzi@unipr.it

To cite this chapter: Vernizzi Chiara, Mazzi Roberto (2021). Dal reale al virtuale: quando la tecnologia accorcia le distanze/From Real to Virtual: when Technology Shortens Distances. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2704-2721.



Strategie di musealizzazione dinamica per nuovi ambiti di memoria: il progetto DHoMus

Alessandra Vezzi
Beatrice Stefanini

Abstract

La realtà museale, riflesso dei cambiamenti culturali che attraversano la storia di una società e del suo sviluppo, si struttura oggi in un'istituzione in costante divenire e nell'assidua riformulazione dei confini della sua identità. Essa si riconosce nella vocazione di 'luogo della memoria' in cui raccogliere e tramandare le testimonianze materiali e immateriali di un passato più o meno remoto che porta messaggi per uno che è ancora prossimo. Un compito questo che trova il suo compimento nella ricerca e nella costruzione di un dialogo vivo e attivo tra ciò che era, ciò che è e ciò che sarà. Il museo contemporaneo si appresta oggi ad interrogarsi su quali siano le risposte tecnologiche che corrispondono, nel miglior modo, all'intento, di non facile soluzione, di coniugare la dimensione del bene esposto con quella del suo fruitore. Il presente contributo illustra un progetto di musealizzazione, in corso di sviluppo, che vede coinvolti in una collaborazione strategica l'Università e le strutture museali di piccoli centri periferici della regione Toscana. Il progetto denominato DHoMus si propone in tale contesto, attraverso la ricerca applicata, di impiegare le tecnologie più avanzate per le elaborazioni digitali, al fine di promuovere la valorizzazione delle strutture museali e la loro fruibilità da parte di un pubblico più ampio.

Parole chiave

museo diffuso, comunicazione museale, modellazione 3D, ologramma, fruizione multimediale.



Chiesa di Santa Maria
Maggiore, Sovana.

La posizione della memoria

La memoria storica, da quella individuale a quella collettiva, in qualunque campo culturale la si consideri, da sempre si presenta di fronte all'uomo, che vive nel proprio presente, come una realtà stante con cui il confronto diventa inevitabile. La storia ci racconta di una relazione che ha assunto varie inclinazioni a seconda dei diversi contesti, temporali, ma anche geografici in cui si è presentata. Seppur nelle loro differenze, tutte queste propensioni con cui l'uomo si è posto nei confronti della memoria hanno fatto emergere e chiarificare il peso di lei medesima, il suo valore in quanto parte essenziale alla definizione di una identità necessaria alla maturazione di un'autocoscienza, capace di proiettarsi attivamente nel futuro.

Luogo di memoria: il museo

Uno dei terreni in cui questo dialogo ha avuto luogo è indubbiamente quello del museo: ancor prima di impostarsi nell'istituzione che oggi ci è nota, esso ha portato all'incontro passato e presente e su questo ha posto le fondamenta della sua stessa configurazione. Se agli esordi, tra '400 e '500 questo incontro si risolveva in un'azione tutta tesa al collezionismo privato di opere d'arte o oggetti rari e mirabili; tra '700 e '800 si fa strada la consapevolezza dell'importanza culturale che il contatto con la storia riveste per tutti gli uomini, indistintamente dalla posizione di ciascuno all'interno di una società costituita: inizia così a figurarsi il museo moderno. A partire da qui la prospettiva della realtà museale si è andata sempre più ad ampliarsi sulla scorta di una riflessione che non ha mai smesso di interrogarsi sui termini del ruolo di questa istituzione, che, nel tentare di connettere passato e presente, si scopre anche tessitore del futuro. Arrivando all'oggi, in merito ai più recenti risultati del dibattito scientifico intorno a questo tema, eloquente è la definizione di 'museo', articolata nel 2007 dallo Statuto di ICOM, (International Council of Museums): "Il museo è un'istituzione permanente, senza scopo di lucro, al servizio della società, e del suo sviluppo, aperta al pubblico, che effettua ricerche sulle testimonianze materiali ed immateriali dell'uomo e del suo ambiente, le acquisisce, le conserva, e le comunica e specificatamente le espone per scopi di studio, educazione e diletto" [1]. La cultura contemporanea non pensa più al museo solo come un edificio preposto alla raccolta e alla custodia del patrimonio ma, piuttosto, come un'istituzione impegnata nella costante ricerca di uno scambio dialettico, critico e creativo con esso, tramite la strada della conservazione, mai abbandonata, della valorizzazione e della progettazione. La grande missione e sfida con la quale la musealizzazione, dall'epoca moderna ad oggi, si misura è quella di riuscire ad attualizzare la memoria, la sua eredità; di far sì che essa non finisca per essere solo un assioma lontano da assumere, ma una realtà da vivere come parte del tempo presente. L'ultima frontiera degli studi museologici, in particolar modo nel contesto italiano, hanno portato alla formulazione e all'affermazione dell'idea di 'museo diffuso', come modello di costruzione di una rete museale che estende la sua azione all'esterno, al territorio e alla popolazione, come è stato illustrato in occasione dell'*Intermediate Conference, RIPAM 8.5* [Aiello 2020].

La comunicazione del museo

Considerato l'odierno contesto sociale e culturale, dove il continuo sviluppo tecnologico ha introdotto nei diversi ambiti della vita dell'uomo nuovi meccanismi di trasmissione, nella dimensione del museo contemporaneo, l'aspetto comunicativo è diventato un elemento determinante all'interno della strategia di fruizione adottata [Gabellone 2014a, pp. 45-56]. La comunicazione museale, lontana dall'impostazione classica, si volge alla sperimentazione e all'approfondimento di nuovi sistemi che, basandosi su linguaggi di tipo visuale, uditivo e tattile, si rendono capaci di apportare un maggior coinvolgimento del pubblico [Di Pietro 2017, pp. 4-11]. Il progressivo interesse, che la realtà museale inter-

nazionale mostra di avere nei confronti dell'impiego delle nuove tecnologie interattive, oltre ai motivi sopracitati, risponde indubbiamente anche ad altre criticità che questo particolare ambito della cultura ha individuato, e che si trova a dover affrontare. Note sono infatti tutte le questioni relative alla decontestualizzazione del patrimonio musealizzato, sia mobile che immobile; questioni particolarmente significative soprattutto quando si parla dei beni archeologici e monumenti di rilevanza storica e architettonica. Il riferimento è diretto a quei "siti che, in condizioni limite, risultano completamente inaccessibili"; a quelle categorie monumentali, che "risultano scarsamente accessibili perché ubicati in posizioni sfavorevoli o perché la loro stessa conformazione ne rende difficile la fruizione", e per le quali "l'esigenza conservativa impone scelte drastiche che limitino o scongiurano i pericoli indotti da un numero elevato di visitatori" [Gabellone 2014a, pp. 45-56]. Ai presenti casi inoltre vanno aggiunte le conseguenze di quella prassi, ormai consolidata, di 'spogliare' i siti archeologici degli elementi più preziosi, catalogare ed esporre i reperti in edifici museo, e raccontare il sito per mezzo di forme di rappresentazioni di difficile comprensione per i non specialisti. Azioni di questo tipo non possono che portare ad una frammentazione dei contenuti propri del bene e con ciò ad una trasmissione parziale e confusa delle conoscenze, impoverendo così l'efficacia dell'azione comunicativa museale. Di fronte a tali situazioni, la tecnologia proveniente dallo spazio virtuale – come la modellazione digitale 3D, l'animazione grafica interattiva e tridimensionale – si dimostra un valido strumento per la formulazione di protocolli metodologiche, che potenziando la capacità comunicativa della rappresentazione, favoriscono, e in taluni casi rendono possibile, la fruizione del bene culturale da parte del pubblico ampio e diversificato.

Progetto DHoMus

Nell'ambito delle tematiche finora descritte, ha preso avvio nel marzo 2020, il progetto DHoMus, condotto in collaborazione fra il Dipartimento di Architettura (settore scientifico disciplinare ICAR/17) dell'Università degli Studi di Firenze, e in qualità di Operatori della filiera culturale e creativa regionale, il Museo diocesano Palazzo Orsini di Pitigliano, e il Museo civico archeologico "Isidoro Falchi" di Vetulonia [2]. A fronte del ruolo cardine che la realtà museale gioca in campo alla salvaguardia del patrimonio culturale e in linea con l'emergente idea di 'museo diffuso', lo studio si propone di progettare percorsi conoscitivi tesi al superamento della mera contemplazione estetica dei beni culturali, ma capaci di portare in evidenza primaria i loro valori intrinseci. Il progetto intende avvalersi dell'utilizzo delle tecnologie più avanzate per la produzione di elaborazioni digitali (video, proiezioni olografiche, animazioni) e ausili tattili, a partire dai quali applicare protocolli d'intervento di musealizzazione dinamica.

Il formato digitale è un mezzo che ha sempre permesso di elaborare contenuti in grado di coinvolgere l'osservatore, consentendo una conoscenza dell'argomento con un approccio didattico informativo. La rappresentazione virtuale tridimensionale dell'ologramma, qui proposta, si pone in modo innovativo nei confronti delle nuove forme di comunicazione. L'utente, quindi, viene portato ad essere attratto da questo tipo di visualizzazione, che gli permette di muoversi attorno all'ologramma avendo l'illusione di poterlo guardare da più lati. Attualmente la ricerca sta sperimentando l'utilizzo di ologrammi a piccola scala da inserire in vetrine olografiche già presenti sul mercato e punta, per il futuro ad un loro sviluppo sempre più a grande scala e utilizzando tecnologie immersive sempre più coinvolgenti. Nel corso del progetto saranno sperimentate varie tecnologie per ottenere i diversi prototipi e modelli di fruizione adattati ai diversi target tecnologici. Infine, verranno organizzati eventi pilota presso i musei e aree archeologiche esterne per testare il funzionamento e le potenzialità divulgative e di valorizzazione.

La dinamicità di tale sistema vuole operare sul rapporto stesso tra visitatore, museo e sito archeologico o monumento: con ciò risulta fondamentale la possibilità di realizzare e rendere accessibili tramite l'esperienza sensoriale diretta, contenuti digitali di alcuni soggetti musealizzati opportunamente selezionati. L'obiettivo perseguito, dunque, guarda tanto alla

documentazione e conservazione del patrimonio museale che alla valorizzazione, promuovendo la comunicazione e la divulgazione. È previsto, inoltre, il fine ultimo di elaborare metodologie d'impiego che possano rendere disponibili e sostenibili anche per musei periferici soluzioni altamente tecnologiche.

In itinere

Le attività del progetto DHoMus hanno svolto la sua prima annualità di lavoro secondo il seguente metodo di approccio:

Prima fase. Attraverso una serie di sopralluoghi preliminari, con i quali è stato accertato lo stato attuale dei due musei e dei siti afferenti. Questo momento ha compreso inizialmente lo studio storico del luogo, dei complessi museali, del contesto territoriale in cui questi si inseriscono e la raccolta del materiale già presente e disponibile per le prossime lavorazioni. Si è proceduto poi all'analisi delle sedi nel dettaglio, con particolare riguardo alle loro funzioni, ai percorsi e ai contenuti.

Seconda fase. Questo passaggio si è articolato nella ricerca dei soggetti di particolare rilevanza (dall'architettura all'oggettistica) che potessero essere mostrati in formato digitale ed entrare a far parte del racconto che si articola nel percorso museale. Contemporaneamente, sono stati valutati quali potessero essere i supporti tecnologici più adeguati per avere una migliore rappresentazione dei diversi temi scelti. Nello specifico, per le filiere di Pitigliano sono stati selezionati: la chiesa di S. Francesco (fig. 1), lontana dal centro storico, attualmente allo stato di rudere e non fruibile per qualsiasi tipo di attività; la chiesa di Santa Maria Maggiore (fig. 2) all'interno del borgo di Sovana, funzionante e pienamente accessibile, che secondo studi geofisici rivela al di sotto del livello pavimentale delle preesistenze; ed infine una tra le suppellettili sacre esposte attualmente nelle vetrine del museo, che su richiesta della committenza museale andava integrata da un nuovo sistema descrittivo dedicato alla descrizione dei dettagli compositivi. Per la filiera di Vetulonia sono stati selezionati reperti ritrovati durante le campagne di scavo del sito etrusco: un ciclo di bronzetti votivi, una stele di pietra con iscrizioni e vasellame dipinto. Contestualmente sono state avviate ricerche sulla documentazione disponibile [Lecci, Pasqualotti 2019; Rivetti 2018] (figg. 3, 4) e campagne di rilievo integrato (diretto e fotogrammetrico) per l'elaborazione e la definizione di elaborati 2D (piante, prospetti e sezioni) e 3D dello stato attuale consoni alla narrazione dei nuovi contenuti dei temi individuati e alla loro disposizione all'interno dei musei. Per il caso particolare della chiesa di S. Maria Maggiore l'approfondimento ha compreso anche delle indagini geofisiche effettuate dall'Istituto Nazionale di geofisica e Vulcanologia (INGV).

Terza fase. Sulla base dei dati rilevati e dei modelli realizzati sono stati affrontati studi sulle possibili soluzioni di valorizzazione e aumento della consapevolezza dei manufatti scelti, tramite la sperimentazione di nuove applicazioni tecnologiche. Qui l'attenzione si è focalizzata su uno degli obiettivi più innovativi della ricerca cioè quello dell'impiego del metodo della rappresentazione olografica all'interno del percorso museale, elaborando un progetto di allestimento. L'olografia viene trattata in questo contesto come un metodo di visualizzazione digitale che



Fig. 1. Chiesa di San Francesco, Pitigliano.



Fig. 2. Chiesa di Santa Maria Maggiore, Sovana.

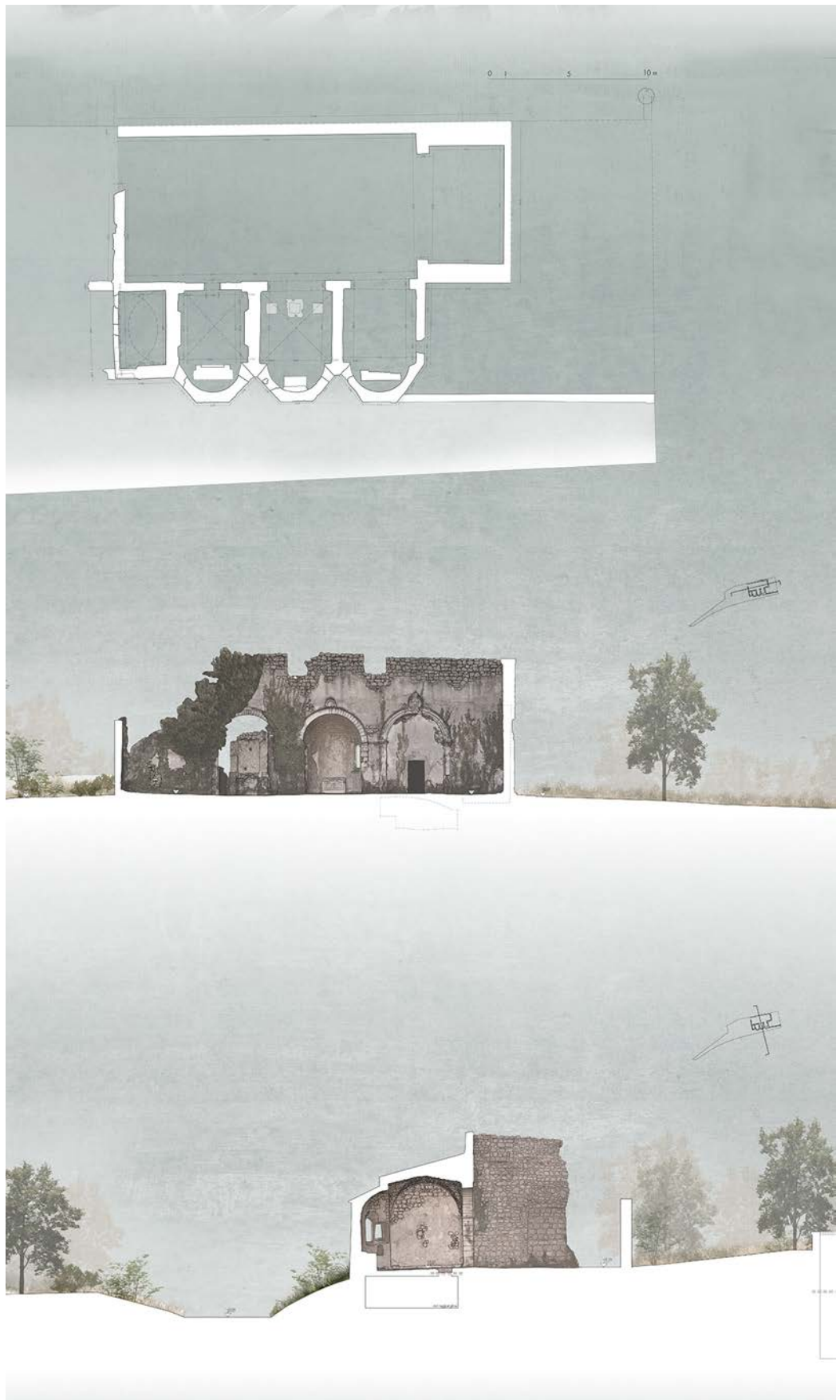


Fig. 3. Chiesa di S. Francesco, Pitigliano. Rilievo [Lecci, Pasqualotti 2019, tavv. 6, 7].

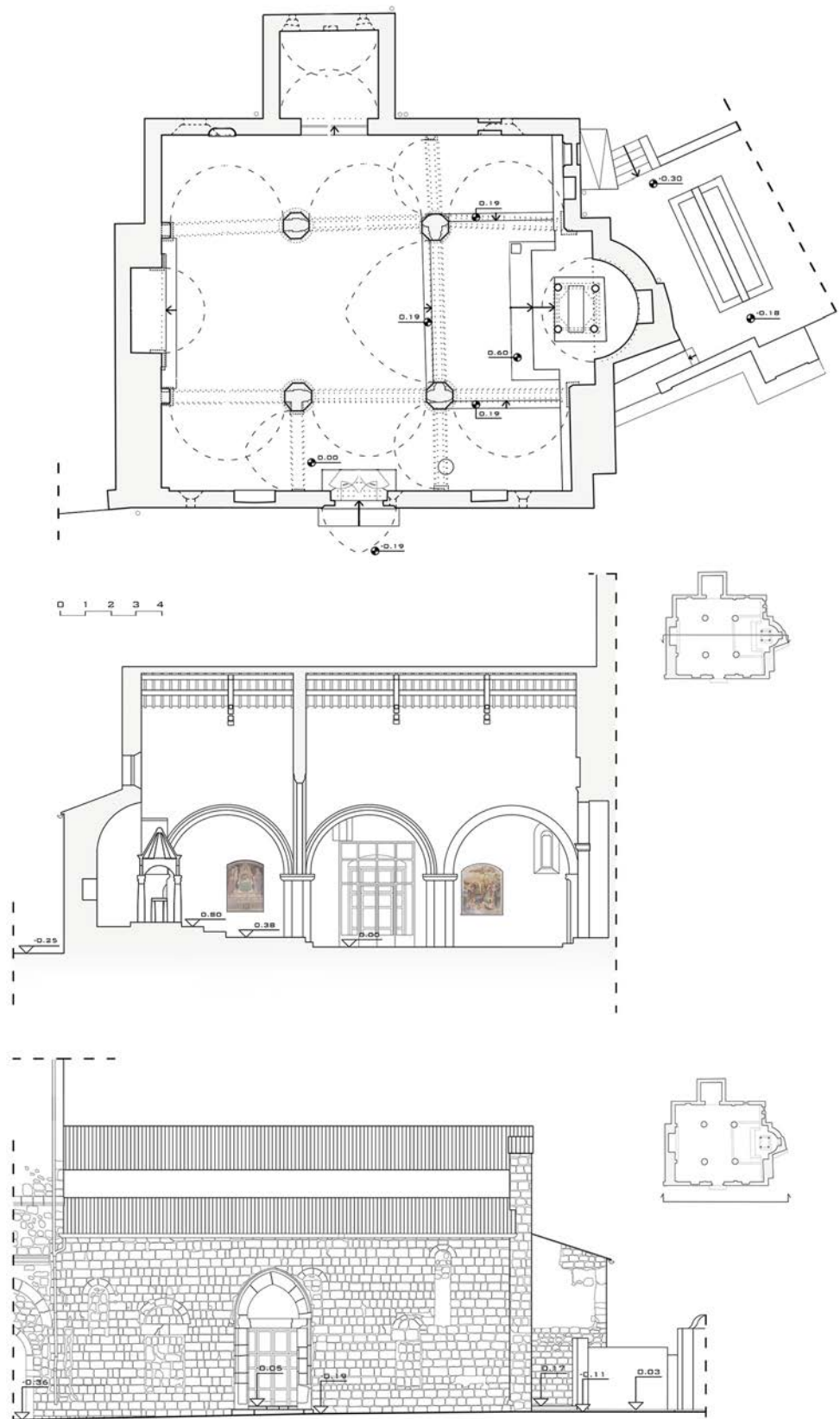


Fig. 4. Chiesa di S. Maria Maggiore, Sovana. Rilievo [Rivetti 2018, tav. 2].



Fig. 5. Vetrina olografica.

attraverso la proiezione di immagini/video dal display del dispositivo piramide, consente di ricreare fedelmente un'immagine 2D di oggetti esistenti o realizzati digitalmente, che appaiono in una visione tridimensionale. La rappresentazione virtuale realizzata con la tecnica olografica, l'ologramma, si rende visibile per mezzo della vetrina olografica (fig. 5) [Di Pietro 2017, pp. 4-11]. In questo contesto viene utilizzato il digitale per la creazione di animazioni video che vengono poi proiettate sulle superfici trasparenti inclinate a 45° di una piramide. Quello che si ottiene è la creazione di una scena in movimento riflessa all'interno del prisma che porta all'illusione di vederla fluttuare nell'aria quasi come si potesse toccare realmente.

Il percorso museografico è stato ideato ripensando l'intero itinerario narrativo e le modalità di fruizione del museo da parte dell'utente, prevedendo la dislocazione di tre vetrine olografiche in differenti sale tematiche, dedicando ciascun espositore ad uno dei soggetti precedentemente scelti. Contemporaneamente il lavoro si è rivolto allo studio dei contenuti video da inserire nelle vetrine e al miglior modo in cui questi potessero essere articolati per una più efficace descrizione dei beni. Dunque, attraverso il materiale 2D e 3D ottenuto dal rilievo dei manufatti e degli oggetti, e studi interpretativi e di ricostruzione del passato applicati a questi, è stato possibile ideare una trama narrativa su cui basare dei contenuti video (figg. 6, 7) e strutturare degli *storyboard* (sequenza di immagini in ordine cronologico delle inquadrature che mostrano la sceneggiatura del video). Infine, si è proceduto alla ricerca e all'acquisto di tale strumentazione e all'installazione del primo espositore in una delle sale del museo pitiglianese. L'operazione attuativa del progetto è stata avviata con successo, procedendo con le prime prove per la messa a regime dei macchinari e la sperimentazione delle diverse potenzialità che essa mette a disposizione.

Conclusioni

L'immagine 3D e l'esposizione tridimensionali, concepite in questo progetto, lontano dall'essere solo estetiche rappresentazioni, si ripropongono di farsi strumento teso all'accordo tra saperi storico-umanistici e tecnologico-informatici, a vantaggio tanto della ricerca scientifica quanto del livello educativo della società, principale depositaria del patrimonio culturale. Pertanto, a livello operativo, le azioni attivate e le applicazioni proposte all'interno del piano di musealizzazione tecnologico del progetto DHoMus si indirizzano ad un potenziamento digitale della narrazione espositiva – nei contenuti e nelle modalità di accesso – tale che tra l'incontro tra la dimensione presente del visitatore e quella passata del bene musealizzato si instaura un dialogo cosciente e fruttuoso [Lecci, Prodi, Trovatielli, Vezzi 2019]. Per quanto riguarda lo sguardo al futuro, il progetto, oltre a prevedere come esito il compimento dei suoi obiettivi presso le filiere, si auspica che le esperienze maturate nel corso della sua attuazione forniscano un valido contributo ai fronti di ricerca che si muovono intorno alle materie museografiche e museologiche del cultural Heritage.

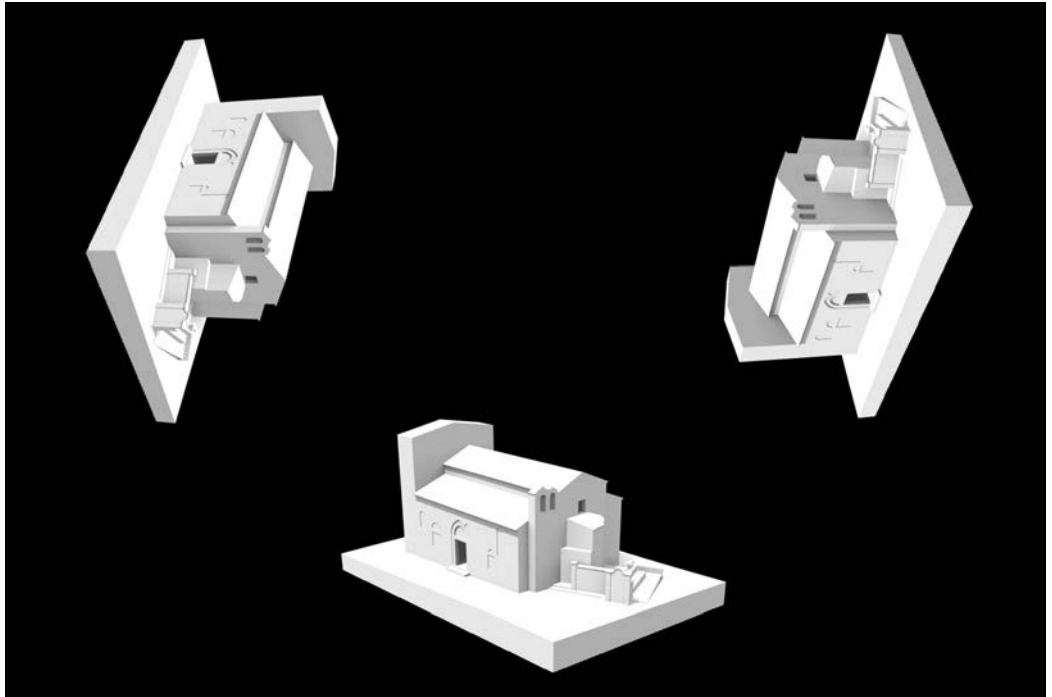


Fig. 6. Chiesa di S. Francesco, Pitigliano. Visualizzazione assometrica del fotogramma del video.

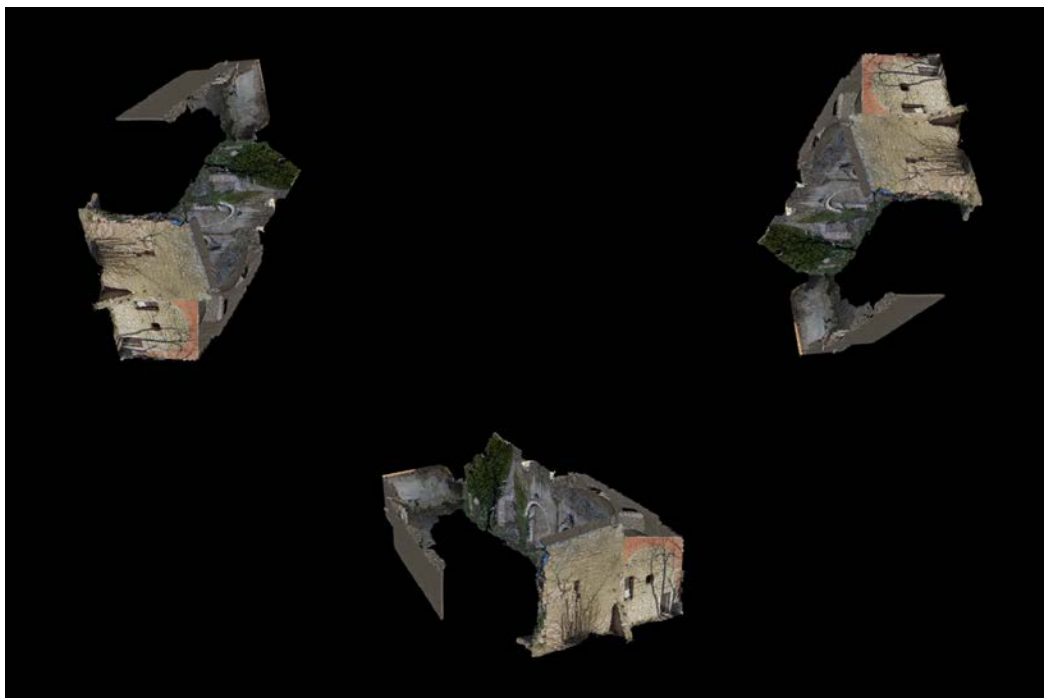


Fig. 7. Chiesa di S. Maria Maggiore, Sovana. Visualizzazione assometrica del fotogramma del video.

Note

[1] ICOM Statutes art. 3 para. I.

[2] POR FSE 2014, 2020.

Riferimenti bibliografici

Aiello L. (in corso di stampa). Le musée diffuse: stratégie pour valoriser les villages à risque d'abandon. L'étude de cas de Pitigliano entre patrimoine matériel et immatériel. In S. Mecca (a cura di). *8.5 Ripam, Vilages et quartiers à risque d'abandon. Strategies pour la connaissance, la valorisation et la restauration*. Firenze, 25-26 novembre 2020. Firenze: Didapress.

De Benedictis C. (1991). *Per una storia del collezionismo italiano. Fonti e documenti*. Firenze: Ponte alle Grazie.

Di Pietro I. (2017). *La nuova frontiera dei musei: digitalizzazione, comunicazione culturale e coinvolgimento*. Dottorato di ricerca di Arti Visive, Performative e Mediali, ciclo XXIX, tutor prof.ssa M. Pigozzi. Alma Mater Studiorum, Università di Bologna.

Fiorio M.T. (2011). *Il museo nella storia. Dalla "studiolo" alla raccolta pubblica*. Milano: Mondadori.

Gabellone F. (2014a). Comunicazione dei Beni Culturali. In Gabellone F., Giannotta M.T., Dell'Aglio A. (a cura di). *Fruizione di contesti inaccessibili. Il progetto "Marta Racconta"*, pp. 45-56. Lecce: Edizioni Grifo.

Gabellone F. (2014b). Ambienti virtuali e fruizione arricchita. In Gabellone F., Giannotta M.T., Dell'Aglio A. (a cura di). *Fruizione di contesti inaccessibili. Il progetto "Marta Racconta"*, pp. 31-43. Lecce: Edizioni Grifo.

Gabellone F. (2014c). Approcci metodologici per una fruizione virtuale e arricchita dei Beni Culturali. In Arkos. *Scienza, restauro, valorizzazione*, V serie, n. 5-6, pp. 7-18.

International Council Of Museums (ICOM) Statutes, 9th June 2017, Paris, France, art.3 para. I.

Lecci N., Pasqualotti L. (2019). *Abitare il paesaggio storico. Progetto per Poggio Strozzi a Pitigliano*. Tesi di Laurea Magistrale in architettura (biennale), relatore F. Fabbri, correlatore interno C.M.R. Luschi, correlatore esterno L. Aiello, M. Monari. Università degli Studi di Firenze.

Lecci N., Prodi F., Trovati F., Vezi A. (2019). *Experiencing Heritage Dynamic Through Visualization*. Milano: GEORES.

Rafanelli S. (2018). Il Museo Civico Archeologico "Isidoro Falchi" di Vetulonia. In *Annali della fondazione per il museo "Claudio Faina"*, vol. XXV. Roma: Edizioni Quasara.

Rivetti D. (2018). *La chiesa di Santa Maria nella profondità della sua storia*. Tesi di Laurea in Scienze dell'Architettura, relatore prof. C.M.R. Luschi, correlatori proff. A. Ricci, L. Aiello, membro esterno M. Monari. Università degli Studi di Firenze.

Yamanouchi T., Maki N., Yanaka K. (2016). *Holographic Pyramid Using Integral Photography*. Kanagawa Institute of Technology. Proceedings of the 2nd World Congress on Electrical Engineering and Computer System and Science.

Autori

Alessandra Vezi, Università degli Studi di Firenze, alessandra.vezi@unifi.it

Beatrice Stefanini, Università degli Studi di Firenze, beatrice.stefanini@unifi.it

Per citare questo capitolo: Alessandra Vezi, Beatrice Stefanini (2021). Strategie di musealizzazione dinamica per nuovi ambiti di memoria: il progetto DHoMus/Dynamic Musealization Strategies for New Areas of Memory: the DHoMus Project. In Arena A., Arena M., Medati D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2722-2739.



Dynamic Musealization Strategies for New Areas of Memory: the DHoMus Project

Alessandra Vezzi
Beatrice Stefanini

Abstract

The museum reality, a reflection of the cultural changes in the history of a society and its development, is structured today as an institution in constant evolution and in the constant reformulation of the boundaries of its identity. It sees itself as a 'place of memory' in which to collect and pass on the material and immaterial evidence of a more or less remote past that carries messages for one that is still near. This task finds its fulfilment in the research and construction of a living and active dialogue between what was, what is and what will be. The contemporary museum today is about to ask itself which technological answers correspond in the best way to the difficult task of combining the dimension of the exhibited good with that of its user. The present contribution illustrates a project of musealisation, in progress, which involves the University and the museums of small peripheral centres in Tuscany in a strategic collaboration. The project called DHoMus proposes, through applied research, to use the most advanced technologies for digital processing, in order to promote the valorisation of the museum structures and their use by a wider public.

Parole chiave

widespread museum, museum communication, 3D modelling, hologram, multimedia fruition.



Church of Santa Maria
Maggiore, Sovana.

Memory's position

Historical memory, from the individual to the collective, in whatever cultural field one considers it, has always presented itself to man, who lives in his own present, as a separate reality with which comparison becomes inevitable. History tells us of a relationship that has taken on various inclinations according to the different contexts, both temporal and geographical, in which it has appeared. Even with all their differences, all these propensities with which man has dealt with memory have brought out and clarified its importance, its value as an essential part of the definition of an identity necessary for the maturation of a self-awareness capable of actively projecting itself into the future.

Memory place: the museum

One of the places where this dialogue has taken place is undoubtedly that of the museum: even before being set up in the institution we know today, it has brought together the past and the present and on this has laid the foundations of its own configuration. In the early days, between the 15th and 16th centuries, this encounter was resolved in an action aimed at the private collection of works of art or rare and admirable objects; between the 18th and 19th centuries there was a growing awareness of the cultural importance of contact with history for all men, regardless of their position in a constituted society: thus the modern museum began to appear. This is how the modern museum began to be imagined. From this point onwards, the perspective of the museum reality has been increasingly broadened on the basis of a reflection that has never ceased to question the terms of the role of this institution, which, in attempting to connect past and present, also discovers itself as a weaver of the future. As for today, regarding the most recent results of the scientific debate on this topic, the definition of 'museum' is eloquent, articulated in 2007 by the Statute of ICOM, (International Council of Museums): "A museum is a permanent, non-profit institution, at the service of society and its development, open to the public, which carries out research into the material and immaterial evidence of man and his environment, acquires, conserves, and communicates them, and specifically exhibits them for purposes of study, education and enjoyment" [1]. Contemporary culture no longer sees the museum merely as a building for the collection and safekeeping of heritage, but rather as an institution engaged in the constant search for a dialectical, critical and creative exchange with it, through the never-abandoned path of conservation, enhancement and design. The great mission and challenge for museology from modern times to the present is to bring memory and its heritage up to date, so that it does not end up as a distant axiom to be assumed, but as a reality to be experienced as part of the present time. The latest frontier of museological studies, particularly in the Italian context, has led to the formulation and affirmation of the idea of the 'diffuse museum', as a model for the construction of a museum network that extends its action to the outside world, to the territory and to the population, as was illustrated at the *Intermediate Conference, RIPAM 8.5* [Aiello 2020].

Museum communication

Considering today's social and cultural context, where continuous technological development has introduced new transmission mechanisms in different areas of human life, in the dimension of the contemporary museum, the communicative aspect has become a determining element within the strategy of fruition adopted [Gabellone 2014a, pp. 45-56]. Museum communication, far from the classical approach, turns to the experimentation and development of new systems which, based on visual, auditory and tactile languages, are able to bring a greater involvement of the public [Di Pietro 2017, pp. 4-11]. The progressive interest of international museums in the use of new interactive technologies, in addition to the above-mentioned reasons, undoubtedly responds to other critical issues

that this particular field of culture has identified and is facing. In fact, all the issues related to the decontextualisation of museum heritage, both movable and immovable, are well known; particularly significant issues when talking about archaeological heritage and monuments of historical and architectural importance. The reference is directed to those "sites that, in extreme conditions, are completely inaccessible"; to those monumental categories that "are poorly accessible because they are located in unfavourable positions or because their very conformation makes it difficult to use them", and for which "the need for conservation imposes drastic choices that limit or avert the dangers induced by a large number of visitors" [Gabellone 2014a, pp. 45-56]. In addition to these cases, there are also the consequences of the now consolidated practice of 'stripping' archaeological sites of their most precious elements, cataloguing and displaying the finds in museum buildings, and narrating the site through forms of representation that are difficult for non-specialists to understand. Actions of this kind can only lead to a fragmentation of the contents of the object and thus to a partial and confused transmission of knowledge, thus impoverishing the effectiveness of museum communication. Faced with such situations, the technology coming from virtual space –such as 3D digital modelling, interactive and three-dimensional graphic animation– proves to be a valid tool for the formulation of methodological solutions, which by enhancing the communicative capacity of the representation, favour, and in some cases make possible, the fruition of the cultural heritage by a wide and diversified public.

DHoMus project

In the context of the themes described, the DHoMus project was launched in March 2020, conducted in collaboration between the Department of Architecture (scientific disciplinary sector ICAR/17) of the University of Florence, and as Operators of the regional cultural and creative supply chain, the Diocesan Museum Palazzo Orsini of Pitigliano, and the Civic Archaeological Museum "Isidoro Falchi" of Vetulonia [2]. In view of the important role that museums play in the field of cultural heritage protection and in line with the emerging idea of the 'diffuse museum', the study proposes to design cognitive itineraries aimed at going beyond the mere aesthetic contemplation of cultural assets, but capable of bringing their intrinsic values to the fore. The project intends to make use of the most advanced technologies for the production of digital elaborations (video, holographic projections, animations) and tactile aids, from which intervention protocols of dynamic musealisation can be applied. The digital format is a medium that has always allowed the elaboration of contents able to involve the observer, allowing a knowledge of the subject with an informative didactic approach. The three-dimensional virtual representation of the hologram proposed here is an innovative approach to new forms of communication. The user, therefore, is led to be attracted by this type of visualisation, which allows him to move around the hologram having the illusion of being able to look at it from multiple sides. Currently, research is experimenting with the use of small-scale holograms to be inserted in holographic showcases already on the market, and is aiming in the future for their development on a larger scale and in more engaging forms. In the course of the project, various technologies will be tested in order to obtain different prototypes and usage models adapted to the different technological targets. Finally, pilot events will be organised in external museums and archaeological sites to test the functioning and the dissemination and enhancement potential.

The dynamism of such a system wants to operate on the relationship itself between visitor, museum and archaeological site or monument: with this it is fundamental the possibility to realise and make accessible through the direct sensorial experience, digital contents of some appropriately selected museum subjects. The objective pursued, therefore, looks both at the documentation and conservation of the museum heritage and at its valorisation, promoting communication and dissemination. The ultimate aim is also to develop methodologies that can make high-tech solutions available and sustainable also for peripheral museums.

In itinere

The activities of the DHoMus project carried out its first year of work according to the following approach:

First phase. Through a series of preliminary surveys, the current state of the two museums and their related sites was ascertained. This phase initially included the historical study of the place, the museum complexes, the territorial context in which they are located, and the collection of material already present and available for future work. Then the sites were analysed in detail, with particular regard to their functions, routes and contents.

Second phase. This step consisted in the research of the subjects of particular relevance (from architecture to objects) that could be shown in digital format and become part of the story that is articulated in the museum route. At the same time, the most suitable technological supports for a better representation of the different themes were evaluated. Specifically, the following were selected for the Pitigliano sectors: the church of S. Francesco (fig. 1), far from the historical centre, currently in a state of ruin and not usable for any type of activity; the church of Santa Maria Maggiore (fig. 2) in the village of Sovana, in working order and fully accessible, which, according to geophysical studies, reveals pre-existing structures below the floor level; and finally, one of the sacred furnishings currently displayed in the museum showcases, which at the request of the museum patrons needed to be integrated with a new descriptive system dedicated to the description of compositional details. For the Vetulonia branch, finds discovered during excavation campaigns at the Etruscan site were selected: a cycle of votive bronzes, a stone stele with inscriptions and painted pottery. At the same time, research was carried out on the available documentation [Lecci, Pasqualotti 2019; Rivetti 2018] (figs. 3, 4) and integrated survey campaigns (direct and photogrammetric) were undertaken for the elaboration and definition of 2D (plans, elevations and sections) and 3D drawings of the current state in order to narrate the new contents of the identified themes and their arrangement in the museums. For the particular case of the church of S. Maria Maggiore, the in-depth study also included geophysical surveys carried out by the National Institute of Geophysics and Volcanology (INGV).

Third phase. On the basis of the data collected and the models created, studies were carried out on possible solutions for enhancing the value and increasing the awareness of the selected artefacts, through the experimentation of new technological applications. Here the focus was on one of the most innovative objectives of the research, namely the use of the method of holographic representation within the museum itinerary, by developing an exhibition design. Holography is treated in this context as a method of digital visualisation which, through the projection of images/videos from the display of the pyramid device, makes it possible to faithfully recreate a 2D image of existing or digitally realised objects, which appear in a three-dimensional. The virtual representation realised with the holographic technique, the hologram, is made visible through the holographic showcase (fig. 5) [Di Pietro 2017, pp. 4-11]. In this context, digital technology



Fig. 1. Church of San Francesco, Pitigliano.



Fig. 2. Church of Santa Maria Maggiore, Sovana.

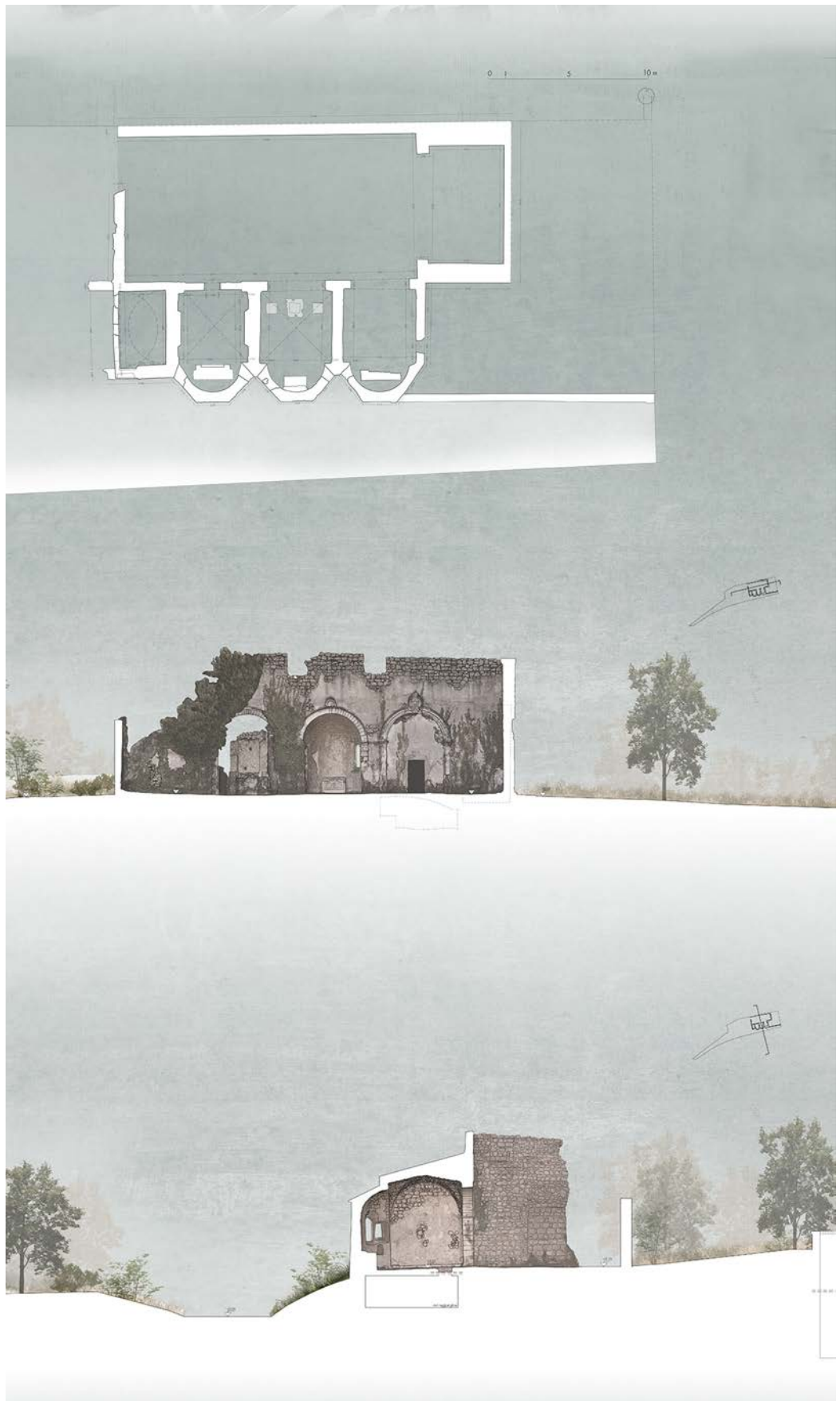


Fig. 3. Church of S. Francesco, Pitigliano. Survey [Lecci, Pasqualotti 2019, panels 6, 7].

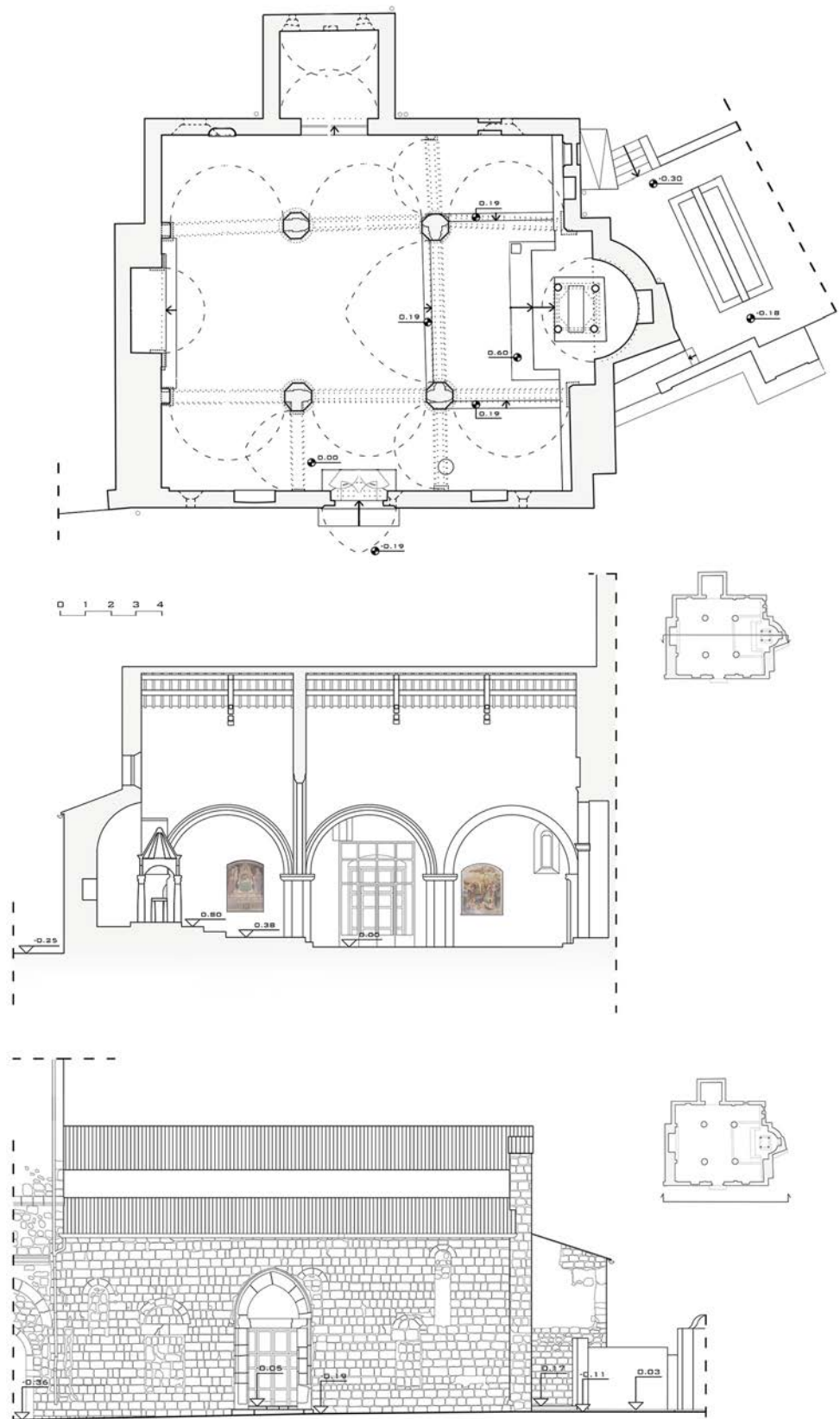


Fig. 4. Church of S. Maria Maggiore, Sovana. Survey [Rivetti 2018, panel 2].



Fig. 5. Holographic showcase.

is used to create the video animation which is then projected onto the transparent surfaces of a pyramid, inclined at 45°. What we get is the creation of a moving scene reflected inside the prism that leads to the illusion of seeing it floating in the air almost as if you could touch it.

The museographic route has been designed by rethinking the whole narrative itinerary and the way the user can use the museum, by placing three holographic showcases in different thematic rooms, dedicating each display to one of the previously chosen subjects. At the same time, the work turned to the study of the video contents to be inserted in the showcases and the best way in which they could be articulated for a more effective description of the goods. Therefore, using the 2D and 3D material obtained from the survey of the artefacts and objects, and interpretative studies and reconstructions of the past applied to them, it was possible to devise a narrative plot on which to base the video contents (figs. 6, 7) and structure the storyboards (sequence of images in chronological order of the shots showing the video script). Finally, this equipment was researched and purchased, and the first display was installed in one of the rooms of the museum in Pitigliano. The implementation of the project was successfully started, proceeding with the first tests to set up the equipment and experiment with the different potentialities it offers.

Conclusions

The 3D image and the three-dimensional exposition, thought in this project, far from being only aesthetic representations, propose to become an instrument aimed at the agreement between historical-humanistic and technological-computer knowledge, to the advantage of the scientific research as well as of the educational level of the society, main custodian of the cultural heritage. Therefore, at an operational level, the actions activated and the applications proposed within the technological musealisation plan of the DHoMus project are directed towards a digital enhancement of the exhibition narration - in its contents and access modes - so that a conscious and fruitful dialogue is established between the encounter between the visitor's present dimension and the past dimension of the musealised heritage [Lecci, Prodi, Trovattelli, Vezzi 2019]. As far as the future is concerned, the project, besides foreseeing as an outcome the fulfilment of its objectives at the supply chains, hopes that the experiences gained during its implementation will provide a valuable contribution to the research fronts moving around the museographic and museological subjects of cultural heritage.

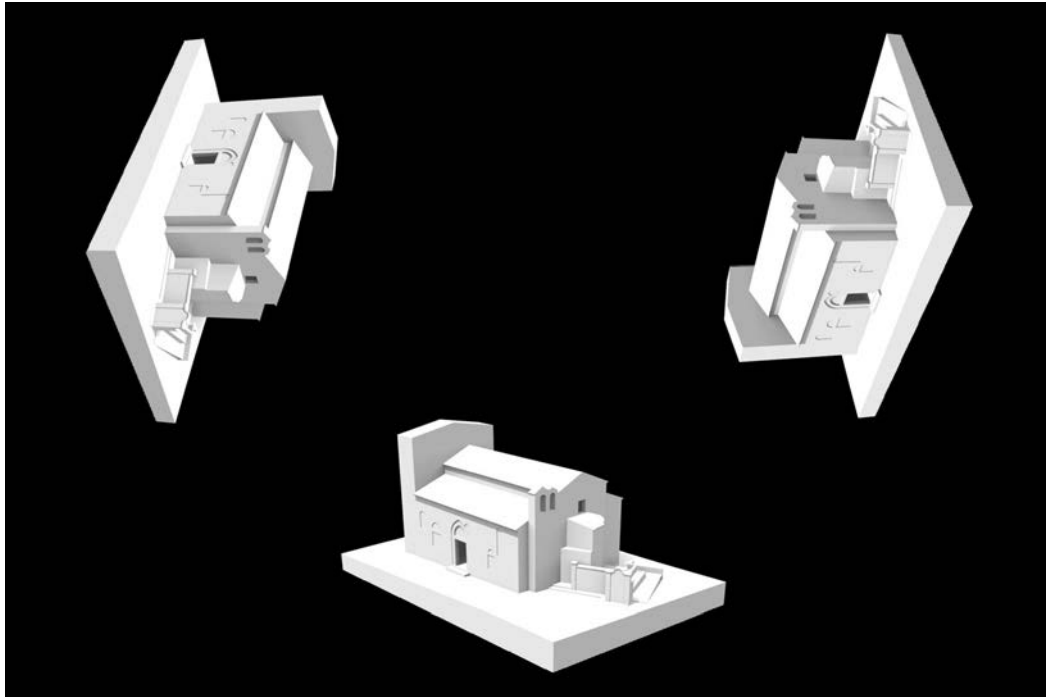


Fig. 6. Church of S. Francesco, Pitigliano. Axonometric visualization of the video frame.

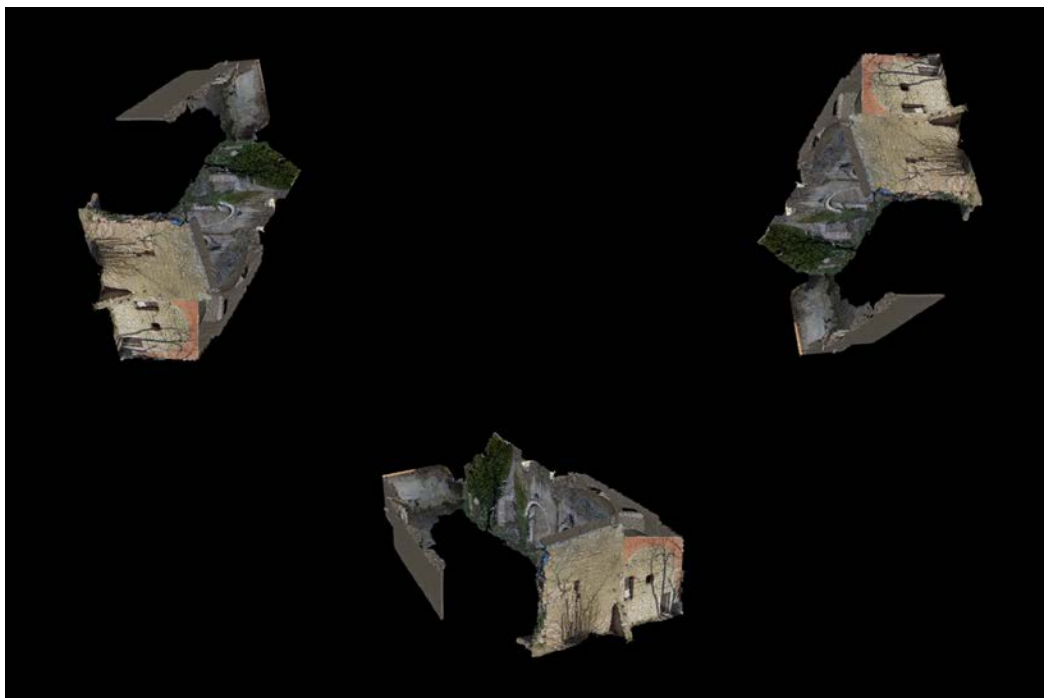


Fig. 7. Church of S. Maria Maggiore, Sovana. Axonometric visualization of the video frame.

Notes

[1] ICOM Statutes art. 3 para. I.

[2] POR FSE 2014, 2020.

References

- Aiello L. (in corso di stampa). Le musée diffuse: stratégie pour valoriser les villages à risque d'abandon. L'étude de cas de Pitigliano entre patrimoine matériel et immatériel. In S. Mecca (a cura di). *8.5 Ripam, Vilages et quartiers à risque d'abandon. Strategies pour la connaissance, la valorisation et la restauration*. Firenze, 25-26 novembre 2020. Firenze: Didapress.
- De Benedictis C. (1991). *Per una storia del collezionismo italiano. Fonti e documenti*. Firenze: Ponte alle Grazie.
- Di Pietro I. (2017). *La nuova frontiera dei musei: digitalizzazione, comunicazione culturale e coinvolgimento*. PhD thesis in Arti Visive, Performative e Mediali, ciclo XXIX, tutor prof. M. Pigozzi. Alma Mater Studiorum, Università di Bologna.
- Fiorio M.T. (2011). *Il museo nella storia. Dalla "studiolo" alla raccolta pubblica*. Milano: Mondadori.
- Gabellone F. (2014a). Comunicazione dei Beni Culturali. In Gabellone F., Giannotta M.T., Dell'Aglio A. (a cura di). *Fruizione di contesti inaccessibili. Il progetto "Marta Racconta"*, pp. 45-56. Lecce: Edizioni Grifo.
- Gabellone F. (2014b). Ambienti virtuali e fruizione arricchita. In Gabellone F., Giannotta M.T., Dell'Aglio A. (a cura di). *Fruizione di contesti inaccessibili. Il progetto "Marta Racconta"*, pp. 31-43. Lecce: Edizioni Grifo.
- Gabellone F. (2014c). Approcci metodologici per una fruizione virtuale e arricchita dei Beni Culturali. In *Arkos. Scienza, restauro, valorizzazione*, V serie, n. 5-6, pp. 7-18.
- International Council Of Museums (ICOM) Statutes, 9th June 2017, Paris, France, art.3 para. I.
- Lecci N., Pasqualotti L. (2019). *Abitare il paesaggio storico. Progetto per Poggio Strozzi a Pitigliano*. Bachelor's thesis in Architettura, supervisor F. Fabbrizzi, internal co-supervisor prof. C.M.R. Luschi, external co-supervisor prof. L. Aiello, M. Monari. Università degli Studi di Firenze.
- Lecci N., Prodi F., Trovatielli F., Vezi A. (2019). *Experiencing Heritage Dynamic Through Visualization*. Milano: GEORES.
- Rafanelli S. (2018). Il Museo Civico Archeologico "Isidoro Falchi" di Vetulonia. In *Annali della fondazione per il museo "Claudio Faia"*, vol. XXV. Roma: Edizioni Quasara.
- Rivetti D. (2018). *La chiesa di Santa Maria nella profondità della sua storia*. Bachelor's thesis in Scienze dell'Architettura, supervisor prof. C.M.R. Luschi, co-supervisors proff. A. Ricci, L. Aiello, external co-supervisor M. Monari. Università degli Studi di Firenze.
- Yamanouchi T., Maki N., Yanaka K. (2016). *Holographic Pyramid Using Integral Photography*. Kanagawa Institute of Technology. Proceedings of the 2nd World Congress on Electrical Engineering and Computer System and Science.

Authors

Alessandra Vezi, Università degli Studi di Firenze, alessandra.vezi@unifi.it
Beatrice Stefanini, Università degli Studi di Firenze, beatrice.stefanini@unifi.it

To cite this chapter: Alessandra Vezi, Beatrice Stefanini (2021). Strategie di musealizzazione dinamica per nuovi ambiti di memoria: il progetto DHoMus/Dynamic Musealization Strategies for New Areas of Memory: the DHoMus Project. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Technologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2722-2739.



Disegno, Paradigma Informatico e Intelligenza Artificiale

Gianluca Emilio Ennio Vita

Abstract

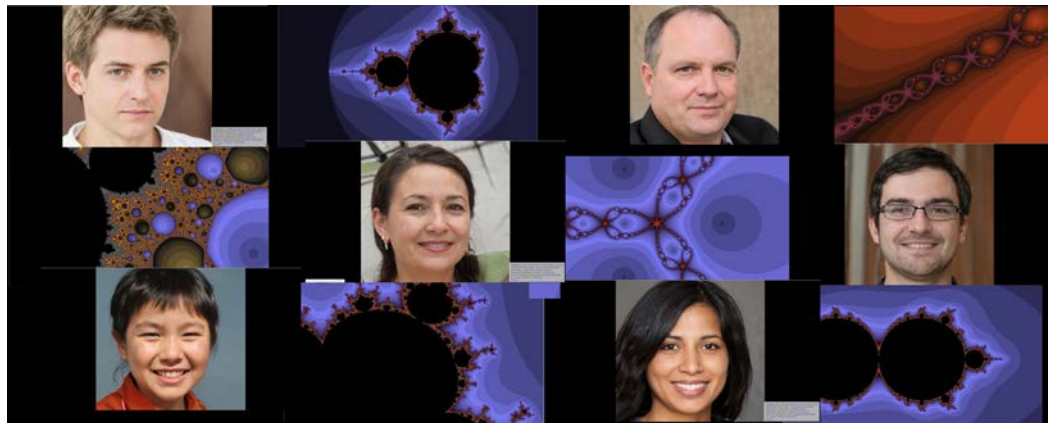
Che il computer abbia cambiato la pratica, la teoria e probabilmente anche il significato del disegnare è cosa nota. La mutazione è con tutta evidenza ancora in atto e continuerà ad esserlo negli anni a venire ed è altrettanto noto che il passaggio dalla carta al computer abbia comportato la perdita di molte delle qualità e specificità del pensiero disegnativo.

Siamo ancora in una fase di 'digestione' del primo salto di paradigma, rappresentato dal passaggio dal disegno 'classico' a quello 'informatizzato' e stiamo già per assistere ad un nuovo salto di paradigma tecnologico e concettuale: quello dovuto allo sviluppo degli algoritmi della cosiddetta Intelligenza Artificiale.

Come ogni rivoluzione tecnologica anche questo passaggio presenterà molte incognite accompagnate dalla speranza di poter ottenere strumenti più vicini al pensare creativo architettonico che a quello ingegneristico-informatico tipico degli strumenti attuali.

Parole chiave

intelligenza artificiale, disegno, go, algoritmi.



Esempi di volti umani creati da I.A. (<<https://thispersondoesnotexist.com/>>) e frattali creati con il software Xaos.

Introduzione

Ancora oggi quando guardiamo la 'pipa che non è una pipa' disegnata da Magritte ci interroghiamo su cosa accada alla nostra mente quando rappresentiamo un oggetto. Ci chiediamo cosa sia in realtà quella cosa che è ma che allo stesso tempo non è, e poi cosa sia l'immaginare, il pensare, il progettare e quindi l'intelligenza stessa.

Crediamo che il disegnare non possa essere considerato una cosa diversa dal pensare e dal progettare e riteniamo necessario sostenere, con forza, che il disegno è progetto e pensiero nella sua più alta espressione.

Non si tratta di malinconie di un secolo passato, né di considerazioni superflue in questi anni in cui la forza bruta della tecnica travolge ogni cosa [Focault 1983].

Non è umanamente possibile rispondere alla domanda posta dal dipinto di Magritte e comprendere davvero cosa sia l'intelligenza, la mente, il pensiero. Per comprenderlo sarebbe forse necessaria una 'livello superiore', non necessariamente mistico.



Fig. 1. Un esempio di volto umano creato da I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (consultato 3 marzo 2021).



Fig. 2. Un esempio di volto umano creato da I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (consultato il 3 marzo 2021).

Il matematico Gödel ha dimostrato come un sistema non possa essere auto dimostrante, perché un sistema (o un'entità) possa essere dimostrata è necessario che vi sia un'altra entità superiore ad essa. Gödel parlava di una entità matematica, ma il concetto è certamente estendibile a metafora della condizione umana [Hofstadter 1979].

Per cercare di leggere e comprendere questo metaforico livello superiore il disegno resta la più straordinaria forma di esplorazione che abbiamo a disposizione. Lo strumento che più di ogni altro ci mette in contatto con noi stessi, che ci aiuta a capire chi e cosa siamo e ad avvicinarci alla comprensione della natura dell'intelligenza.

Il disegno ci consente di andare oltre lo specchio e ci mostra le parti più nascoste di noi stessi ma al cambiare dello strumento cambia anche quello che si vede e con esso quello che del nostro essere umani siamo in grado di comprendere [Anceschi 1988].

La rivoluzione del disegno informatico, quindi, non ha solo rappresentato un passaggio tecnico e pratico da un modo di disegnare ad un altro, ha sancito (così come ha fatto la



Fig. 3. Un esempio di volto umano creato da I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (consultato il 3 marzo 2021).



Fig. 4. Un esempio di volto umano creato da I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (consultato il 3 marzo 2021).

prospettiva a suo tempo) [Panofsky 2001] un salto di paradigma nel modo di pensare e concepire il nostro universo mentale e la nostra essenza umana.

Mentre siamo ancora in una fase di 'digestione' del primo salto di paradigma dal disegno 'classico' a quello 'informatizzato' stiamo però già per assistere ad un nuovo salto tecnologico e concettuale: quello dovuto allo sviluppo degli algoritmi della cosiddetta Intelligenza Artificiale, che rappresentano un'incognita ma anche la possibilità di liberarci dai limiti del disegno digitale attuale.

Il cambio di paradigma digitale

È evidente che il disegnare sia in una fase di cambio di paradigma e che tecniche digitali stiano cambiando l'idea stessa di disegno, si può anzi parlare già al passato di questo avvenimento. Le tecniche digitali hanno cambiato il modo di disegnare e di concepire l'atto



Fig. 5. Un esempio di volto umano creato da I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (consultato il 3 marzo 2021).

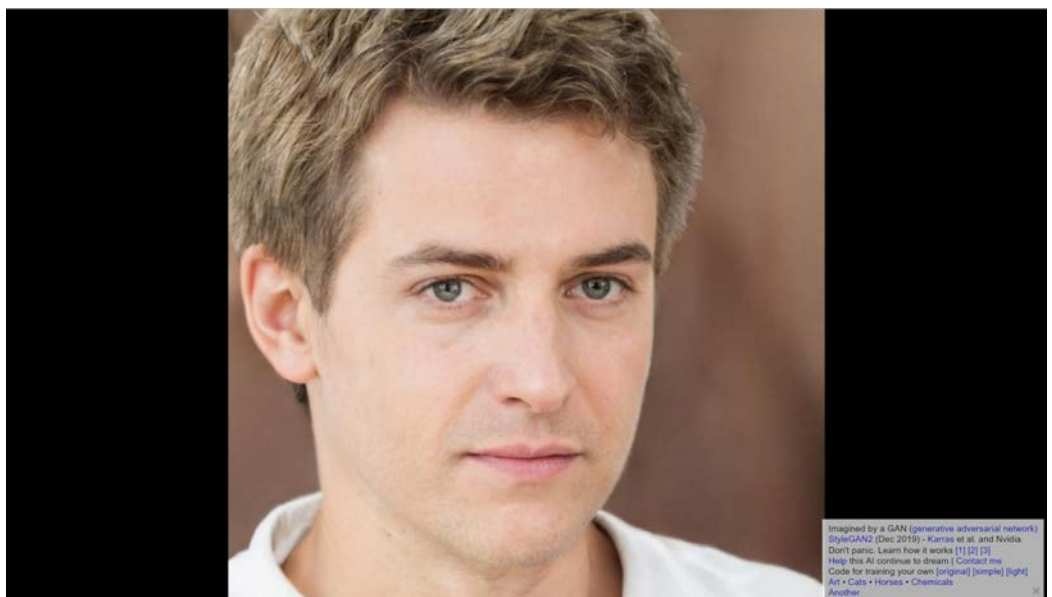


Fig. 6. Un esempio di volto umano creato da I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (consultato il 3 marzo 2021).

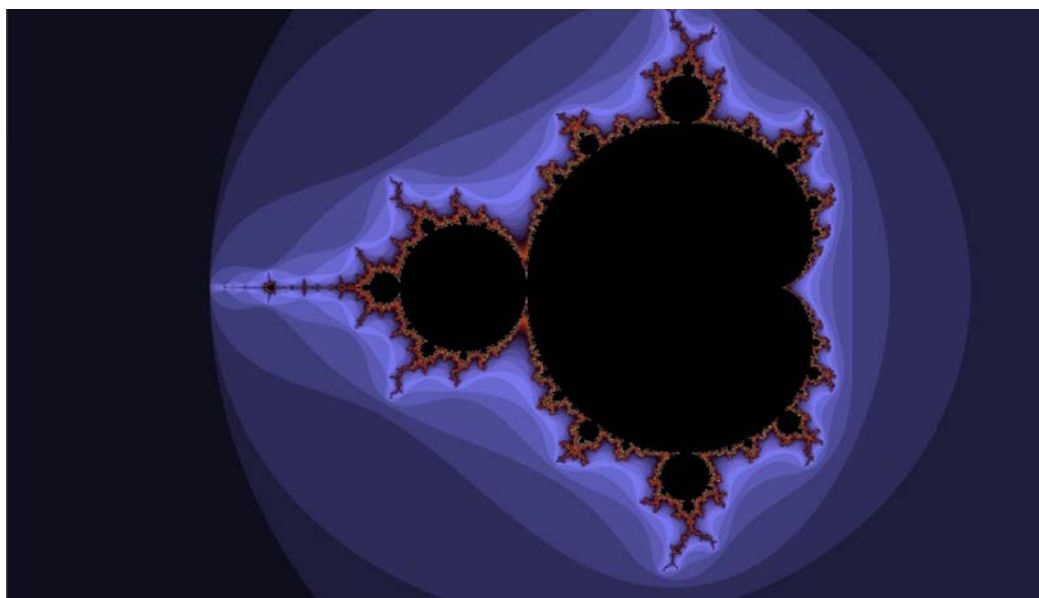


Fig. 7. Un esempio di frattale creato con il software Xaos.

stesso del disegnare e lo stanno cambiando tuttora, con grandi problemi causati dal fatto (si perdoni l'eccesso di semplificazione) che gli strumenti di disegno digitale non sono stati fatti da disegnatori ma da informatici.

Tutto il processo di sviluppo dei principali software di disegno ha seguito, a partire dagli anni '70 una parabola uniforme in cui si è iniziato a 'mettere gli strumenti reali dentro il computer'. Questo processo è evidente ancora oggi nei comandi evidentemente ispirati al tecnigrafo come in Autocad, o alla camera oscura come in Photoshop.

Ma si è trattato solo di una prima fase, l'agire informatico è poi diventato sempre più astratto seguendo logiche e strutture mentali che non sono quelle del disegnatore [Norman 1988]. Non potendo approfondire qui questo tema, pensiamo basti come esempio porre l'attenzione sulla furibonda necessità di precisione che il disegnare con un qualsiasi software Cad richiede. Il disegno Cad vettoriale è per molti l'archetipo del 'disegnare col computer' e richiede una costante ossessiva e folle fornitura di coordinate esattissime: Distanza! Distanza! Distanza! Il disegnatore non ragiona così. Per il disegnatore viene prima la proporzione e solo dopo la misura. Possiamo dire che senza dubbio oggi usiamo strumenti di disegno non adeguati che violentano la natura stessa del disegnare. A volte capita di farsi prendere dall'angoscia claustrofobica di trovarsi in un flusso di cui conosciamo l'inizio e solo possiamo intuire la fine con la sensazione di potere solo percorrere un solo tragitto, stabilito e deciso da chi produce lo strumento infor-

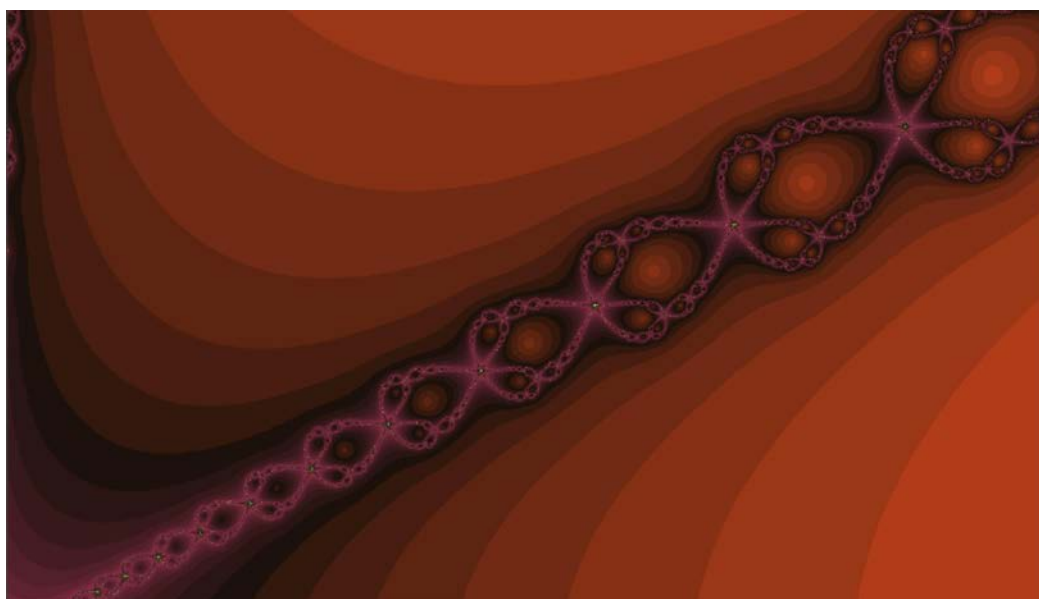


Fig. 8. Un esempio di frattale creato con il software Xaos.

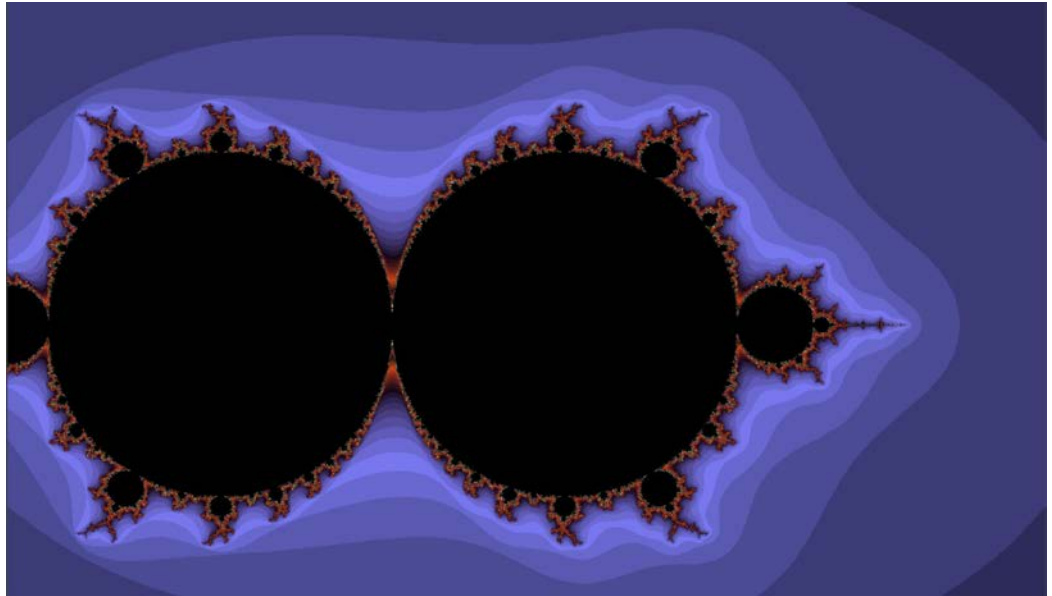


Fig. 9. Un esempio di frattale creato con il software Xaos.

matico. Ribadiamo che non si tratta di un processo di semplice sostituzione di un attrezzo con un altro perché, “il media è il messaggio” [Mc Luhan 1964] o se si preferisce, perché disegnare è pensare, immaginare ed esplorare il ‘livello superiore’ quindi se si disegna male si pensa male. Non che siano mancati tentativi di avvicinare il software al pensare umano, ma i risultati sono ben lontani dall’essere, a nostro avviso, soddisfacenti. Interessante può essere l’esempio del software SketchUp che ha tentato, con qualche successo, di uscire dalla logica ‘una funzione - un comando’ per proporre un’interazione in cui il software cerca di indovinare quello che la Persona (termine che preferiamo all’odioso ‘utente’) intende fare dalla posizione e dal movimento del mouse.

Possiamo anche accennare, a titolo di esempio, ai software BIM che pur cercando, meritoriamente, di rappresentare un metodo di semplificazione e razionalizzazione del disegnare edifici con il computer crollano sotto il peso della loro eccessiva complessità.

Eccellente il concetto di base, che si fonda sull’idea che se disegno una linea e dico al com-

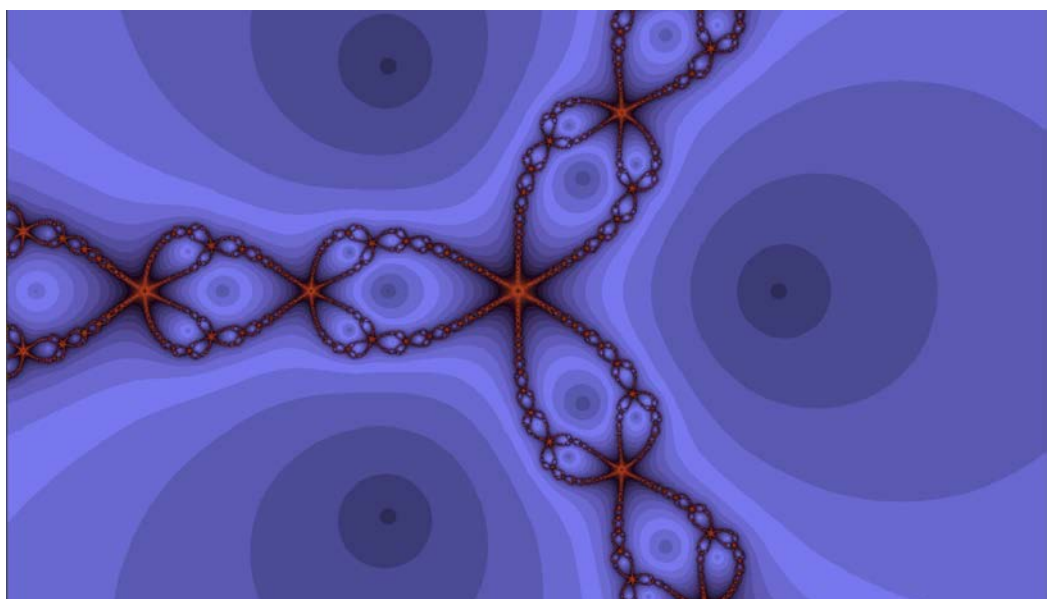


Fig. 10. Un esempio di frattale creato con il software Xaos.

puter che quella linea è un muro, e poi gli dico che il muro è fatto con certi materiali ho un modello infinitamente modificabile ed aggiornabile in cui posso poi inserire porte, finestre, aggiungere e sottrarre piani eccetera. Il tutto in modo interattivo con il grande vantaggio di non dovere rifare i disegni tecnici ogni volta.

Purtroppo, il risultato di questo sforzo, per motivi dovuti alla natura profonda del processo BIM, è il tentativo di fare un modello in scala 1:1 dell'edificio che trasforma il software da uno strumento di disegno in una sorta di enorme file Excel tridimensionale.

Se i programmatori avessero letto la novella di Borges sull'imperatore cinese che volle realizzare un modello in scala 1:1 dell'impero, forse il risultato sarebbe stato migliore.

In questo contesto di strumenti di disegno non adatti al suo modo di pensare la figura dell'architetto non si trova solamente in forte necessità di adattamento (cosa alla quale oramai è abituato da tempo e che anzi, come sostenuto da Mario Carpo [Carpo 2017], ha saputo gestire con grande abilità in quello che lui definisce il primo *digital turn*) ma si trova, diciamo senza mezzi termini, in pericolo di estinzione perché gli strumenti che usa veicolano un modo di pensare che è profondamente diverso dal suo.

Ci troviamo in un'epoca in cui lo strumento digitale cerca, in modo più o meno consapevole di erodere il carattere stesso del pensiero dell'architetto come connessione tra il pensiero artistico e quello tecnologico e di trasformarlo in una sorta di esecutore-decoratore cui vengono demandati, al massimo, compiti marginali di 'moda' e 'gusto'.

Tutto il resto, la cultura e il sapere profondo dell'architettura paiono sofismi da iniziati, discorsi tra filosofi o maestri di ikebana, dediti ad un'estetica astratta e distaccata.

Le macchine stanno imparando a disegnare?

Possiamo sperare che lo sviluppo della cosiddetta intelligenza artificiale e degli algoritmi ad essa collegati potrà, in un futuro prossimo, consentirci di utilizzare strumenti meno legati a modi di pensare 'rigidi' che ci vengono imposti dai metodi di disegno digitale di cui abbiamo parlato finora? Le macchine hanno oramai superato la capacità umana nel gioco degli scacchi, e anche l'orientale gioco del Go, apparentemente ancora più profondo nell'esplorare l'intuizione umana, è stato conquistato da una intelligenza artificiale.

Giocare a scacchi, o a Go, per la mente umana prevede l'adozione di 'accordi' di pensiero che vanno oltre all'analisi delle mosse possibili. Il maestro di scacchi gioca pensando composizioni funzionali che non possono essere descritte come un albero delle possibilità (se io

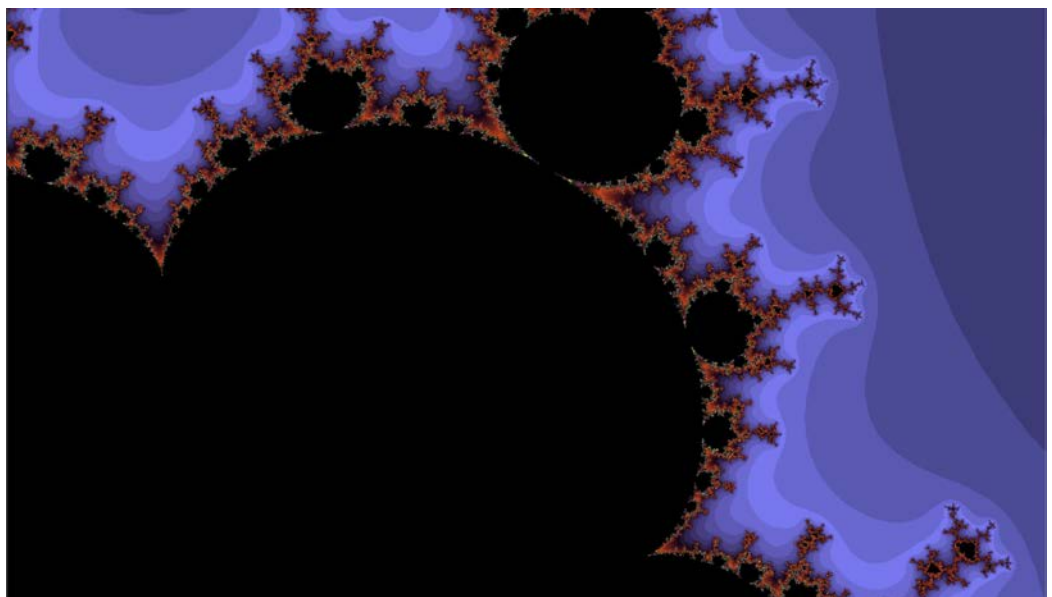


Fig. 11. Un esempio di frattale creato con il software Xaos.

faccio questo, l'altro fa quello... allora io faccio quest'altro ecc...) ma come configurazioni di forme virtuali che portano a intuire la forma della mossa successiva.

"La mossa 37 era stata così scioccante che Lee era arrivato a chiedersi cosa fosse la creatività nel Go. Dopo aver perso anche la seconda partita, aveva deciso di riunirsi con alcuni professionisti del Go e analizzare l'incontro". E discutere del senso e della filosofia del gioco stesso (dalla descrizione della prima partita in cui l'intelligenza artificiale Alpha GO ha battuto il campione mondiale di Go Lee Se-Dol).

Che relazione lega, però, la pratica del disegno con quello che accade al gioco del Go o degli scacchi? La relazione sta diventando velocemente evidente.

Se si cerca sul web la pagina *thispersondoesnotexist* [1] appaiono, ricaricando più volte la pagina, immagini di persone che, semplicemente, non esistono. Sono immagini create in modo totalmente artificiale attraverso l'uso di 'algoritmi contrastanti' che compiono una operazione impressionante, creando volti artificiali quasi sempre perfettamente credibili ed indistinguibili da volti reali. Non si tratta di una operazione di composizione come quella che si potrebbe fare con Photoshop, si tratta di una vera e propria operazione di creazione archetipica (figg. 1-6).

Si tratta di una operazione di disegno che si fa fatica a non definire intelligente. La macchina riesce ancora una volta ad appropriarsi di una operazione finora riservata alle capacità dell'intelletto umano: disegnare volti, una delle operazioni che più caratterizza il pensiero umano e lo distacca dalla bestialità. È certo che la mente umana abbia come prima e profondamente ancestrale caratteristica quella di sapere riconoscere i volti e, per questo, il fatto che una macchina sia in grado di crearne di perfettamente credibili è impressionante e, a suo modo, spaventoso. Non solo il GO quindi, ma anche il disegno di ciò che è più umano in assoluto, il volto, è diventato o sta diventando terreno di conquista per le macchine. Assieme con Douglas Hofstadter [Hofstadter 1979], che sostiene la impossibilità di replicare il pensiero umano, pensiamo che si tratti di qualcosa di differente dall'intelligenza. Ma in ogni caso parliamo di una operazione in qualche modo intelligente che ha profondamente a che fare con il concetto di disegno e quindi con il più straordinario specchio che l'umanità ha a disposizione per provare a tentare di vedere e capire chi siamo, cosa siamo e come siamo fatti.

Ma perché tutto questo rappresenta una opportunità per il disegno?

Per rispondere a questa domanda basta pensare al fatto che le case produttrici di software, soprattutto nell'ambito di quello che viene definito Bim, stiano cercando con forza di riprodurre e applicare questi processi 'antagonisti' degli algoritmi di intelligenza artificiale, alla progettazione architettonica.

Immaginando di dare in pasto alla macchina alcuni parametri e forme profonde, che potremmo definire tipologiche, del progetto architettonico esattamente come in pasto alla macchina sono state date le forme archetipiche del viso umano nell'esempio sopra citato, possiamo pensare di ottenere un progetto totalmente artificiale indistinguibile da quello pensato dalla mente umana.

Questo processo è nei fatti solo una evoluzione nella ricerca e definizione delle 'forme profonde' che è stata aperta dall'invenzione dei processi frattali negli anni '70. In quel momento si è scoperto che grazie ad una piccola equazione differenziale e ricorsiva il calcolatore era in grado di riprodurre la forma di una felce in un modo del tutto nuovo e diverso rispetto al processo del disegno tradizionale. Non solo di riprodurre la forma della felce ma anche di riuscire a riprodurre la struttura profonda, la sua forma intrinseca, soggiacente e nascosta (figg. 7-12). Una operazione automatica ma che conteneva in sé un cambio di paradigma e il seme dell'intelligenza artificiale, in grado di cogliere la forma profonda di una pianta, in un modo che non è possibile spiegare con le classificazioni del disegno tradizionale.

Conclusioni

Quali sono gli scenari che si prospettano per il prossimo futuro? L'evoluzione della rivoluzione informatica nella rappresentazione è talmente rapida che non è possibile prevedere cosa potrà accadere nel prossimo futuro. Qualche punto fermo è però forse possibile individuarlo.

Abbiamo detto innanzitutto che il disegnare e rappresentare è attività alta, profonda e in qualche modo mistica, che forse più di ogni altra influenza il modo in cui l'umano percepisce sé stesso.

Si è poi sottolineato come lo strumento che viene utilizzato non sia neutrale ma influenzi profondamente l'atto del disegnare e quindi l'atto dell'immaginare e del pensare.

Nel punto seguente abbiamo sottolineato come la prima rivoluzione informatica del disegno, ci abbia lasciato con strumenti software inadeguati al pensiero creativo.

Nella seconda parte abbiamo introdotto il tema degli algoritmi di intelligenza artificiale e della loro capacità di superare il pensiero umano in alcuni ambiti ritenuti, finora, ad esso riservati.

Abbiamo poi visto come il tema dell'intelligenza artificiale, partendo dagli algoritmi frattali, sia anche tema di disegno in quanto capace di disegnare in modo autonomo forme naturali, come le felci e anche ritratti di volti umani e come già si stia cercando di sviluppare forme di disegno autonomo.

Quanto sopra descritto ci porta a formulare l'auspicio che l'applicazione degli algoritmi di intelligenza artificiale al disegno digitale si concretizzi in una evoluzione degli attuali sistemi che superi il concetto di 'un comando – una operazione' per arrivare a consentire una interazione disegnativa più semplice e profonda in grado di fare raggiungere al disegnatore informatico i livelli di trascendenza finora riservati al disegno classico.

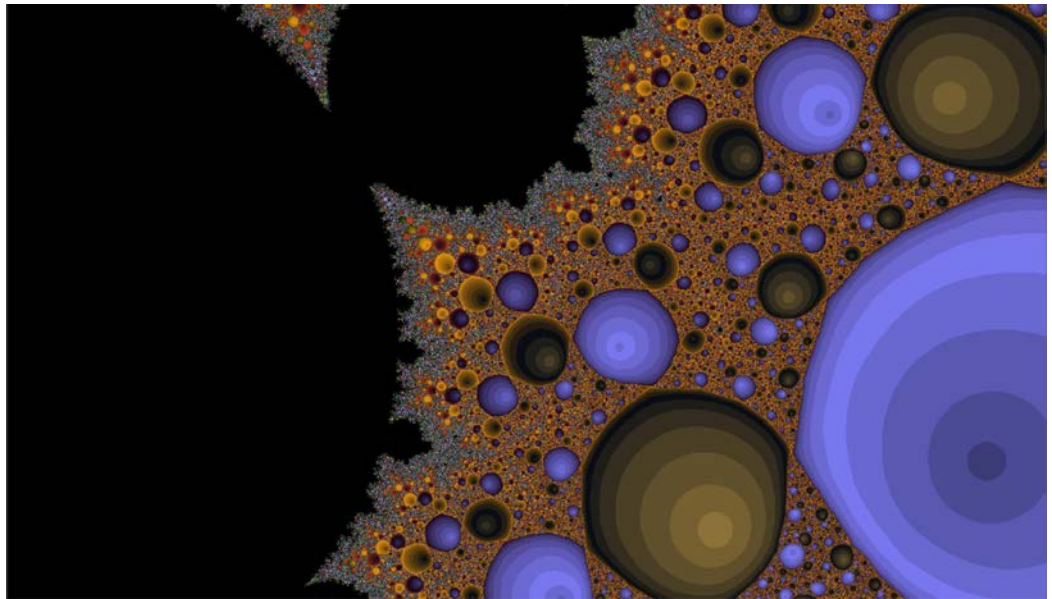


Fig. 12. Un esempio di frattale creato con il software Xaos.

Note

[1] <<https://thispersondoesnotexist.com/>>.

Riferimenti bibliografici

Anceschi G. (1988). *Monogrammi e figure*. Firenze: Ponte alle Grazie.

Anceschi G. (a cura di). (1993). *Il progetto delle interfacce. Oggetti colloquiali e protesi virtuali*. Milano: Domus Accademy.

Anceschi G. (2016). Ulm e il gruppo T. In *Horizonte. Rivista d'italianistica e di letteratura contemporanea*. Uscita 1, 2016, pp. 225-250.

Carpo M. (2017). *The second digital turn. Design beyond intelligence*. Massachusetts: MIT Press, 2017.

Focault M. (1983). *This is not a pipe*. Berkeley: University of California Press.

Herrigel E. (1987). *Lo Zen e il tiro con l'arco*. Milano: Adelphi.

Hofstadter D. (1979). *Gödel, Escher, Bach: un'Eterna Ghirlanda Brillante. Una fuga metaforica su menti e macchine nello spirito de Lewis Carroll*. Milano: Adelphi.

Iwata T., Yamabe T., Polojärvi M., Nakajima T. (2010). Traditional games meet ICT: a case study on go game augmentation. In Coelho M., Zigelbaum J. *TEI'10 Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction*, pp. 237-240.

Mc Luhan M. (1964). *Understanding the media: The extensions of man*. Berkeley: Gingko Press.

Munari B. (1968). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Bari: Laterza.

Neves I. C., Rocha J.P. (2013). The contribution of Tomas Maldonado to the scientific approach to design at the beginning of computational era. The case of the Hfg of Ulm. In Sousa J.P., Rocha J.P. *Future traditions: Rethinking Traditions and Envisoining the Future in Architecture Throught the use of Digital Technologies (1st CAADE Regional International Workshop)*. University of Porto. pp. 39-50.

Neves I.C., Rocha J. P., Pinto Duarte J. (2014). Computational Design Research in Architecture: The Legacy of the Hochschule für Gestaltung, Ulm. In *International journal of architectural computing*. Issue 1, volume 12, 2014, pp. 1-25.

Norman D. (1988). *La caffettiera del masochista. Psicopatologia degli oggetti quotidiani*. Firenze: Giunti.

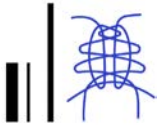
Panofsky E. (2001). *La prospettiva come "forma simbolica" e altri scritti*. Feltrinelli.

Sherman W.R., Craig A.B. (2002). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Autore

Gianluca Emilio Ennio Vita, Politecnico di Milano, gianluca.vita@polimi.it

Per citare questo capitolo: Vita Gianluca Emilio Ennio (2021). Disegno, Paradigma Informatico e Intelligenza Artificiale/Drawing, Computer Science Paradigm and Artificial Intelligence. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2740-2759.



Drawing, Computer Science Paradigm and Artificial Intelligence

Gianluca Emilio Ennio Vita

Abstract

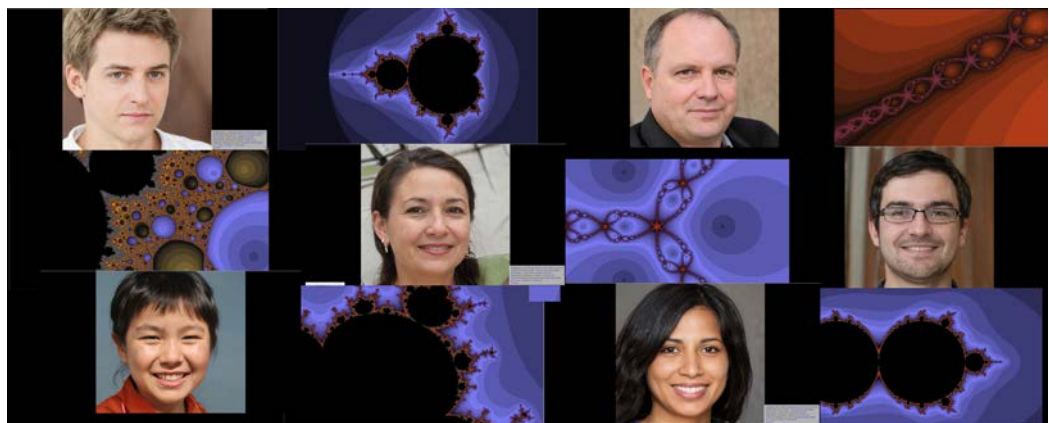
The fact that the computer has changed the practice, the theory and probably also the meaning of drawing is well known. The mutation is clearly still in progress and will continue to be so in the years to come, and it is also known that the transition from paper to computer has led to the loss of many of the qualities and specificities of drawing.

We are still in a phase of 'digestion' of the first paradigm leap, represented by the passage from 'classic' to 'computerized' design, but we are already about to witness a new technological and conceptual paradigm leap due to the development of the so-called Artificial Intelligence.

Like any technological revolution, this step will also present many unknowns accompanied by the hope of being able to obtain tools that are closer to architectural creative thinking than to the engineering-computer science typical of current software tools.

Keywords

artificial intelligence, drawing, go, algorithms.



Examples of human faces created by I.A. (<<https://thispersondoesnotexist.com/>>) and fractals created with Xaos software.

Introduction

When we look at the 'pipe that is not a pipe' designed by Magritte we wonder about what happens to our mind when we represent an object. We ask ourselves what that thing that is but at the same time is not' actually is, and then what is imagining, thinking, planning and therefore what is intelligence itself.

We believe that drawing cannot be considered a different thing from thinking and designing. Furthermore, we believe it is necessary to strongly say that drawing is project and thought in its highest expression.

It is not a question of melancholy of a past century nor superfluous considerations, in these years in which the brute force of technology overwhelms everything [Focault 1983].

It is not humanly possible to answer the question posed by Magritte's painting and truly understand what intelligence, mind and thought are. A 'higher level', not necessarily mystical one, would perhaps be necessary to understand it.



Fig. 1. An example of a human face created by I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (accessed 2021, March 3).



Fig. 2. An example of a human face created by I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (accessed 2021, March 3).

The mathematician Gödel has shown how a system cannot be self-demonstrating. To prove a system (or an entity) is necessary another entity superior to it. Gödel spoke of a mathematical entity, but the concept can certainly be extended to a metaphor for the human condition [Hofstadter 1979].

To try to read and understand this metaphorical higher level, drawing remains the most extraordinary form of exploration we have at our disposal. The tool that more than any other puts us in contact with ourselves, which helps us to understand who and what we are and to get closer to understanding the nature of intelligence.

Drawing allows us to go beyond the mirror and shows us the most hidden parts of ourselves but as the tool changes, what we see also changes and with it what we are able to understand about our human being [Anceschi 1988].

The computer design revolution, therefore, has not only represented a technical and practical transition from one way of drawing to another, but it has also sanctioned (as did per-



Fig. 3. An example of a human face created by I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (accessed 2021, March 3).



Fig. 4. An example of a human face created by I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (accessed 2021, March 3).

spective in its time) [Panofsky 2001] a paradigm shift in the way of thinking and conceiving our mental universe and our human essence.

We are still in a phase of 'digestion' of the first paradigm shift from 'classic' to 'computerized' design, however; we are already about to witness a new technological and conceptual leap: that due to the development of algorithms of the so-called Artificial Intelligence, which represent an unknown but also the possibility of freeing ourselves from the limits of the current digital design.

The digital paradigm shift

It is clear that drawing is in a phase of paradigm change and that digital techniques are changing the very idea of drawing. Indeed, we can already speak of this event in the past. Digital techniques have changed the way we draw and conceive the act of drawing and are



Fig. 5. An example of a human face created by I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (accessed 2021, March 3).

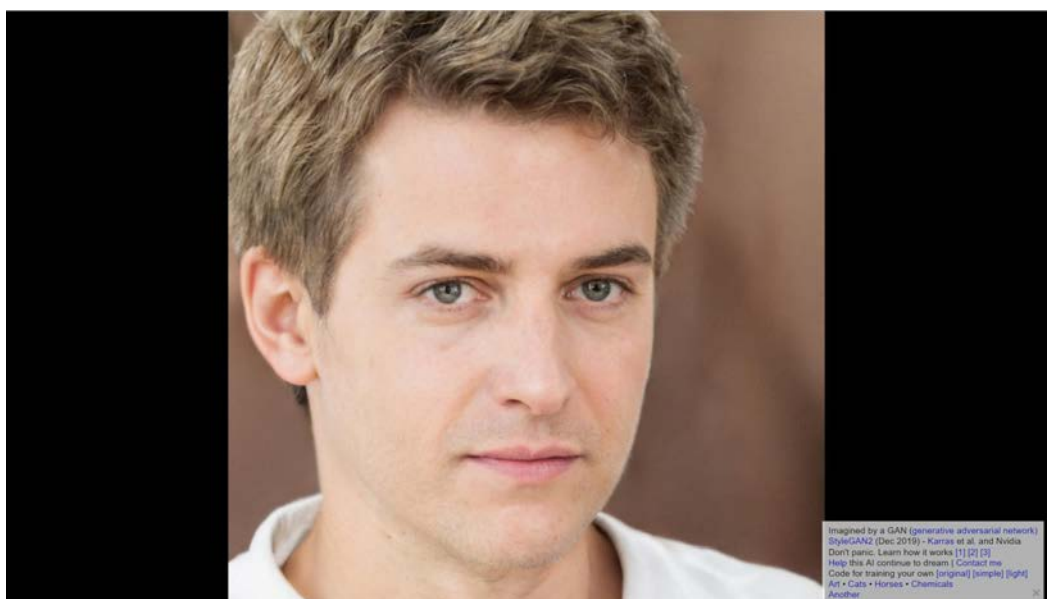


Fig. 6. An example of a human face created by I.A. <<https://thispersondoesnotexist.com/>> (accessed 2021, March 3).

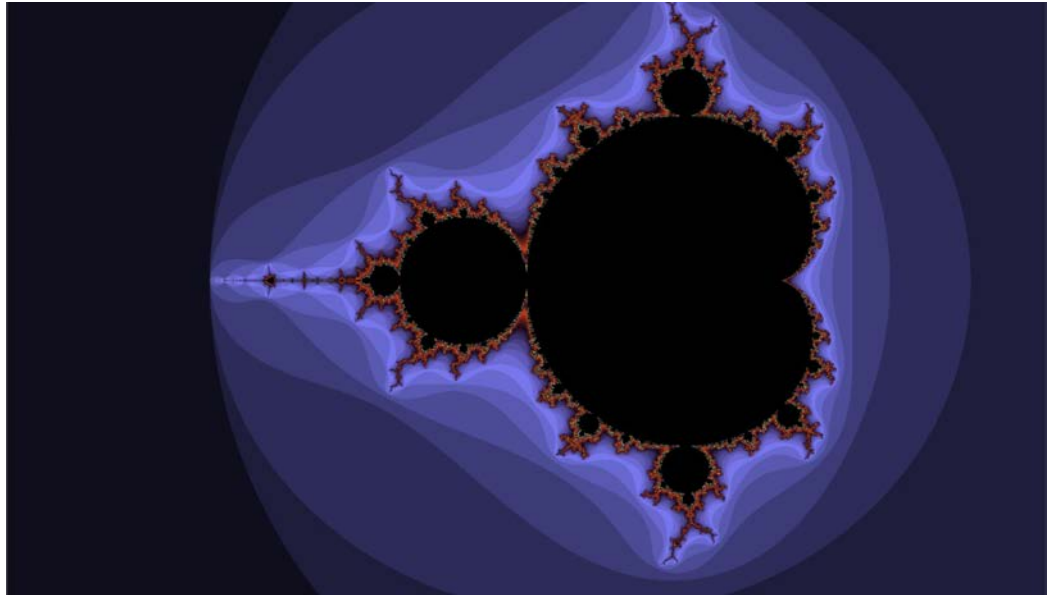


Fig. 7. An example of a fractal created with Xaos software.

still changing it today, with great problems caused by the fact (forgive the oversimplification) that digital drawing tools were not made by designers but by computer scientists. The whole process of development of the main drawing software has followed, starting from the 1970s, a uniform parable in which it began to 'put real tools inside the computer'. This process is still evident today in the commands evidently inspired by the drafting machine as in Autocad, or by the darkroom as in Photoshop. But it was only a first phase, computer action then became more and more abstract following logics and mental structures that are not those of the designer [Norman 1988]. Not being able to develop this topic here, we think it is enough as an example to focus on the furious need for precision that drawing with any Cad software requires. Vector Cad drawing is for many the archetype of 'drawing with the computer' and requires a constant obsessive and crazy supply of very exact coordinates: Distance! Distance! Distance! The designer does not think so. For the draftsman the proportion comes first and only after the measure. We can say that without a doubt today we use inadequate drawing tools that violate the very nature of drawing. Sometimes it happens to get caught up in the claustrophobic anguish of being in a flow of which we know the beginning and we can only guess the end with the feeling of being able to travel only one path, established and decided by those

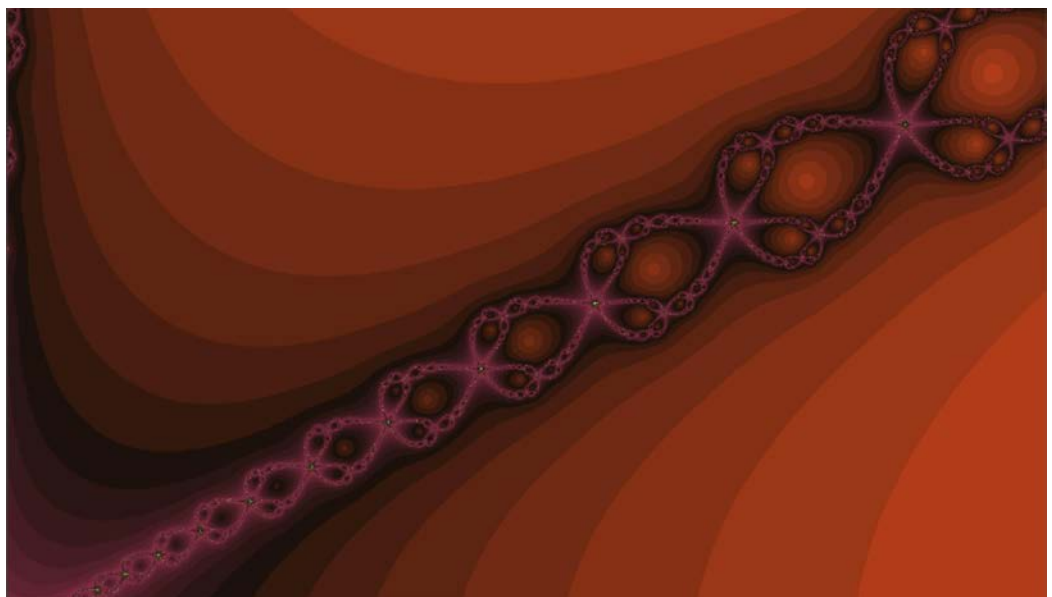


Fig. 8. An example of a fractal created with Xaos software.

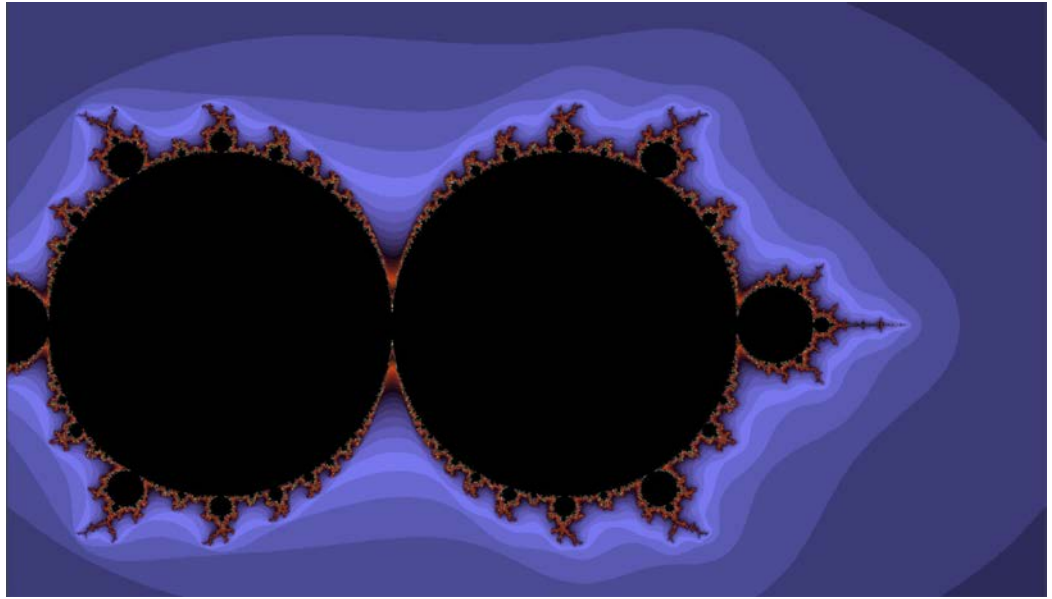


Fig. 9. An example of a fractal created with Xaos software.

who produce the IT tool. We reiterate that it is not a simple process of replacing one tool with another because, “the media is the message” [Mc Luhan 1964] or if you prefer, because drawing is thinking, imagining and exploring the ‘higher level’ so if you draw badly, you think badly.

There have been attempts to bring software closer to human thinking, but the results are far from being, in our opinion, satisfactory. Interesting can be the example of the SketchUp software that has tried, with some success, to get out of the logic ‘one function - one command’ to propose an interaction in which the software tries to guess what the Person (a term we prefer to hateful ‘user’) intends to do from the position and movement of the mouse.

We can also mention, by way of example, the BIM software which while trying to represent a method of simplification and rationalization of designing buildings with the computer, collapse under the weight of their excessive complexity.

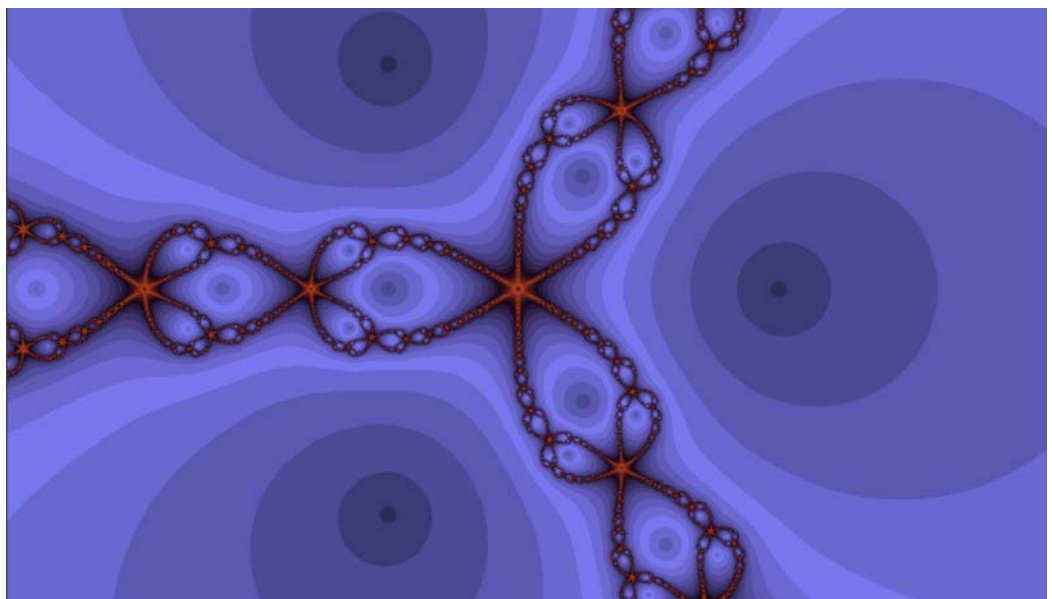


Fig. 10. An example of a fractal created with Xaos software.

The basic concept is excellent, based on the idea that if I draw a line and tell the computer that that line is a wall, and then I tell it that the wall is made with certain materials, I have an infinitely modifiable and updatable model in which I can then insert doors, windows, add and subtract floors, etc. All in an interactive way with the great advantage of not having to redo the technical drawings every time.

Unfortunately, the result of this effort, for reasons due to the profound nature of the Bim process, is the attempt to make a 1:1 scale model of the building that transforms the software from a drawing tool into a sort of huge three-dimensional Excel file.

If the programmers had read Borges's short story about the Chinese emperor who wanted to make a 1:1 scale model of the empire, perhaps the result would have been better.

In this context of drawing tools that are not suited to his way of thinking, the figure of the architect is not only in a strong need for adaptation (something to which he has been accustomed for some time and which indeed, as claimed by Mario Carpo [Carpo 2017], has managed with great skill in what he calls the first digital turn) but is, let's face it bluntly, in danger of extinction because the tools he uses convey a way of thinking that is profoundly different from his. We are in an era in which the digital tool seeks, in a more or less conscious way, to erode the very character of the architect's thought as a connection between artistic and technological thought and to transform it into a sort of performer-decorator to whom they come at best, marginal tasks of 'fashion' and 'taste' are delegated. Everything else, the culture and profound knowledge of architecture seem like initiated sophisms, conversations between philosophers or ikebana masters, dedicated to an abstract and detached aesthetic.

Are the machines learning to draw?

Can we hope that the development of so-called artificial intelligence and the algorithms connected to it will, in the near future, allow us to use tools that are less tied to 'rigid' ways of thinking that are imposed on us by the digital design methods we have talked about so far? Machines have now surpassed human capacity in the game of chess, and even the oriental game of Go, apparently even deeper in exploring human intuition, has been conquered by artificial intelligence.

Playing chess, or Go, for the human mind involves the adoption of 'chords' of thought that go beyond the analysis of possible moves. The chess master plays thinking about functional

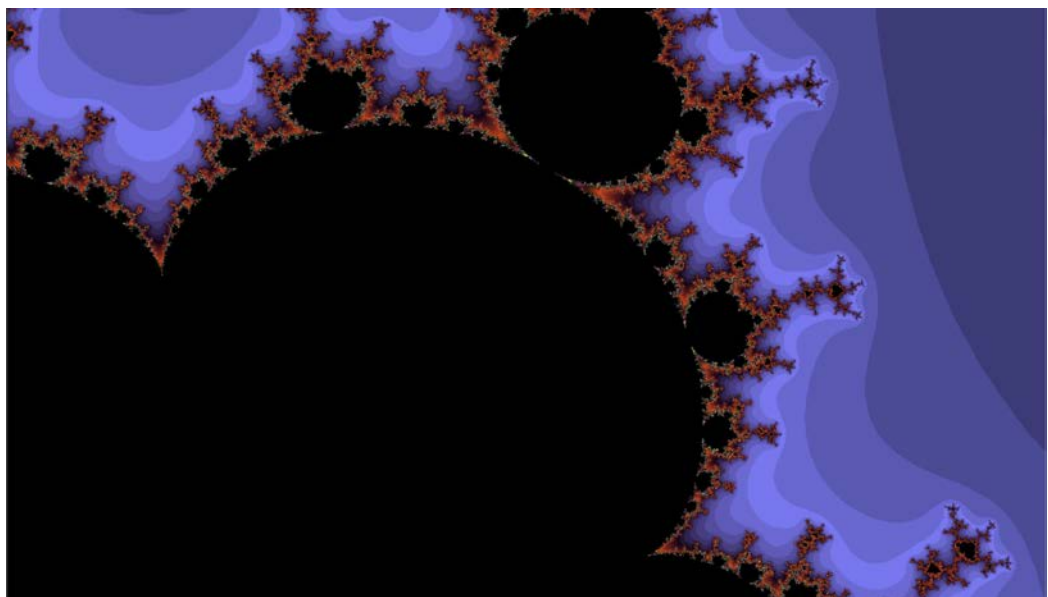


Fig. 11. An example of a fractal created with Xaos software.

compositions that cannot be described as a tree of possibilities (if I do this, the other does that ... then I do this, etc ...) but as configurations of virtual forms that lead to intuit the shape of the next move.

"Move 37 was so shocking that Lee had come to wonder what creativity in Go was. After losing the second game as well, he decided to reunite with some Go pros and analyze the match". And discuss the meaning and philosophy of the game itself (from the description of the first game in which the Alpha GO artificial intelligence beat the Go World Champion Lee Se-Dol).

What relationship, however, links the practice of drawing with what happens to the game of Go or chess? The relationship is quickly becoming evident.

If you search the web for the page *thispersondoesnotexist* [1], images of people who simply do not exist appear, reloading the page several times. They are images created in a totally artificial way through the use of 'contrasting algorithms' that perform an impressive operation, creating artificial faces almost always perfectly credible and indistinguishable from real faces. This is not a composition operation like the one you could do with Photoshop, it is a real archetypal creation operation (figs. 1-6).

It is a drawing operation that is hard not to define as intelligent. The stain once again succeeds in appropriating an operation reserved for the abilities of the human intellect: drawing faces, one of the operations that most characterizes human thought and detaches it from bestiality. It is certain that the human mind has as its first and deeply ancestral characteristic that of knowing how to recognize faces and, for this reason, the fact that a machine is able to create perfectly credible ones is impressive and, in its own way, frightening. Not only the GO then, but also the design of what is most human of all, the face, has become or is becoming a conquering ground for machines. We think (with Douglas Hofstadter [Hofstadter 1979], that says it is impossible to replicate human thought) that it is something different from intelligence. But in any case, we are talking about a somewhat intelligent operation that has profoundly to do with the concept of drawing and therefore with the most extraordinary mirror that humanity has at its disposal to try to see and understand who we are, what we are, and how we are made.

But why does all this represent an opportunity for drawing?

To answer this question, just think of the fact that software manufacturers, especially in the context of what is called Bim, are trying hard to reproduce and apply these 'antagonistic' processes of artificial intelligence algorithms to architectural design.

Imagining to feed the machine some parameters and deep forms, which we could define typological, of the architectural project exactly as the archetypal shapes of the human face were fed to the machine in the example cited above, we can think of obtaining a totally artificial project indistinguishable from that thought by the human mind.

This process is in fact only an evolution in the research and definition of 'deep forms' that was opened by the invention of fractal processes in the 1970s. At that moment it was discovered that thanks to a small differential and recursive equation the computer was able to reproduce the shape of a fern in a completely new and different way than the traditional drawing process. Not only to reproduce the shape of the fern but also to be able to reproduce its deep structure, its intrinsic, underlying and hidden form. (figs. 7-12)

An automatic operation but which contained within itself a paradigm shift and the seed of artificial intelligence, capable of capturing the deep shape of a plant, in a way that cannot be explained with the classifications of traditional design.

Conclusions

What are the scenarios that lie ahead for the near future? The evolution of the information revolution in representation is so rapid that it is not possible to predict what will happen in the near future. However, it is perhaps possible to identify some fixed points.

We said first of all that drawing and representing is a high, profound and somehow mystical

activity, which perhaps more than any other influences the way in which the human perceives himself.

It was then emphasized that the tool used is not neutral but profoundly influences the act of drawing and therefore the act of imagining and thinking.

In the following point we underlined how the first computer revolution of design left us with software tools that were inadequate for creative thinking.

In the second part we introduced the topic of artificial intelligence algorithms and their ability to overcome human thought in some areas considered, up to now, reserved for it.

We then saw how the theme of artificial intelligence, starting from fractal algorithms, is also a drawing theme as it is able to autonomously draw natural shapes, such as ferns and also portraits of human faces and how we are already trying to develop shapes of autonomous drawing.

The above leads us to formulate the hope that the application of artificial intelligence algorithms to digital drawing will materialize in an evolution of current systems that goes beyond the concept of 'one command - one operation' to allow for a more effective design interaction. simple and profound able to make the computer designer reach the levels of transcendence until now reserved for classic design.

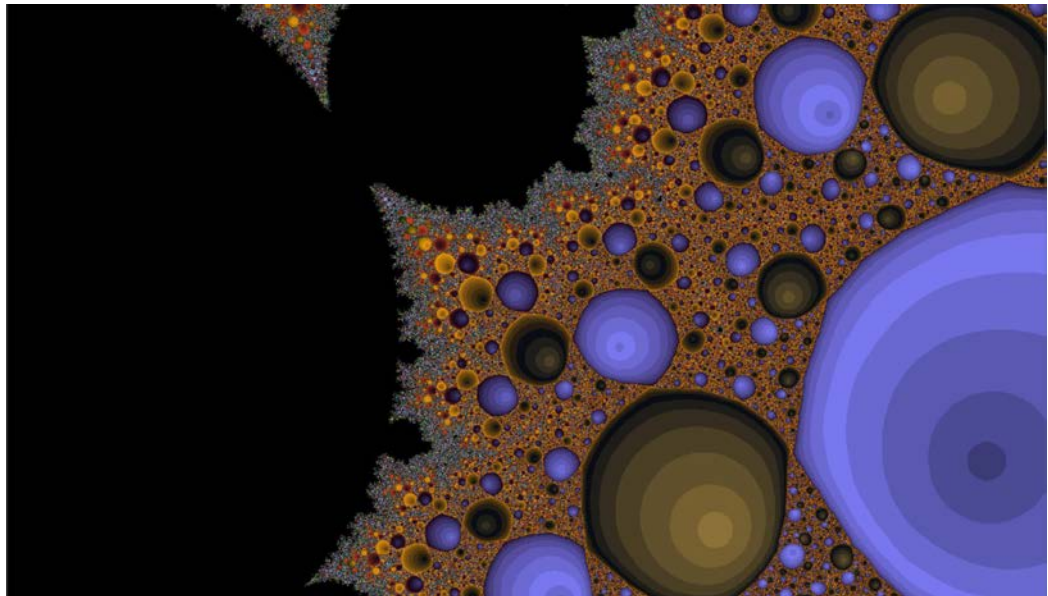


Fig. 12. An example of a fractal created with Xaos software.

Notes

[1] <<https://thispersondoesnotexist.com/>>.

References

- Anceschi G. (1988). *Monogrammi e figure*. Firenze: Ponte alle Grazie.
- Anceschi G. (a cura di). (1993). *Il progetto delle interfacce. Oggetti colloquiali e protesi virtuali*. Milano: Domus Accademy.
- Anceschi G. (2016). Ulm e il gruppo T. In *Horizonte. Rivista d'italianistica e di letteratura contemporanea*. Uscita 1, 2016, pp. 225-250.
- Carpo M. (2017). *The second digital turn. Design beyond intelligence*. Massachusetts: MIT Press, 2017.
- Foucault M. (1983). *This is not a pipe*. Berkeley: University of California Press.
- Herrigel E. (1987). *Lo Zen e il tiro con l'arco*. Milano: Adelphi.

Hofstadter D. (1979). *Gödel, Escher, Bach: un'Eterna Ghirlanda Brillante. Una fuga metaforica su menti e macchine nello spirito de Lewis Carroll*. Milano: Adelphi.

Iwata T., Yamabe T., Polojärvi M., Nakajima T. (2010). Traditional games meet ICT: a case study on go game augmentation. In Coelho M., Zigelbaum J. *TEI'10 Proceedings of the fourth international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction*, pp. 237-240.

Mc Luhan M. (1964). *Understanding the media: The extensions of man*. Berkeley: Gingko Press.

Munari B. (1968). *Design e comunicazione visiva. Contributo a una metodologia didattica*. Bari: Laterza.

Neves I. C., Rocha J.P. (2013). The contribution of Tomas Maldonado to the scientific approach to design at the beginning of computational era. The case of the Hfg of Ulm. In Sousa J.P., Rocha J.P. *Future traditions: Rethinking Traditions and Envisoining the Future in Architecture Throught the use of Digital Technologies (1st CAADE Regional International Workshop)*. University of Porto. pp. 39-50.

Neves I.C., Rocha J. P., Pinto Duarte J. (2014). Computational Design Research in Architecture: The Legacy of the Hochschule für Gestaltung, Ulm. In *International journal of architectural computing*. Issue 1, volume 12, 2014, pp. 1-25.

Norman D. (1988). *La caffettiera del masochista. Psicopatologia degli oggetti quotidiani*. Firenze: Giunti.

Panofsky E. (2001). *La prospettiva come "forma simbolica" e altri scritti*. Feltrinelli.

Sherman W.R., Craig A.B. (2002). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Author

Gianluca Emilio Ennio Vita, Politecnico di Milano, gianluca.vita@polimi.it

To cite this chapter: Vita Gianluca Emilio Ennio (2021). Disegno, Paradigma Informatico e Intelligenza Artificiale/Drawing, Computer Science Paradigm and Artificial Intelligence. In Arena A., Arena M., Mediatì D., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2740-2759.

Il secondo volume dedicato al 42° Convegno Internazionale della Unione Italiana per il Disegno riprende il tema 'Connettere' riflettendo sul *focus* Disegno: *Linguaggi, Distanze, Tecnologie*, suggeritoci anche dalla condizione in remoto che ci ha visti nella impossibilità di riunirci fisicamente, e ha dato spunto e rilancio al convegno stesso.

I linguaggi, le distanze, le tecnologie ci portano a rivedere costantemente le dinamiche che regolano le connessioni col disegno e il contesto storico e sociale che in quest'ultimo anno e mezzo lo ha connotato.

Disegno e *Linguaggi* visivi letti alla luce delle molteplici articolazioni che ne derivano. Come una metafora del linguaggio, il disegno allude, illude, rivela e inganna.

Disegno e *Distanze* ci riporta alle pratiche del rilevamento, ma anche al significato della parola distanziamento con tutto quello che ne consegue per aiutarci a sopperire l'invalidabile separatezza fisica.

Disegno e *Tecnologie* porta alla evidenza del mondo digitale, letto nelle sue implicazioni con le diverse scienze, tramutando il computer da strumento di calcolo a fonte espressiva di comunicazione, anche artistica, per l'elaborazione di una nuova estetica digitale.

Nel volume si intrecciano le discipline, e si intrecciano i settori della ricerca: un perfetto percorso di contaminazione in cui entrano in gioco competenze molto diversificate.

E così le tre parole, 'linguaggi', 'distanze', 'tecnologie', creano un cerchio perfetto che, ruotando attorno al disegno in modo sincrono e spesso sovrapponibile, riprende e rilancia le 'connessioni' per annodare e tessere nuovi e antichi disegni.

The second volume dedicated to the 42nd International Conference of the Unione Italiana per il Disegno takes up the theme of 'Connecting' in reflecting on the topic *Drawing: Languages, Distances, Technologies*, also suggested by the remote condition that made it impossible for us to meet physically, and prompted and relaunched the conference itself.

Languages, distances, technologies lead us to constantly review the dynamics that regulate the connections with drawing, and the historical and social context that in the last year and a half has characterized it.

Drawing and visual *Languages* seen in the light of the multiple articulations that derive from them. Like a metaphor for language, drawing alludes, illudes, reveals and deceives.

Drawing and *Distances* brings us to the practices of surveying, but also to the meaning of the word distancing, with all that it implies, to help us overcome the insurmountable physical separateness.

Drawing and *Technologies* leads to the evidence of the digital world, viewed in its implications with the different sciences, transforming the computer from an instrument of calculation into an expressive source of communication, even artistic, for the development of a new digital aesthetic.

In this volume, disciplines are intertwined, and even research sectors: a perfect path of contamination in which very different competencies come into play.

And thus these three words, 'languages', 'distances', 'technologies', create a perfect circle that, rotating around drawing in a synchronous and often overlapping way, resumes and relaunches connections for creating new and ancient drawings.

Adriana Arena *Università degli Studi di Messina*

Marinella Arena *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*

Domenico Mediatì *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*

Paola Raffa *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*